

INHALT

Untersuchungen zur Zoozönologie und Zönotopbindung von Heuschrecken (*Saltatoria*) im Naturraum "Östliches Harzvorland"

Summary	1
Zusammenfassung	3
1. Einleitung	5
2. Material und Methoden	7
2.1. Erfassung der Heuschrecken und Auswertung der Fänge	7
2.1.1. Erfassungsmethoden	7
2.1.2. Auswertemethoden	9
2.2. Erfassung der Umweltvariablen in den UF	15
2.2.1. Relief und potentieller Strahlungsgenuß	15
2.2.2. Bodenuntersuchungen	16
2.2.3. Mikroklimauntersuchungen	16
2.3. Raumstrukturmessungen und floristische Aufnahmen	18
3. Die Untersuchungsgebiete	21
3.1. Der Naturraum "Östliches Harzvorland"	21
3.2. Das Naturschutzgebiet "Porphyrlandschaft bei Gimritz"	23
3.2.1. Lage, Geologie und Geomorphologie	23
3.2.2. Boden und Gewässer	23
3.2.3. Klimaverhältnisse im Untersuchungszeitraum	23
3.2.4. Die Kescher-Untersuchungsflächen	24
3.2.4.1. Standortsverhältnisse	24
3.2.4.1.1. Lage und Form	24
3.2.4.1.2. Relief, Boden und Besonnung	26
3.2.4.1.3. Mikroklima	28
3.2.4.2. Flora und Vegetation	32
3.2.4.3. Raumstruktur der Pflanzengesellschaften	34
3.2.4.4. Wesentliche Parameter der Umweltqualität in den UF	39
3.2.5. Die Bodenfallen-Untersuchungsflächen	41
4. Ergebnisse	42
4.1. Zur Heuschreckenfauna des Östlichen Harzvorlandes	42
4.1.1. Erforschungsgeschichte	42
4.1.2. Artenbestand	42
4.1.3. Herkunft, Areale, Arealgrenzen und Faunenwandel	43
4.1.4. Charakteristische Artengruppen definierter Biotoptypen	45
4.2. Zur Struktur der Heuschreckentaxozönosen im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz"	46
4.2.1. Ergebnisse der Kescherfänge	46
4.2.1.1. Arteninventar	46

Fortsetzung Inhaltsverzeichnis.

4.2.1.2. Arten- und Individuenzahlen, Diversität und Evenness	47
4.2.1.3. Dominanz und Repräsentanz	49
4.2.1.4. Zönosezugehörigkeit der Heuschreckenarten	55
4.2.1.5. Zönosebindung der Heuschreckenarten	56
4.2.1.6. Ähnlichkeit der Heuschreckenzönosen	58
4.2.1.7. Die Heuschreckenassoziationen der UF	60
4.2.2. Ergebnisse der Bodenfallenfänge	61
4.2.2.1. Arteninventar	61
4.2.2.2. Arten- und Individuenzahlen, Diversität und Evenness	62
4.2.2.3. Dominanz und Repräsentanz	63
4.2.2.4. Zönosezugehörigkeit der Heuschreckenarten	69
4.2.2.5. Zönosebindung der Heuschreckenarten	70
4.2.2.6. Ähnlichkeit der Heuschreckenzönosen	72
4.2.2.7. Charakterisierung der Heuschreckenzönosen der UF	74
4.2.3. Ergebnisse ergänzender Untersuchungen	75
4.2.4. Zusammenfassung der Ergebnisse zönmorphologisch-zöntaxonomischer Untersuchungen	76
4.2.4.1. Die Artenbestände des NSG und des Östlichen Harzvorlandes und Vergleich einiger zoogeographisch-ökologischer Parameter	76
4.2.4.2. Effizienz der Methoden für die Erfassung des Heuschreckenarteninventars des Untersuchungsgebietes	79
4.2.4.3. Die Heuschreckenassoziationen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz"	82
4.3. Zur Zönotopbindung einiger Heuschreckenarten	85
4.3.1. <i>Platycleis albopunctata</i>	86
4.3.2. <i>Gryllus campestris</i>	89
4.3.3. <i>Oedipoda caerulescens</i>	91
4.3.4. <i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	96
4.3.5. <i>Stenobothrus lineatus</i>	98
4.3.6. <i>Stenobothrus stigmaticus</i>	100
4.3.7. <i>Myrmeleotettix maculatus</i>	103
4.3.8. <i>Chorthippus mollis</i>	106
4.3.9. <i>Chorthippus parallelus</i>	109
4.3.10. Zur Hemerobie einiger Heuschreckenarten	115
4.4. Zum Zusammenhang zwischen der Struktur der Heuschreckengemeinschaften, der Zönotopbindung der Heuschreckenarten und den im Zönotop herrschenden Umweltbedingungen	116
4.5. Bedeutung der Ergebnisse für Naturschutz und Landschaftsplanung	119
5. Diskussion	123
6. Literatur	132
Anhang mit Abkürzungsverzeichnis, 31 Tabellen und 8 Karten	

**Untersuchungen zur Zoozönologie und Zönotopbindung
von Heuschrecken (*Saltatoria*)
im Naturraum "Östliches Harzvorland"**

Investigations on zoocoenology and coenotope preference
of Bush-crickets and Grasshoppers (*Saltatoria*)
in the landscape "Eastern Harz Foothills"

Michael Wallaschek

Summary

In the landscape "Eastern Harz Foothills" and in the nature reserve "Porphyry landscape near Gimritz", the *Saltatoria* fauna of definite biotope types and some associations (Festuco-Corynephorretum, Thymo-Festucetum, Galio-Agrostidetum, Filipendulo-Helictotrichetum, Euphorbio-Callunetum, Festucetum sulcatae, Festuco-Brachypodietum, Aphano-Matricarietum, Cuscuto-Convolutetum) were registered by qualitative and quantitative sampling methods (pit fall traps, standardized catching by sweep net, beating, audio-visual observation) from 1990 to 1992.

1. During this term and by using of whole faunistic literature, 40 species (17 *Ensifera*, 23 *Caelifera*) have been recognized in the Eastern Harz Foothills at 1544 localities. *Phaneroptera falcata* (expansion of area to north), *Barbitistes serricauda*, *Leptophyes albovittata*, *Conocephalus discolor*, *Nemobius sylvestris*, *Myrmecophilus acervorum* and *Oedipoda germanica* have their boundaries in this landscape. Probably *Decticus verrucivorus* and *Oedipoda germanica* became extinct in this century. In Central Germany, *Chorthippus apricarius* has a main focus of its frequency in the Eastern Harz Foothills, that means, it is a characteristic species in this landscape. The Eastern Harz Foothills are also characterized by absence of *Tettigonia cantans*, *Metrioptera brachyptera* and *Chrysochraon brachyptera*. *Sphingonotus caeruleus* and *Stenobothrus stigmaticus* are interesting species of this landscape.

2. The significant species group combinations of *Saltatoria* of the ten definite biotope types of Eastern Harz Foothills were determined by frequency of species in the biotope types.

3. In the nature reserve "Porphyry landscape near Gimritz", 23 *Saltatoria* (9 *Ensifera*, 14 *Caelifera*) were found. This area is characterized by relative high percentages of angaric, xerophilous, deserticolous and deserticolous/praticolous species. Typical species of dry meadows, mesoxerophytic meadows and dwarf shrub

heaths are *Platycoleis albopunctata*, *Gryllus campestris*, *Oedipoda caerulescens*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus lineatus et stigmaticus*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Chorthippus mollis et parallelus*.

4. The structure of some *Saltatoria* taxocoenosis in nature reserve "Porphyry landscape near Gimritz" was analyzed. We found four *Saltatoria* associations. They are characterized by characteristic species and significant species group combinations. The associations are named after their characteristic species.

These ones are described as follows,

- a) *Oedipoda caerulescens*-*Myrmeleotettix maculatus*-association; it coincides with Festuco cinereae-Corynephorretum Schub. 74,
- b) *Stenobothrus stigmaticus*-association, it coincides with Euphorbio-Callunetum Schub. 60 and Galio-Agrostidetum Mahn 65,
- c) *Chorthippus parallelus*-*Chorthippus mollis*-association; it was found within Festuco-Brachypodietum Mahn 59 and Festucetum sulcatae (Gaukler 38) em. Schub. 54,
- d) *Chorthippus mollis*-association; it was found within Festucetum sulcatae (Gaukler 38) em. Schub. 54.

Individual number, dominance, representativeness, native and coenosis preference of species, and dominance identity of coenosis were suitable for characterization of *Saltatoria* associations. But in our investigation, the parameters species number, individual number, species diversity, species evenness and species identity of whole coenosis were not suitable for that.

5. According to a multivariate and univariate analysis of an extensive data base about investigation areas in nature reserve "Porphyry landscape near Gimritz" (relief, soil, climate, spatial structure of vegetation, individual number of species), the coenotope preference of nine *Saltatoria* species was determined. In result vegetation structure is a very important ecological factor for all species. The coenotope preference of *Oedipoda caerulescens*, *Myrmeleotettix maculatus* and *Stenobothrus stigmaticus* is probably determined by ethological and morphological adaptations to a definite vegetation structure that can be described by the parameters "vertical density of vegetation in 1 cm height", "plant cover" and "height of vegetation". With reference to these three parameters, the ecological potency of all nine species was estimated. The use of a "vegetation hurdle" commends itself to differentiate the vegetation structure of meadows with similar plant cover.

6. Structure of *Saltatoria* taxocoenosis depends on effects of natural and anthropogenic parameter complexes, that both of them include historical components, on the populations of *Saltatoria* species. This complex relative nature explain the differences of qualitative and quantitative characteristics between *Saltatoria* associations, but also between different stands of the same *Saltatoria* association.

Structure of *Saltatoria* coenosis allows to estimate situation of coenotope in the case of good knowledge about coenotope preference and hemeroby of species.

7. Some large areas with biotope function (Porphyry landscape north of Halle, Mansfelder lake district) and some areas with dispersal function in the whole landscape (especially the river valleys) are important to preserve the *Saltatoria* fauna of Eastern Harz Foothills. The function of these ones as well as of smaller, but for preservation of *Saltatoria* fauna also valuable areas, have to be promoted by an appropriate economic system in the landscape and a sensible protection of species and habitats. Concerning the protection of *Saltatoria* species and coenotopes in the nature reserve "Porphyry landscape near Gimritz" suggestions - based on the knowledge about structure of *Saltatoria* taxocoenosis, coenotope preference and hemeroby of *Saltatoria* species - were made. The significant species group combinations of *Saltatoria* of the definite biotope types of Eastern Harz Foothills can help to assess the coenotopes for nature conservation and landscape planning.

Zusammenfassung

Im Naturraum "Östliches Harzvorland" und im Naturschutzgebiet "Porphyrylandschaft bei Gimritz" wurde in den Jahren 1990 bis 1992 die Heuschreckenfauna definierter Biotoptypen bzw. einiger Pflanzenassoziationen (Festuco-Corynephorum, Thymo-Festucetum, Galio-Agrostidetum, Filipendulo-Helicotrichetum, Euphorbio-Callunetum, Festucetum sulcatae, Festuco-Brachypodietum, Aphano-Matricarietum, Cuscuto-Convolvuletum) mittels qualitativer und quantitativer Erfassungsmethoden (Verhören, Sichtbeobachtung, Handfang, Klopfen, standardisiertes Keschern, Bodenfallen) untersucht.

1. Im Östlichen Harzvorland konnten unter Einbeziehung der Literatur 1544 Fundorte (Stand November 1992) festgestellt werden, die sich auf 40 *Saltatoria*-Arten (17 *Ensifera*, 23 *Caelifera*) verteilen. Arten mit Vorkommen an der Arealgrenze im Naturraum sind *Phaneroptera falcata* (Ausbreitungstendenz nach N), *Barbitistes serricauda*, *Leptophyes albovittata*, *Conocephalus discolor*, *Nemobius sylvestris*, *Myrmecophilus acervorum* und *Oedipoda germanica*. Letztere Art und *Decticus verrucivorus* sind wahrscheinlich in diesem Jahrhundert im Naturraum ausgestorben. *Chorthippus apricarius* besitzt einen Verbreitungsschwerpunkt im Östlichen Harzvorland und kann als Charakterart des Naturraumes bezeichnet werden. Das Östliche Harzvorland wird auch durch das Fehlen von *Tettigonia cantans*, *Metrioptera brachyptera* und *Euthystira brachyptera* charakterisiert. Faunistisch interessante Arten des Naturraumes sind desweiteren *Sphingonotus caeruleus* und *Stenobothrus stigmaticus*.

2. Entsprechend der Häufigkeitsverteilung der Fundorte der Arten in bezug auf die zehn definierten Biotoptypen des Östlichen Harzvorlandes konnten deren charakteristische Heuschreckenartenkombinationen beschrieben werden.

3. Im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" wurden 23 *Saltatoria*-Arten (9 *Ensifera*, 14 *Caellifera*) nachgewiesen. Das Gebiet ist im Vergleich zum Östlichen Harzvorland durch erhöhte Anteile angarischer, xerophiler, deserticoler und deserticol/praticoler Heuschreckenarten gekennzeichnet. Typische Heuschreckenarten des Naturschutzgebietes sind *Platycleis albopunctata*, *Gryllus campestris*, *Oedipoda caerulescens*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus lineatus et stigmaticus*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Chorthippus mollis et parallelus*.

4. Durch die zooökologische Strukturanalyse einiger Heuschreckentaxozöosen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" konnten vier, durch ihre charakteristischen Artenkombinationen und insbesondere ihre Charakterarten gekennzeichnete sowie nach den Kennarten benannte Heuschreckenassoziationen herausgearbeitet werden.

Es handelt sich um

- a) die *Oedipoda caerulescens*-*Myrmeleotettix maculatus*-Assoziation, die koinzident mit dem Festuco cinereae-Corynephorretum Schub. 74 auftrat,
- b) die *Stenobothrus stigmaticus*-Assoziation, die mit dem Euphorbio-Callunetum Schub. 60 und dem Galio-Agrostidetum Mahn 65 koinzident auftrat,
- c) die *Chorthippus parallelus*-*Chorthippus mollis*-Assoziation, die in Beständen des Festuco-Brachypodietum Mahn 59 und des Festucetum sulcatae (Gaukler 38) em. Schub. 54 gefunden wurde und
- d) die *Chorthippus mollis*-Assoziation, die im Festucetum sulcatae (Gaukler 38) em. Schub. 54 festgestellt wurde.

Für die Kennzeichnung der Heuschreckenassoziationen erwiesen sich die Mengenmerkmale Individuenzahl, Dominanz und Repräsentanz *der Arten* und Dominanzidentität *der Zönosen* sowie die Zuordnungsmerkmale Zönosezugehörigkeit und Zönosebindung *der Arten* als besonders geeignet. Hingegen waren die Parameter Artenzahl, Individuenzahl, Diversität, Evenness und Artenidentität *der Zönosen* im Rahmen der vorliegenden Arbeit wenig hilfreich.

5. Für die Zönotopbindung der neun typischen Heuschreckenarten der Heuschreckenassoziationen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" spielt nach den Ergebnissen der multi- und univariaten Analyse eines umfangreichen Datenmaterials von Relief-, Boden-, Klima- und Raumstrukturparametern, neben dem Makro- und Mikroklima u.a. abiotischen Umweltfaktoren, die Raumstruktur der Vegetation eine wesentliche Rolle. Darüber hinaus wird die Zönotopbindung bei *Oedipoda caerulescens*, *Myrmeleotettix maculatus* und *Stenobothrus stigmaticus* wahrscheinlich primär durch ethologische und morphologische Anpassungen an eine bestimmte Raumstruktur bewirkt, die durch die Parameter "vertikale Dichte

der Vegetation in 1cm Höhe", "Deckungsgrad" und "Bestandshöhe" beschrieben werden kann. Für die neun Arten erfolgte die Einschätzung der ökologischen Potenz gegenüber diesen Größen auf der Basis der Meßwerte aus den Kescher-Untersuchungsflächen. Zur Differenzierung der Raumstruktur von Rasen-Untersuchungsflächen mit ähnlichem Deckungsgrad kann die Verwendung von Vegetationshürden empfohlen werden.

6. Die Struktur von Heuschreckenzönosen wird durch die Wirkung natürlicher und anthropogener Parameterkomplexe, die beide im Untersuchungsgebiet historische Komponenten enthalten, auf die Populationen der Heuschreckenarten bedingt. Aus dieser komplexen Bedingtheit erklären sich Unterschiede in den qualitativen und quantitativen Merkmalen der Heuschrecken-Assoziationen, aber auch im Vergleich von verschiedenen Beständen der gleichen Heuschrecken-Assoziation. Die Struktur der Heuschreckenzönose erlaubt über die Kenntnis der Zönotopansprüche und der Hemerobie der Arten Rückschlüsse auf den Zustand der Zönotope.

7. Für die Erhaltung der Heuschreckenfauna des Östlichen Harzvorlandes sind einige großflächige Regionen mit Lebensraumfunktion (Porphyrhügellandschaft nördlich Halle, Gebiet der Mansfelder Seen) und mit Funktion als naturrauminterne und -übergreifende Verbindungslinie (vor allem Flußtäler) von besonderer Bedeutung. Die Funktionsfähigkeit dieser wie auch kleinerer für die Heuschreckenfauna wertvoller Gebiete muß durch angepaßte Wirtschaftstätigkeiten sowie gezielte Arten- und Biotopschutzmaßnahmen gefördert werden. Für das NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" wurden auf der Basis der Kenntnisse über die Vergesellschaftung, die Zönotopansprüche und die Hemerobie der Heuschreckenarten Schutz- und Managementmaßnahmen vorgeschlagen. Die charakteristischen Heuschreckenartengruppen definierter Biotoptypen des Östlichen Harzvorlandes können als Grundlage für die Bewertung von Lebensräumen im Rahmen von Naturschutz- und Landschaftsplanungen genutzt werden.

1. Einleitung

Die vielfach beobachtete Tatsache, daß in den gleichen Lebensräumen - regional modifiziert - immer wieder dieselben Heuschreckenarten vorkommen, hat bereits mehrfach zur Beschreibung von Heuschreckengesellschaften geführt (z.B. INGRISCH 1976a, 1982, 1984, 1987, RABELER 1955, SÄNGER & HELFERT 1976, SCHIEMENZ 1969, STEINHOFF 1982), wobei sich die Methoden z.T. erheblich unterscheiden. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Möglichkeiten und Grenzen der zoözologischen Strukturanalyse im Hinblick auf die Beschreibung von Heuschreckengesellschaften zu untersuchen. Dazu fanden quantitative Erfassungen der Heuschreckenzönosen in einigen typischen Xerothermrasengesellschaften des Naturschutzgebietes "Porphyrlandschaft bei Gimritz" und qualitative Kartierungen der Heuschrecken in Biotoptypen des Östlichen Harzvorlan-

des statt. Damit ergab sich auch die Möglichkeit, den Kenntnisstand über die Heuschreckenfauna dieses Naturraumes erheblich zu verbessern (vgl. WALLA-SCHEK 1992a, 1993b).

Es waren folgende Fragen zu beantworten:

1. Welche tiefergeographischen Merkmale weist die Heuschreckenfauna des Östlichen Harzvorlandes auf (Artenbestand, geographische Herkunft und rezentes Areal der Arten, Arealgrenzen im Naturraum, Extinktions- und Ausbreitungsvorgänge im Naturraum)?
2. Lassen sich für die Biotoptypen des Östlichen Harzvorlandes charakteristische Heuschreckenartenkombinationen beschreiben?
3. Welche Struktur besitzen die Heuschreckentaxozönosen einiger xerothermer Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes?
 - 3.1. Welche Mengenmerkmale (Arten- und Individuenzahlen, Diversität, Evenness, Dominanz, Repräsentanz, Arten- und Dominanzidentität) treten auf?
 - 3.2. Welche Zuordnungsmerkmale (Zönosezugehörigkeit, Zönosebindung) weisen die Heuschreckenarten auf?
 - 3.3. Lassen sich durch ihre Charakterarten und charakteristischen Artenkombinationen gekennzeichnete Heuschreckenassoziationen abgrenzen und benennen?

Zur Bindung mitteleuropäischer Heuschreckenarten an ihre Biotope bzw. Zönotope (vgl. SCHWERDTFEGER 1963, 1975) liegen eine Reihe von Arbeiten vor. Experimentelle Untersuchungen an den verschiedenen Entwicklungsstadien (z.B. BRUCKHAUS 1992, INGRISCH 1978a, 1978b, 1980, 1983a, 1988, JAKOVLEV & KRÜGER 1954) und Freilandbeobachtungen (z.B. BROCKSIEPER 1978) wiesen auf die Bedeutung mikroklimatischer Parameter, insbesondere von Temperatur und Feuchtigkeit, hin. LEITINGER-MICOLETZKY (1940), MARCHAND (1953), OSCHMANN (1969a, 1973) und SÄNGER (1977) zeigten Beziehungen zwischen der Vegetation und dem Vorkommen von Heuschrecken auf. Auf empirischen Daten aufbauend, kam OSCHMANN (1991) zu dem Ergebnis, daß die Heuschrecken gegenüber der Struktur des Pflanzenwuchses weitaus weniger tolerant reagieren als gegenüber klimatischen Faktoren. Im Mittelpunkt bisheriger Arbeiten stand jedoch meist nur einer der beiden Faktorenkomplexe. Es ergab sich die Aufgabe, die Bedeutung der Raumstruktur der Vegetation für die Zönotopbindung der Heuschreckenarten im Vergleich zu den ebenfalls in den Untersuchungsflächen wirkenden klimatischen, pedologischen, orographischen und anthropogenen Faktoren zu untersuchen. Schließlich war es Ziel der Arbeiten, Zusammenhänge zwischen der Struktur der Heuschreckentaxozönosen, den sie aufbauenden Arten und den Umweltfaktoren in den Lebensräumen aufzuzeigen.

Folgende Fragen waren zu beantworten:

1. Welche Bedeutung weist die Raumstruktur der Vegetation für die Zönotopbindung der charakteristischen Heuschreckenarten der untersuchten Heuschreckengesellschaften im Vergleich zu anderen Umweltfaktoren auf?

2. Welche quantitativen Merkmale der Raumstruktur der Vegetation sind ggf. für die Zönotopbindung bestimmend und welche ökologische Potenz zeigen die Heuschreckenarten gegenüber diesen Parametern?

3. Welche Beziehungen bestehen zwischen der Struktur der Heuschreckenöközenosen, der Zönotopbindung der Heuschreckenarten und den im Zönotop herrschenden Umweltbedingungen?

Die derzeitige Situation vieler Heuschreckenarten in Deutschland ist durch einen hohen Gefährdungsgrad gekennzeichnet (vgl. KÖHLER 1991). Auch in Sachsen-Anhalt mußten 63 % aller Heuschreckenarten in die vorläufige Rote Liste aufgenommen werden (WALLASCHEK 1993b). Als Beitrag zum Schutz der Heuschrecken im Naturraum "Östliches Harzvorland" sollen in dieser Arbeit folgende Fragen beantwortet werden:

1. Welche Regionen innerhalb des Naturraumes besitzen eine besondere Bedeutung für den Schutz der Heuschreckenfauna?
2. Welche Ursachen für die Gefährdung von Heuschreckenarten bestehen im Östlichen Harzvorland bzw. im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" und wie kann ihnen begegnet werden?
3. Welche Relevanz besitzen die Ergebnisse der Untersuchungen für die Naturschutz- und Landschaftsplanung?

2. Material und Methoden

2.1. Erfassung der Heuschrecken und Auswertung der Fänge

2.1.1. Erfassungsmethoden

Im Naturraum "Östliches Harzvorland" wurden von 1990 bis 1992 Heuschreckenkartierungen durchgeführt. Berücksichtigung fanden naturnahe Flächen, die durch ein Netz von Naturschutzgebieten und Flächennaturdenkmälern repräsentiert werden (vgl. LAU 1991), die weiten, landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiete südwestlich und östlich von Halle und die wenigen dort verbliebenen Habitatsinseln. Die Erfassung der Heuschreckenarten in den einzelnen Biotoptypen (Tab. 1) erfolgte qualitativ mittels Verhören, Sichtbeobachtung, Hand- und Kescherfang, Wenden von Steinen sowie Klopfen. Die Flächen wurden bei günstigen Wetterbedingungen (warm, niederschlagsfrei) einmal im Frühjahr nach *Gryllidae*, *Gryllotalpidae* und *Tetrigidae* und ein- bis zweimal im Sommer nach allen anderen Arten abgesucht. In mehreren Gebieten konnten jedoch nur im Sommer Erhebungen durchgeführt werden, so daß die Grillen und Dornschröcken unterrepräsentiert sind.

Mittels standardisierter Kescherfänge nach WITSACK (1975) wurden in den Jahren 1990 und 1991 15 Untersuchungsflächen (UF) im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" bearbeitet. Gefangen wurde von April bis Oktober/November jeden

Jahres in einem 14tägigen Rhythmus bei günstigem Wetter (warm, heiter bis wolkenlos, geringe Windstärken). Allerdings schwankten die Fangabstände infolge ungünstiger Wetterlagen um bis zu 3,5 Wochen. Um tages- und jahreszeitliche Unterschiede der Aktivität und Aufenthaltshöhe zu berücksichtigen (BALOGH 1958), wurden die Flächen in wechselnder Reihenfolge befangen. Dem Fang

Tab. 1: Für Heuschrecken relevante Biotoptypen im Östlichen Harzvorland.

<p>Trockenrasen (TR)</p> <ul style="list-style-type: none"> - auf Kalk, Buntsandstein, Porphyry, z.T. Gestein anstehend; - südliche Exposition, schwach geneigt bis sehr steil, hohe Insolation, trockenwarmes Mikroklima; - schwach entwickelte, skelettreiche Böden und lückige, xeromorphe, sukkulente Vegetation; - Schafhaltung (z.Z. meist nur sporadisch)
<p>Halbtrockenrasen (HT)</p> <ul style="list-style-type: none"> - meist in Mittel- und Unterhangposition; Böden feinerreicher und tiefgründiger und Wasserhaushalt ausgeglichener als in TR; trockenwarmes Mikroklima; Vegetation geschlossen und relativ dicht; - Schafhaltung und Mahd (z.Z. sporadisch); Nutzungsaufgabe führt zu Wiederbewaldung
<p>Zwergstrauchheiden (ZH)</p> <ul style="list-style-type: none"> - auf Porphyrkuppen mit schwach entwickelten, sauren und häufig skelettreichen Böden; - trockenwarmes Mikroklima; - lückiges Bestandesgefüge aus <i>Calluna vulgaris</i>-Flecken und Xerothermrasenarten; - Schafhaltung (z.Z. meist sporadisch)
<p>Frischwiesen und Frischweiden (FW)</p> <ul style="list-style-type: none"> - großflächig nur in Bach- und Flußtälem; dichte, geschlossene, mesomorphe Vegetation; - Unterschiedliche Nutzungsintensität (Mahd, Düngung, Beweidung) modifiziert Höhe, Dichte und Verfüllungsgrad der Vegetation sowie das Mikroklima
<p>Feuchtwiesen und Röhrichte (FR)</p> <ul style="list-style-type: none"> - meist nur noch kleinflächig in den Fluß- und Bachtälern (Ausnahme: Saale-Elster-Aue); - meist hohe und dichte Vegetation; hoher Grundwasserstand; feuchtkühles Mikroklima; - Mahd, meist jedoch ohne Nutzung
<p>Weg- und Straßenränder, Brachgrünland und Brachäcker (WR)</p> <ul style="list-style-type: none"> - meist dominiert von <i>Arrhenatherum elatius</i>, <i>Agropyron repens</i> und Hochstauden; Vegetation oft hoch- und dichtwüchsig; dennoch durch kleinflächiges Mosaik der Vegetationsstrukturen meist gut durchsonnt und daher trockenwarm; - Schutzplätze, Industriegelände und städtische Brachflächen ähneln oft den genannten Biotoptypen in Bezug auf Mikroklima und Vegetationsstruktur
<p>Rohbodenflächen (RF)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ufer von verschiedenen Gewässern; Sand- und Kiesgruben, Braunkohlentagebaukippen, sandig-kiesige Wirtschaftswege - meist vegetationslos, hohe Insolation, trockenwarmes Mikroklima; Gewässerufer frisch bis feucht; - sehr klein- bis sehr großflächig; schnelle Sukzession
<p>Äcker (AA)</p> <ul style="list-style-type: none"> - größter Flächenanteil der Offenlandbiotoptypen; - hohe Nutzungsintensität (Düngemittel, Pestizide, Bodenbearbeitung, Pflanzendecke wechselt durch Aussat und Ernte ständig); permanente Änderung der Raumstruktur und des Mikroklimas
<p>Gebüsche, Hecken (GH)</p> <ul style="list-style-type: none"> - weitgehend beseitigt, naturnahe Reste häufig in Verbindung mit Laubwäldern und Trockenbiotopen
<p>Wälder (WA)</p> <ul style="list-style-type: none"> - nur wenige, meist kleinflächige Waldreste; diese jedoch oft naturnahe Laubmischwälder; an Trockenstandorten auch Trockenwälder in Verzahnung mit Trockenrasen - in Flußtälern einige Auwaldreste

diente ein Kescher mit kreisförmigem Stahlbügel (Durchmesser 30 cm), 50 cm Stiellänge und konischem Netzbeutel aus starkem Leinenstoff mit einer Länge von 60 cm. Auf jeder UF wurden an jedem Fangtermin 4x25 Doppelschläge ausgeführt. Die Tiere wurden mit Essigäther abgetötet und in 70%igem Alkohol konserviert. Bei der Auswertung der Kescherfänge ist zu berücksichtigen, daß die Fangzahlen nicht als absolute sondern als relative Abundanzen zu betrachten sind, da sie nicht auf konkrete Flächeninhalte oder Volumina bezogen werden können. Die Vergleichbarkeit der Fangzahlen und aller davon abgeleiteten zöologischen Merkmale wird durch die standardisierten Fangbedingungen gewährleistet.

Während der Bodenfallen-Untersuchungen von HOFMANN (1993) zur Staphylinidenfauna des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" fiel auch umfangreiches Heuschreckenmaterial an, das dem Verfasser freundlicherweise zur Auswertung überlassen wurde. HOFMANN (1993) setzte von Anfang 1990 bis Anfang 1992 in 13 Standorten je fünf überdachte, mit Formalin gefüllte Barberfallen ein, die in zweiwöchigem Rhythmus geleert wurden (Einzelheiten zur Untersuchungsmethodik s. HOFMANN 1993). Bei SCHNITTER (1991) findet sich eine Zusammenstellung der Kritiken an der Bodenfallenmethode. Bei der Auswertung muß insbesondere beachtet werden, daß die Fangzahlen nur die "Aktivitätsdichte", nicht aber die "absolute Individuendichte" widerspiegeln.

Die Determination der Heuschrecken erfolgte mit BELLMANN (1985), GÖTZ (1965), HARZ (1957, 1960, 1969, 1975), INGRISCH (1977), OSCHMANN (1969b) und (RAMME 1920a). Da nicht alle im UG vorkommenden Arten im Larven-Schlüssel von OSCHMANN (1969b) vertreten sind oder die Trennung der Arten große Schwierigkeiten bereitet, wurden diagnostisch bedeutsame Merkmale der Larven der Arten *Oedipoda caerulea* und *Omocestus haemorrhoidalis* aufgestellt (Tab. A1). Es erwies sich als nicht möglich, die Larven der Untergattung *Glyptobothrus* sicher bis auf das Artniveau zu determinieren. Daher wurden diese Larven zusammengefaßt und, soweit nicht anders angegeben, getrennt von den Imagines der vier im Gebiet auftretenden *Glyptobothrus*-Arten ausgewertet.

2.1.2. Auswertemethoden

Die Fundorte der im Kartierungsprogramm erfaßten Arten wurden definierten Biotoptypen (Tab. 1) zugeordnet. Soweit möglich, erfolgte die Einbeziehung von Literaturdaten. Die Treue der Arten ergab sich aus der Häufigkeitsverteilung ihrer Fundorte auf die Biotoptypen. Die euzönen Arten wurden zu charakteristischen Artenkombinationen dieser Biotoptypen vereinigt (TIETZE 1986).

Für die Charakterisierung der Heuschrecken zöosen der UF erfolgte die Berechnung der zöologischen Parameter Artenzahl, Individuenzahl, Diversität

(SHANNON 1948, mittels $\ln x$), Evenness (PIELOU 1969, mittels $\ln x$), Dominanz, Repräsentanz (MÜLLER et al. 1978), Artenidentität (SÖRENSEN 1948) und Dominanzidentität (RENKONEN 1938). Außerdem wurde die Zönosezugehörigkeit und Zönosebindung der Heuschreckenarten nach SCHWERDTFEGER (1975) beurteilt. Auf der Basis dieser Ergebnisse erfolgte die Abgrenzung, Beschreibung und Benennung von Heuschreckenassoziationen. Der Begriff Heuschreckenassoziation kennzeichnet, analog zu seiner Verwendung in der Pflanzensoziologie, eine nach den Gegebenheiten des Zönotops gebildete, charakteristisch aufgebaute Heuschreckengesellschaft (vgl. SCHWERDTFEGER 1963). Es handelt sich um abstrakte Typen. Damit werden keine Aussagen über die Beziehungen zwischen den Arten getroffen.

Mit der Dominanz als Ausdruck der relativen Häufigkeit einer Art im Vergleich zur Gesamtindividuenmenge aller Arten in einem Lebensraum und der Repräsentanz als solcher für die relative Häufigkeit, mit der eine Art, bezogen auf die Gesamtindividuenzahl der Art, in einer Katena vorkommt, können Verteilung und Bedeutung einzelner Taxa beurteilt werden (MÜLLER et al. 1978). In der Literatur findet sich eine unterschiedliche Einteilung der Dominanzklassen (ENGELMANN 1978, PALISSA et al. 1981, SCHIEMENZ 1969). ENGELMANN (1978) hat die Verwendung einer Skala vorgeschlagen, die die logarithmische Beziehung zwischen Arten- und Individuenzahl berücksichtigt. Bei Verwendung dieser Einteilung gehören ca. 85 % der erfaßten Individuen und ca. ein Drittel der Arten den Klassen subdominant, dominant und eudominant an. Das ist in den UF weitgehend der Fall (vgl. Kap. 4.2.1.), so daß die Klasseneinteilung dieses Autors zur Anwendung kommt (subrezedent: < 1%, rezedent: 1,0-3,1%, subdominant: 3,2-9,9%, dominant: 10,0-31,9%, eudominant: 32,0-100,0%). Wegen der relativ geringen Arten- und Individuenzahlen bei Heuschreckenfängen wird im folgenden, abweichend von MÜLLER et al. (1978), eine dreistufige Einteilung der Repräsentanzklassen verwendet (subrepräsentant: < 10%, repräsentant: 10,0-29,9%, eurepräsentant: 30,0-100,0%).

Bei Heuschrecken entwickeln sich Larven und Imagines im allgemeinen in den Biotopen, in denen auch die Eier bzw. Eipakete abgelegt werden. Daher ist es durchaus sinnvoll, die Indigenität von Heuschreckenarten vom Vorhandensein aller Entwicklungsstadien im Biotop abhängig zu machen. Diese Forderung ist allerdings mittels Kescherfängen nicht vollständig zu realisieren, da die Eier bzw. Eipakete nicht erfaßt werden können. Dieser Mangel kann durch strenge Definition der Kriterien für die Zönosezugehörigkeits-Kategorien (vgl. SCHWERDTFEGER 1975) im Rahmen der angewandten Methode einen gewissen Ausgleich erfahren. Für die indigenen Arten der untersuchten Zönosen in solchen über Jahre hinweg relativ unveränderlichen Biotopen, wie sie die UF und ihre Umgebung darstellen, soll im folgenden gelten, daß in beiden Untersuchungsjahren bei * *Acrididae* mindestens Vertreter der Larven-Stadiengruppen I/II, IIa, III/IV und Imagines,

* *Ensifera* mindestens Vertreter von drei verschiedenen Larvenstadien sowie Imagines,

* *Gryllus campestris* (11 Larvenstadien, WALLASCHEK 1991b) mindestens je ein Vertreter der Stadiengruppen I/II, III/IV, V/VI, VII/VIII, IX/X und XI/Imagines nachgewiesen worden sein müssen.

Die Forderung nach Erfüllung auch der zeitlichen Bedingung wird mit dem weitgehenden Ausschluß der Berücksichtigung zufälliger Ereignisse in einem Untersuchungsjahr, wie z.B. des Fangs vorübergehend eingewanderter Tiere, begründet. Bei zönoseverwandten Arten sind nicht alle der für indigene Arten genannten Bedingungen erfüllt, d.h. es fehlen einzelne Entwicklungsstadien oder es sind nur in einem der beiden Untersuchungsjahre Vertreter aller geforderten Stadiengruppen gefunden worden. Als Nachbarn (*Vicini*) werden solche Heuschreckenarten bezeichnet, die nur mit einzelnen ihrer freilebenden Entwicklungsstadien in der Zönose auftreten. Die Kategorien *Hospites*, *Permigranten* und *Alieni* finden keine Berücksichtigung, da weder Besucher, Durchzügler noch Irrgäste im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen eindeutig zu definieren waren. Ausgehend von der Tatsache, daß *Chorthippus mollis* hinsichtlich der Imagines weit höhere Fangzahlen zeigte als die anderen *Glyptobothrus*-Arten, wurden, sofern nicht in einzelnen Flächen auch andere *Glyptobothrus*-Arten in höherer Zahl auftraten, die *Glyptobothrus*-Larven bei den zönologischen Untersuchungen *Chorthippus mollis* zugeordnet.

Auf eine Darstellung und Diskussion der anderen zönologischen Parameter und Formeln wird verzichtet, da die entsprechenden Sachverhalte den genannten Originalarbeiten oder ökologischen Fachbüchern entnommen werden können.

Die Ermittlung der für die Zönotopbindung der Heuschreckenarten wesentlichen Umweltvariablen erfolgte durch Einsatz multivariater statistischer Methoden. Dafür standen 39 nominale, ordinale und metrische Umweltvariablen und die mittels Kescher ermittelten Gesamtfangzahlen beider Untersuchungsjahre von 17 *Saltatoria*-Arten und den Larven der Untergattung *Glyptobothrus* zur Verfügung (Tab. 2), die in den 15 Kescher-UF des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" erhoben wurden (Methoden s. Kap. 2.2., 2.3.). Nominale Umweltparameter wurden als binäre Zahlen, ordinale Größen mit den entsprechenden Rangzahlen dargestellt. Bei den in die Analyse eingebrachten Meßwerten zur Raumstruktur der Vegetation (maximale Höhe, Trockenmasse, horizontale und vertikale Dichte) handelt es sich um die jeweiligen Mediane von Ende Juni 1992, also einem Zeitraum, in dem fast alle Larvenstadien und die ersten Imagines der *Saltatoria* im Freiland vorkommen.

Die Berechnungen erfolgten mit dem Computerprogramm CANOCO (TER BRAAK 1987, 1988, 1990) und die Ausgabe der Graphiken mit CANODRAW (SMILAUER 1992). Zur Anwendung kam die RDA (redundancy analysis,

Tab. 2: Umweltvariablen, Kescher-Fangzahlen, NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz".

Umweltvariablen	Abk.	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3
Nordexposition	Nordex	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Oestexposition	Oestexp	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Südexposition	Südex	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Westexposition	Westex	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Inklination (Grad)	Inklin	17	23	25	2	2	2	3	1	1	1	2	10	10	16	21
Oberhangposition	Oberha	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mittelhangposition	Mittha	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Unterhangposition	Unteha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Plateaulage	Platea	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Pot. Besonnung (kcal/cm²)	PotBes	145	158	150	125	125	125	121	122	122	122	125	140	137	144	148
Mächtigkeit des Ah (cm)	AhMäch	3	5	6	5	6	4	6	7	4	10	5	3	10	10	10
Steingehalt (fünftufig)	AhSte	5	5	5	2	1	2	1	1	2	1	2	4	1	2	5
Bodenfestigkeit (fünftufig)	AhFest	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2
pH-Wert	pHWert	3,8	3,9	3,9	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1	5,2	4,2	4,8	5,8	7,1	6,4
Kalkgehalt (fünftufig)	Kalkge	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2
Mullhumus	Mulhu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Moderhumus	Moderh	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Rohhumus	Rohhum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
Feinerde (%)	Feiner	9	5	10	16	16	19	14	15	19	20	24	14	11	9	14
Organische Substanz (%)	OrgSub	4,1	1,3	6,5	5,56	4,61	4,21	5,9	6,6	5,4	4,4	6,6	2,4	4,4	4,7	7,4
Stickstoff (%)	Sticks	0,3	0,1	0,4	0,26	0,28	0,22	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Phosphor (mg/100g)	Phosph	1,6	1,0	1,7	0,9	0,6	1,3	0,9	1,7	0,9	2,6	0,9	1,4	1,0	1,5	1,4
Kalium (mg/100g)	Kalium	5	4	7	8	6	6	9	7	14	13	12	8	9	15	21
Magnesium (mg/100g)	Magnes	3,1	2,4	3,3	4,0	3,2	3,6	4,0	3,0	4,5	8,1	7,3	5,1	10	9,6	13
Deckungsgrad (%)	Deckun	25	40	40	95	95	100	90	85	100	100	100	100	100	98	100
Lichtzahl	Lichtz	7,7	7,7	7,6	7,3	7,3	7,2	7,6	7,5	7,4	7,3	7,5	7,4	7,6	7,4	7,3
Temperaturzahl	Tempez	5,6	5,6	5,7	6,0	6,0	5,8	6,0	5,9	6,0	5,6	5,8	5,9	5,8	5,8	5,9
Kontinentalitätszahl	Kontiz	3,6	4,2	4,0	4,0	4,0	3,6	3,9	3,9	3,7	4,0	3,8	4,3	4,7	4,6	4,7
Feuchtezahl	Feuchz	3,3	3,7	3,4	3,7	3,7	3,8	3,4	3,6	3,7	3,6	3,5	3,5	3,4	3,5	3,8
Reaktionszahl	Reaktz	4,6	5,3	5,6	5,5	5,5	5,0	5,6	5,0	5,1	6,0	5,8	6,3	6,9	7,3	6,9
Nährstoffzahl	Nährsz	1,9	3,3	2,7	3,3	3,3	3,4	2,5	2,6	2,9	2,9	3,1	3,1	3,0	3,2	4,4
Höhe des Bestandes (cm)	Höhecm	22	20	15	30	28	42,5	23	22	27	36	28	53	45	47	78
Trockenmasse (g)	Trockm	0,4	0,7	0,8	4,16	4,13	6,28	2,5	4,8	5	4,5	6	8,1	5,5	4,4	6,9
Horizontale Dichte	HorDic	2	2	2	7,5	7	9,5	4	6	6,5	13	9	18	12	12	11
Vertikale Dichte in 1 cm Höhe	VerD01	30	15	10	99	56,5	87,5	82	89	41	173	107	113	140	88	44
Vertikale Dichte in 3 cm Höhe	VerD03	2,5	6	1,5	25	27	37,5	12	25	24	78	42	52	75	44	34
Vertikale Dichte in 5 cm Höhe	VerD05	0	2	0	18,5	14,5	19,5	2	7	12	56	14	27	48	22	35
Vertikale Dichte in 10 cm Höhe	VerD10	0	0	0	0,5	2	8,5	0	0	1	18	2	8,5	9	7,5	19
Vertikale Dichte in 20 cm Höhe	VerD20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	1
Heuschreckenarten	Abk.	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Choalb	0	0	0	8	7	10	2	1	0	2	0	3	9	0	1
<i>Chorthippus apricarius</i>	Choapr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Chobig	0	1	4	2	3	0	2	0	1	3	2	12	4	0	13
<i>Chorthippus brunneus</i>	Chobru	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Chodor	0	1	0	6	0	0	0	0	0	10	3	0	42	1	9
<i>Glyptobothrus-Larven</i>	Chogly	5	18	18	37	41	16	21	25	2	15	26	92	87	29	54
<i>Chorthippus mollis</i>	Chomol	3	20	17	36	32	14	7	21	5	8	17	61	73	28	114
<i>Chorthippus parallelus</i>	Chopar	11	13	42	20	16	10	9	21	7	95	13	48	635	235	269
<i>Gryllus campestris</i>	Grycam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Metrioptera roessli</i>	Metroe	0	0	0	6	1	10	0	0	0	17	1	1	2	2	13
<i>Myrmeleotetix maculatus</i>	Myrmac	93	81	73	4	18	1	16	45	14	1	20	1	0	2	3
<i>Oedipoda caerulescens</i>	Oedcae	30	55	32	0	8	0	2	5	0	1	0	0	0	0	0
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	Omohae	17	4	18	67	96	45	79	32	48	14	52	51	51	60	56
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	Phogri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
<i>Platycleis albopunctata</i>	Plaalb	20	14	90	2	10	5	1	10	2	6	10	22	10	26	134
<i>Stenobothrus lineatus</i>	Stelin	2	2	7	28	62	8	71	55	19	5	17	42	76	158	3
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	Stesti	1	3	2	82	230	79	168	144	75	4	35	36	14	13	2
<i>Tettigonia viridissima</i>	Tetvir	2	1	2	1	0	1	1	0	0	4	3	5	3	4	24

Tab. 3: Eigenwerte, Inflationsfaktoren und Korrelationsmatrix (RDA, CANOCO).

Axen	1	2	3	4	Gesamtvarianz			
Eigenwerte:	.392	.301	.097	.053	1.000			
Inflationsfaktoren								
Nordex	04.8931	AhSteI		09.7529				
pHWert	17.1563	Phosph		05.7989				
Magnes	14.7446	Deckun		06.1830				
Kontiz	05.5179	Feuchz		02.2214				
VerD01	03.9478	VerD05		10.4693				
Korrelationsmatrix								
SPEC AX1	1.0000							
SPEC AX2	-.0006	1.0000						
SPEC AX3	.0135	.0037	1.0000					
SPEC AX4	-.0255	.0030	-.0627	1.0000				
ENVI AX1	.9975	.0000	.0000	.0000	1.0000			
ENVI AX2	.0000	.9985	.0000	.0000	.0000	1.0000		
ENVI AX3	.0000	.0000	.9689	.0000	.0000	.0000	1.0000	
ENVI AX4	.0000	.0000	.0000	.9245	.0000	.0000	.0000	1.0000
Nordex	-.1862	-.3801	.2770	-.1462	-.1867	-.3807	.2859	-.1581
AhSteI	-.3081	.7670	-.0694	.3402	-.3088	.7682	-.0717	.3680
pHWert	.7443	.3313	-.1375	-.2625	.7461	.3318	-.1420	-.2840
Phosph	.0766	.4602	.2901	-.2767	.0768	.4610	.2994	-.2993
Magnes	.7859	.3935	.0241	-.1237	.7878	.3941	.0248	-.1338
Deckun	.7578	-.5194	.1164	.1028	.7597	-.5202	.1201	.1112
Kontiz	.6815	.3990	-.4633	-.1197	.6832	.3996	-.4782	-.1295
Feuchz	.2109	-.1286	.3439	.5177	.2114	-.1288	.3549	.5600
VerD01	.2715	-.5251	.2245	-.1429	.2722	-.5259	.2317	-.1546
VerD05	.8595	.1561	.2619	-.2309	.8616	.1563	.2703	-.2498
SPECAX1 SPECAX2 SPECAX3 SPECAX4 ENVIAX1 ENVIAX2 ENVIAX3 ENVIAX4								
Nordex	1.0000							
AhSteI	-.5223	1.0000						
pHWert	-.2259	-.0402	1.0000					
Phosph	.1568	.1246	.2480	1.0000				
Magnes	-.0520	-.0461	.8958	.1968	1.0000			
Deckun	.2923	-.6737	.4318	.1475	.5005	1.0000		
Kontiz	-.4135	.1161	.8307	.0144	.7343	.2591	1.0000	
Feuchz	-.0617	-.0699	.0209	-.1659	.0512	.4055	.0082	1.0000
VerD01	.1484	-.6262	.1569	.1050	.0060	.4292	-.0645	.3059
VerD05	-.0173	-.3188	.6527	.3726	.7345	.6141	.5316	.1792
Nordex AhSteI pHWert Phosph Magnes Deckun Kontiz Feuchz VerD01 VerD05								

Redundanzanalyse) als kanonische Erweiterung der PCA (principal component analysis, Hauptkomponentenanalyse), bei der die Arten zusammen mit den Umweltvariablen der Analyse zugeführt werden. Das Ziel dieser Ordinationsmethode ist es, die vieldimensionale Ähnlichkeitsstruktur der Daten in möglichst wenig Dimensionen abzubilden und simultan wirkende, in unterschiedlichem Maße miteinander korrelierte Faktoren zu entkoppeln (WILDI 1986), d.h., die Bedeutung der einzelnen Faktoren erkennen zu helfen. Ordinationen haben den Vorteil, daß zur Festlegung von Klassen keine willkürlichen Kriterien aufgestellt werden müssen und daß nicht vorausgesetzt wird, daß hierarchische Beziehungen zwischen

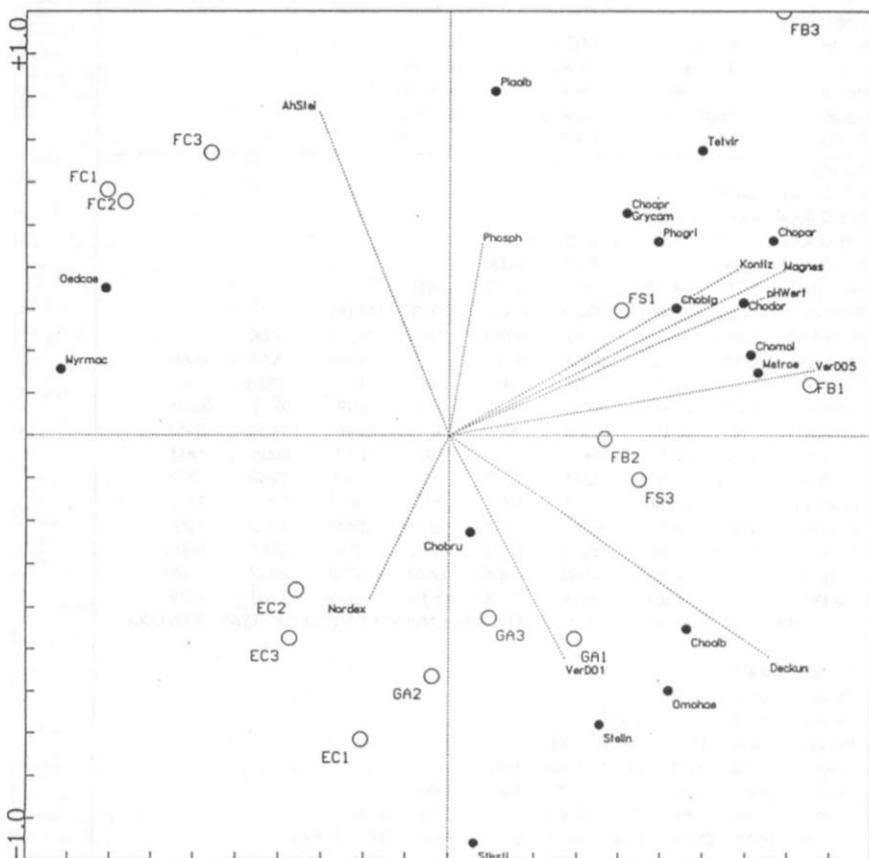


Abb. 1: Graphische Darstellung der Ergebnisse der Redundanzanalyse (RDA).
 Abszisse = Achse 1, Ordinate = Achse 2; gefüllte Kreise: Heuschreckenarten, leere Kreise: Untersuchungsflächen, Strichlinien: Umweltvariablen.

verschiedenen Klassen bestehen (PIELOU 1969). Um die untereinander und miteinander bestehenden Korrelationen der Arten und Umweltvariablen aufdecken zu können, bedarf es unabhängiger Bezüge, also in Koordinatensystemen völlig unkorrelierter Achsen. Das Auffinden solcher Achsen ist die Aufgabe der Hauptkomponentenanalyse, wobei der Weg dazu über eine Koordinatentransformation führt (WILDI 1986). Die notwendigen Rechenschritte werden bei PIE-

LOU (1969, 1984) und WILDI (1986) ausführlich erläutert. Im Ergebnis sollen die Originalachsen in der Weise rotiert sein, daß entlang der ersten Achse die größtmöglichen Unterschiedlichkeiten (Varianz) der Aufnahme vorkommen, die zweite Achse die nächstfolgende Varianz aufweist und rechtwinklig zur ersten Achse steht, die dritte Achse die nächstfolgende Varianz zeigt sowie rechtwinklig zur ersten und zweiten Achse liegt und sich die letzte Achse rechtwinklig zu allen anderen Achsen befindet. Da die Kovarianz der Achsen dann jeweils gleich Null ist, sind die Achsen nicht miteinander korreliert (PIELOU 1969, 1984).

Mittels einer in CANOCO enthaltenen Prüfstatistik wurde festgestellt, daß die Länge des Umweltgradienten kleiner als 1,5 Standardlängeneinheiten und demzufolge die Durchführung einer RDA als lineare Technik möglich ist. Im Zuge der Analyse wurden die für die Erklärung der Varianz wesentlichen Umweltparameter ausgewählt. Dabei handelt es sich um solche Größen, deren "variance inflation factor" kleiner als 20 ist (TER BRAAK 1990), die also nicht mit anderen Faktoren hochkorreliert sind und somit einen eigenständigen Beitrag zur Erklärung des Beziehungsgefüges liefern. Sie wurden untereinander sowie mit den Fangzahlen der *Saltatoria* in Beziehung gesetzt. Im Ergebnis erstellte CANOCO für die ersten vier Achsen die Korrelationsmatrix der Umwelt- und Artachsen mit den Umweltvariablen (Tab. 3), berechnete die Eigenwerte (Maß für die Varianz entlang der neuen Achsen) und zeichnete die entsprechende Graphik (Abb. 1).

Für deren Interpretation ist von Bedeutung, daß der Kosinus des Winkels zwischen einer Umweltvariable (dargestellt als Strichlinie) und einer Art (dargestellt als Punkt, vorstellbar als vom Koordinatenursprung ausgehende Strichlinie) dem Korrelationskoeffizienten entspricht. Je kleiner der Winkel zwischen einer Umweltvariablen und einer Art ausfällt, desto größer ist die Korrelation zwischen beiden. Liegen Art und Umweltvariable in der gleichen Richtung, sind sie positiv, andernfalls negativ miteinander korreliert. Dies gilt analog für die Untersuchungsflächen.

2.2. Erfassung der Umweltvariablen in den UF

2.2.1. Relief und potentieller Strahlungsgenuß

Die Aufnahme der Exposition der UF erfolgte mittels Marschkompaß. Die Inklination wurde als arithmetisches Mittel aus 10 Werten je UF errechnet. Den Messungen diente ein Pendelneigungsmesser. Aus einem Nomogramm der Exposition und Inklination kann die potentielle Strahlungsmenge einer Fläche abgegriffen werden (KAEMPFFERT & MORGEN 1952). Von jeder UF wurde die Hangposition beschrieben.

2.2.2. Bodenuntersuchungen

Die Bodenverhältnisse der UF wurden im März 1990 untersucht. Dazu erfolgte auf jeder UF die Anlage einer Bodengrube zur Beschreibung des Profils.

Folgende Parameter konnten erfaßt werden:

- Horizontabfolge, -mächtigkeit und -begrenzung (BIRECKI et al. 1968, S. 23-30),
- Bodenart und Steingehalt (DUNGER & FIEDLER 1989, S. 41-43),
- Bodenfestigkeit (BIRECKI et al. 1968, S. 45-46),
- Feindurchwurzung (BIRECKI et al. 1968, S. 55-56),
- Karbonatgehalt (BIRECKI et al. 1968, S. 30),
- Humusform (BIRECKI et al. 1968, S. 30-31, SCHOLZ et al. 1979, S. 113, THUN et al. 1955, S. 50-51).

Laboruntersuchungen zu einigen Bodenparametern führte freundlicherweise das Institut für Pflanzenernährung, Bereich ACUB, in Jena durch. Sie konnten aus finanziellen Gründen nur einmal in Auftrag gegeben werden. Dazu wurde am 22.03.1990 von jeder UF eine Mischprobe aus 5 Bohrungen und jeweils 0-10 cm Tiefe entnommen und lufttrocken eingeschickt.

2.2.3. Mikroklimauntersuchungen

An zwei Tagen mit Hochdruckwetterlage bei durchgehend wolkenlosem Himmel (14.5./15.5.1992, 8.7./9.7.1992), an denen große Amplituden der Klimafaktoren zu erwarten waren, wurden Tagesgänge folgender Klimaparameter von sechs Meßpunkten auf einem N-S-Profil durch den westlichen Teichgrund im NSG "Porphyrylandschaft bei Gimritz" (Lage s. Abb. 2, Beschreibung s. Tab. 4) ermittelt:

- Bodentemperatur in 5 und 2 cm Tiefe,
- Temperatur auf der Bodenoberfläche (Streu),
- Lufttemperatur in 5, 50 und 200 cm Höhe,
- Relative Luftfeuchtigkeit in 10 cm Höhe und
- Windgeschwindigkeit in 5, 50 und 200 cm Höhe.

Die Temperaturmessungen erfolgten mit Flüssigkeitsthermometern (Strahlungsschutz aus weißen Plastikbechern), in 200 cm Höhe mit einem elektronischen Thermometer der Fa. TESTOTERM. Die relative Luftfeuchtigkeit wurde mit einem Hygrographen (Fa. Feingerätebau Drebach/Erzgeb.) und die Windgeschwindigkeit mit einem Schalenkreuzanemometer (Fa. Anemometerbau Dresden) erfaßt. Auf Abb. 3 ist die Anordnung der Meßgeräte zu erkennen.

Um die Ergebnisse der Windmessungen besser vergleichen zu können, wurden die Windsummen der einzelnen Standorte als Summe der Stundenwerte der Windgeschwindigkeit, analog der Temperatursumme, ermittelt.

Tab. 4: Beschreibung der Mikroklimameßpunkte (MP).

Assoziationen nach FRANK (1988), D = Deckungsgrad der Krautschicht, I = Inklination, E = Exposition, B = potentielle Besonnung im Jahr.

MP	Beschreibung
1	Euphorbio-Callunetum, D: 85%, Plateaulage, I: 1 ⁰ , E: N, B: 122kcal/cm ²
2	Festuco cinereae-Corynephoretum, D: 40%, Mittelhanglage, I: 27 ⁰ , E: SSW, B: 155kcal/cm ²
3	Festuco-Brachypodietum, D: 98% , Unterhanglage, I: 16 ⁰ , E: SSW, B: 145kcal/cm ²
4	Cuscuto-Convolutetum, D: 100% , rechtes, flaches Ufer des Teichgrundbaches, B: 122kcal/cm ²
5	Filipendulo-Helictotrichetum, D: 100%, Unterhanglage, I: 12 ⁰ E: N, B: 102kcal/cm ²
6	Euphorbio-Callunetum, D: 85% , Plateaulage, I: 1 ⁰ , E: N, B:122 kcal/cm ²

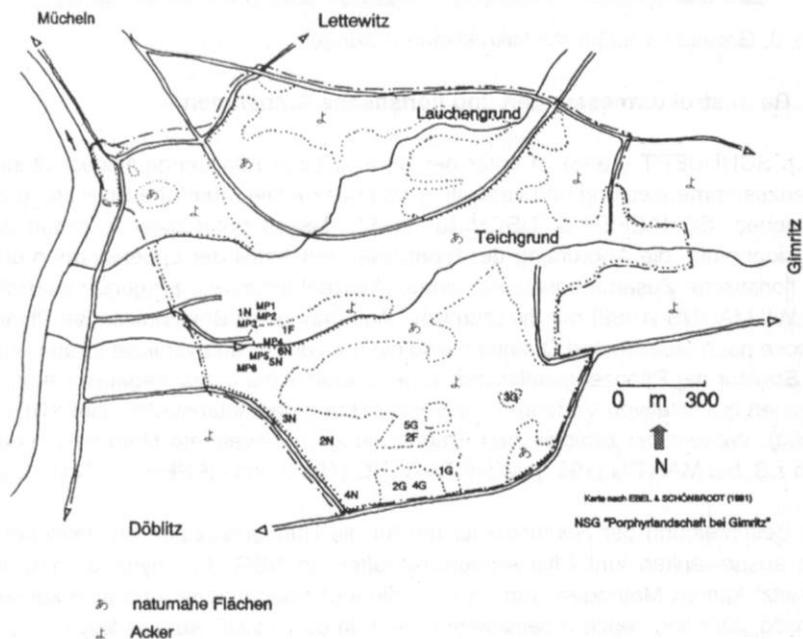


Abb. 2: Lage der Mikroklima-Meßpunkte und der Bodenfallen-Untersuchungsflächen.

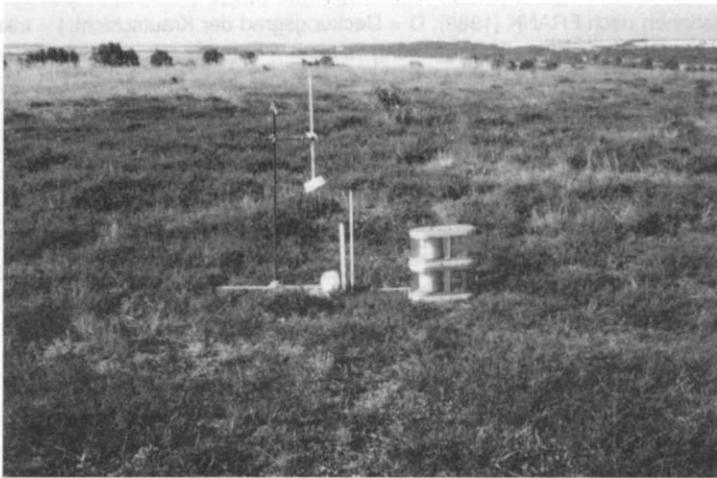


Abb. 3: Geräteaufbau für die Mikroklimamessungen.

2.3. Raumstrukturmessungen und floristische Aufnahmen

Nach SCHUBERT (1986) ist unter der Struktur einer Pflanzengemeinschaft ihre Artenzusammensetzung und vertikale sowie horizontale räumliche Schichtung zu verstehen. SCHAEFER & TISCHLER (1983) fassen unter diesem Begriff die Physiognomie, die Anordnung der Biomasse, den Anteil der Lebensformen und die floristische Zusammensetzung eines Pflanzenbestandes. Hingegen bezeichnet WILMANN (1989) nur die räumliche Anordnung der Bestandteile der Phytozönose nach Qualität und Quantität, also die horizontale und vertikale Gliederung, als Struktur der Pflanzengesellschaft. Eine Übersicht der in der Vegetationskunde üblichen quantitativen Verfahren zur Beschreibung der Raumstruktur gibt KREEB (1983). Weitere bei zoologischen Fragestellungen verwendete Methoden finden sich z.B. bei MARTIN (1991), MÜHLENBERG (1989) und OPPERMANN (1989).

Zur Beschreibung der Raumstruktur der für die Untersuchungen an Heuschrecken ausgewählten fünf Pflanzengesellschaften im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" kamen Methoden zum Einsatz, die leicht handhabbar und sehr kostengünstig, allerdings auch arbeitsintensiv sind. In den 15 UF wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Messung der maximalen Höhe des Pflanzenbestandes,
- Trockenmassebestimmung,
- Zählung der vertikal und horizontal orientierten Pflanzenteile.

Sie wurden an drei Zeitpunkten einer Vegetationsperiode (Ende April, Ende Juni und Ende August 1992, jeweils 2 bis 3 Meßtage) ausgeführt. Die erste Trocken-

massebestimmung erfolgte Mitte Mai 1992, die erste Messung der vertikalen Dichte in 3cm Höhe im Juni 1992. Auf jeder der 15 Untersuchungsflächen befanden sich 10 Meßpunkte. Die Meßpunkte wurden mittels Zufallszahlen nach MÜHLENBERG (1989) ausgewählt, auf einer maßstabsgerechten Geländeskizze eingezeichnet, im Gelände mittels Schrittmethod aufgesucht und dauerhaft durch je zwei im Abstand von 50cm aufgestellte Holzstäbe markiert.

Die Messung der maximalen Höhe des Pflanzenbestandes erfolgte an jedem Meßpunkt einmal, wobei jeweils die höchste Pflanze im Umkreis von 50cm um den Mittelpunkt des Meßpunktes vermessen wurde. Zur Bestimmung der Trockenmasse wurde an jedem Meßpunkt ein Rahmen mit den Innenabmessungen von 10x10cm (1dm²) in einem Abstand von 50cm vom Mittelpunkt des Meßpunktes entfernt ausgelegt. Das erfolgte im Jahresverlauf jedesmal in eine andere Himmelsrichtung in der Reihenfolge Ost, West und Nord, um von einer unzerstörten Vegetationsdecke ausgehen zu können. Die gesamte innerhalb des Rahmens befindliche Pflanzenmasse wurde bis zur Bodenoberfläche entfernt und in gekennzeichneten Plastiktüten ins Labor gebracht. Nach drei Tagen Lufttrocknung wurden die Proben bei 100 (+/- 10) °C im Trockenschrank getrocknet. Dabei kam das Pflanzenmaterial an zwei aufeinanderfolgenden Tagen jeweils acht Stunden in den Trockenschrank mit anschließender Abkühlung über Nacht. Am dritten Tag erfolgte die Wägung der Proben mittels einer Feinwaage OHAUS E 400 D (Meßgenauigkeit +/- 0,01 g).

Der Bestimmung der vertikal orientierten Zahl der Pflanzenteile dienten Vegetationshürden (MÜHLENBERG 1989, verändert) (Abb. 4). Sie bestanden aus zwei 1m langen, an einem Ende angespitzten und mit einer Nullmarke aus Schrauben versehenen Holzpfählen. Bohrungen zur Aufnahme des Meßdrahtes befanden sich im Abstand von 1, 3, 5, 10, 20, 40, 60 und 80cm von der Nullmarke in den Pfählen. Der Meßdraht bestand aus einem 3mm starken Stahldraht. Die Pfähle wurden im Gelände unmittelbar an den zur Markierung der Meßpunkte benutzten Holzpfählen in einem Abstand von 50cm aufgestellt. Wichtig ist, daß die Fläche zwischen den Pfählen eben ist, da sonst Schwierigkeiten beim Einführen des Drahtes entstehen bzw. die gewünschte Meßhöhe nicht eingehalten werden kann. Beim Einschieben des Drahtes darf die Pflanzenstruktur möglichst wenig verändert werden. Man zählt, am besten bei der Meßhöhe 1cm beginnend, die Anzahl der vertikal orientierten Pflanzenteile, die den Draht direkt berühren. Dabei erhalten alle Pflanzenteile die Maßzahl 1, unabhängig davon, ob es sich um Gras- oder Krautblätter, dünne oder dicke Sproßachsen, Blüten oder Früchte handelt. Der Meßdraht muß von Zeit zu Zeit gerade gebogen werden, um Meßfehler zu vermeiden. Schwer zählbar sind dicht verfilzte Grasflächen in 1cm Höhe, zumal wenn sie einen hohen Anteil toter Halme enthalten. In solchen Fällen wurde so verfahren, daß nur 10cm ausgezählt und auf 50cm hochgerechnet wurde. Manchmal nahm der dichte Pflanzenwuchs nur einen Teil der 50cm langen Meßstrecke ein. Dann wurden die Hochrechnungen nur auf diesen Abschnitt

der Meßstrecke bezogen. Die Anzahl der Pflanzenteile errechnete sich nun aus dem Zahlenwert der Hochrechnung und dem Zahlenwert, der vom gut zählbaren Teil der Meßstrecke erhalten wurde. Zu beachten ist, daß es sich bei beiden Varianten um Schätzverfahren handelt.

Zur Bestimmung der horizontal orientierten Zahl der Pflanzenteile wurde der Draht zwischen den beiden Pfählen im Abstand von 10, 20, 30 und 40cm vom linken Pfahl aus senkrecht in den Boden gesteckt, ohne die Pflanzenstruktur zu stören. Dann können alle horizontal orientierten Pflanzenteile vom oberen Drahtende bis zur Bodenoberfläche gezählt werden, die den Draht direkt berühren, wobei alle Pflanzenteile unabhängig von ihrer Morphologie die Maßzahl 1 erhalten. Die Zählung stößt auch in dichten Grashorsten auf wenig Probleme, ist aber recht zeitaufwendig.

Gemittelte Zeigerwerte nach FRANK & KLOTZ (1990) und die Darstellung des prozentualen Anteils der Arten gleichen Zeigerwertes innerhalb der Amplitude der Zeigerwerte jeder UF sollen der weiteren Einschätzung der Standortbedingungen der UF dienen. Diese Daten beruhen auf floristischen Aufnahmen des Frühjahrs-, Sommer- und Herbstaspekts des Jahres 1992 in allen UF, die dankenswerterweise von Frau Dr. M. PARTZSCH und Herrn Dr. A. KRUMBIEGEL, beide Halle, zur Verfügung gestellt wurden.

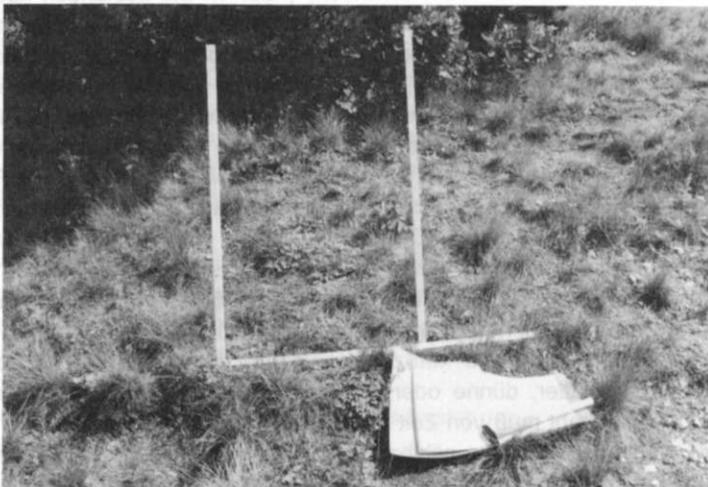


Abb. 4: Messung der vertikal orientierten Zahl der Pflanzenteile mit einer Vegetationshürde nach MÜHLENBERG (1989, verändert).

3. Die Untersuchungsgebiete

3.1. Der Naturraum "Östliches Harzvorland"

Im folgenden soll ein Überblick über das Östliche Harzvorland gegeben werden. Die Angaben wurden nach BUHL & SCHWAB (1976), JUBELT & SCHREITER (1982), MANIA (1969), MEYNEN et al. (1953-1962), SCAMONI (1964), SCHLÜTER & AUGUST (1959-1961) und WAGENBRETH & STEINER (1985) zusammengestellt.

Das Östliche Harzvorland gehört als Untereinheit 500 zum Naturraum 50 "Mitteldeutsches Schwarzerdegebiet" (Lage und Begrenzung s. Abb. 5).

Der geologische Bau des Naturraumes wird von den Rumpfschollen der Halle-Hettstedter-Gebirgsbrücke im Norden und des Hornburger Sattels im Südwesten sowie von der Tafelscholle der Mansfelder, Nietlebener und Querfurter Mulde bestimmt. Der Untergrund wird von Gesteinen des Karbon, Perm und Trias gebildet. Buntsandstein und Muschelkalk sind weit verbreitet und stehen besonders an den Hängen der Fluß- und Bachtäler unmittelbar an. Häufig sind sie durch Steinbrüche aufgeschlossen.

Nördlich von Halle befindet sich der Hallesche Porphyrykomplex, der im Oberkarbon und Unteren Perm entstand. Im Tertiär erfolgte eine tiefgründige Kaolinisierung und damit Festigkeitsminderung des Quarzporphyrs (Paläorhyolith) durch das feuchtwarme Klima. Das pleistozäne Eis räumte die mürben Gesteinsmassen ab und formte so die Porphyrkuppen in der Umgebung von Halle. Besonders im Gebiet der Mansfelder Seen waren die durch Auslaugungsprozesse in den Zechsteinsalzlagern hervorgerufenen Senkungsserscheinungen für das Landschaftsbild prägend. Insgesamt wird der Naturraum durch weite, ebene Flächen gekennzeichnet. Das Land liegt im südlichen und westlichen Bereich 150 bis 200 m hoch, im Osten nur etwa 100 m. Bei Halle beherrscht der Petersberg mit 250 m Höhe das Bild der dort mehr kuppigen Hochfläche. Durch den Abbau der eozänen Braunkohlen des Geiseltales und der Umgebung von Halle entstanden mit den Tagebauresttöchern und Abraumhalden völlig neue Landschaftselemente, die das Bild großer Teile des Naturraumes kennzeichnen. Hinzu treten die weithin sichtbaren Spitzhalden des Salz- und Kupferschieferbergbaus.

Die klimatischen Bedingungen werden bei vorherrschender Westwindlage durch die Niederschlagsarmut im Lee des Harzes geprägt (430 bis 530mm durchschnittliche Jahressumme des Niederschlags bei einem Jahresmittel der Lufttemperatur von 8,5 bis 9°C, "Mitteldeutsches Trockengebiet"). Dabei ist ein Regenmaximum im Juli, ein Minimum dagegen im Februar zu verzeichnen. Im Sommer sind lange Trockenperioden mit weniger als 160 mm Niederschlag während der Hauptvegetationsperiode (Mai-Juli) und wenige, dafür ergiebige Gewitterregen zu

beobachten, während die geringen Niederschläge des Winters durch große Häufigkeit ausgeglichen werden. Das Östliche Harzvorland wird durch die Saale und ihre Nebenflüsse Wipper, Salza, Geisel und Göttsche stark zertalt, wobei die Tal-dichte gering ist.

Im Pleistozän wurden die Voraussetzungen für die Bildung der Schwarzerde durch die Ablagerung von Löß und Geschiebemergel gelegt. Der mitteldeutsche Tschernosem lag im Atlantikum als ausgereifter Boden vor. Die natürliche Vegetation der trockenen, ebenen und leicht gewellten bis kuppigen Hochflächen ist vermutlich ein lichter Eichen-Hainbuchenwald. Die Täler und Becken wären mit Auwald bewachsen. Grasheiden und Zwergstrauchheiden würden die steileren Hänge, exponierten Kuppen und Brennstellen bedecken.

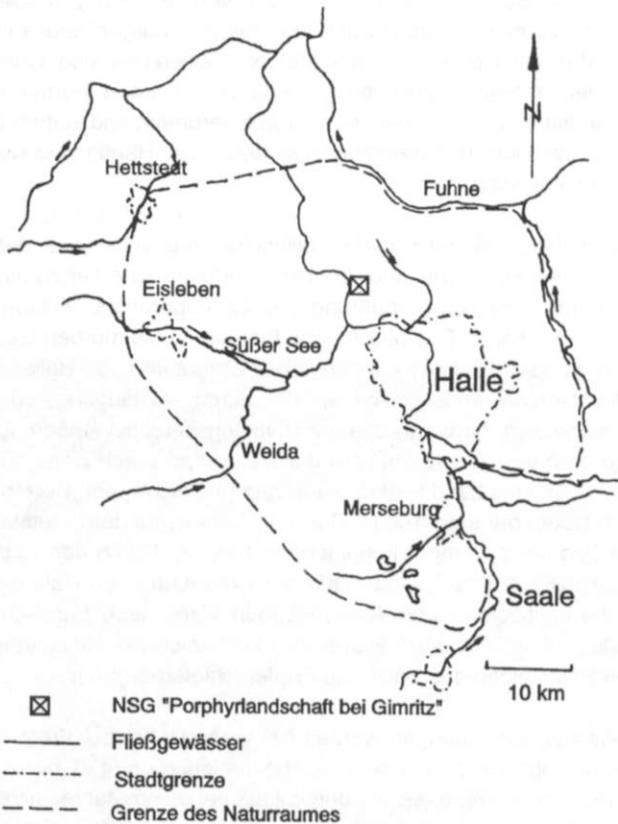


Abb. 5: Der Naturraum "Östliches Harzvorland" und das NSG "Porphyrylandship bei Gimritz".

Neolithische Bauern und Viehzüchter nutzten die offenen, trockenen und fruchtbaren Gebiete zur Besiedlung und griffen in die Bewaldungsverhältnisse durch Beweidung und Rodung ein. Heute ist das Gebiet in Folge der seitdem anhaltenden landwirtschaftlichen Nutzung weitgehend waldfrei.

3.2. Das Naturschutzgebiet "Porphyrlandschaft bei Gimritz"

3.2.1. Lage, Geologie und Geomorphologie

Das Naturschutzgebiet befindet sich ca. 15 km nordwestlich von Halle/ Saale und 3 km südöstlich von Wettin auf der rechten Saaleseite (51°34' nördlicher Breite und 11°51' östlicher Länge, im Bereich des Meßtischblattes 4437 Halle-Nord, s. Abb. 5). Es hat eine Ost-West-Ausdehnung von ca. 2 km und eine Nord-Süd-Er-streckung von ca. 1,5 km bei einer Fläche von 195 ha.

ISSA (1988) gliederte das NSG nach Geologie und Relief in drei räumliche Einheiten:

1. Die Saale-Flußbaue ist die Erosionsbasis des Gebietes, in der pleistozäne Sande und Kiese von einer holozänen Schlufflehmdecke verhüllt sind (Höhe 71-81 m ü. NN).
2. Die sich keilförmig nach Norden verschmälernde und von Zechstein und Sedimenten des Unteren Buntsandsteins gebildete Tafel des Deckgebirgsstockwerkes schließt sich nach Osten unmittelbar an die Aue an.
3. Weiter nach Osten folgt die von porphyrischen Ergußgesteinen gebildete Hochfläche des Halleschen Vulkanitkomplexes, die von mehreren Ost-West-orientierten Kerbsohlentälern zerschnitten wird. Dabei steigt die Hochfläche von 120 m ü. NN im Westen auf 160 m ü. NN im Osten an. Hier werden die permokarbenen Gesteine von tertiären und quartären Sedimenten überdeckt (sandigtonige bis sandige Grundmoränen).

3.2.2. Boden und Gewässer

Nach ALTERMANN (1970) herrschen im Gebiet nördlich des Kerbsohlentals "Teichgrund" Bergsalm-Braunerden, südlich Berglehm-Braunerden vor, die jeweils von Rohböden, Rankern und flachgründigen Schwarzerden begleitet werden. Der Talboden des Teichgrunds wird von Sandlehm-Schwarzgley gebildet. Im Osten des Gebietes liegt Löß-Schwarzerde vor. Im Lauchengrund und im Teichgrund verlaufen zwei Bäche mit oft geringer Wasserführung, aber guter Wasserqualität.

3.2.3. Klimaverhältnisse im Untersuchungszeitraum

Die Jahre 1988 bis 1991 zeigten weit unter den langjährigen Mittelwerten liegende Niederschlagswerte (Abb. 6, Tab. A2, vgl. SCHNITTER 1991 Tab. 1). Be-

sonders trocken war das Jahr 1991. Im Jahr 1992 bewegte sich die Jahressumme des Niederschlags über den Mittelwerten. Während das Niederschlagsdefizit des Jahres 1990 noch durch Starkniederschläge im Juni, August, September und November gemildert wurde, blieben 1991 fast alle Monatssummen weit unter den Mittelwerten. 1992 stellte sich die normale Verteilung der Niederschläge im Jahresgang wieder ein. Die Jahre 1988 bis 1990 und das Jahr 1992 sind durch über den langjährigen Mittelwerten liegende Jahresmitteltemperaturen gekennzeichnet, während das Jahr 1991 etwas kühler war (Abb. 6, Tab. A2). Während der hohe Jahresmittelwert der Temperatur 1990 durch einen sehr milden Winter bedingt wurde, kam der Wert des Jahres 1992 vor allem durch hohe Temperaturen im Sommerhalbjahr zustande. Im Jahr 1991 war das Frühjahr kühl, wobei der Temperaturgang in den anderen Jahreszeiten den langjährigen Mittelwerten weitgehend entsprach. Die Untersuchungsjahre sind im Vergleich untereinander folgendermaßen zu beschreiben. Das Jahr 1990 war trocken und warm, das Jahr 1991 sehr trocken und etwas kühler und das Jahr 1992 relativ feucht und warm.

3.2.4. Die Kescher-Untersuchungsflächen

Als Kescher-UF wurden 15 Flächen im NSG ausgewählt. Sie gehören fünf Pflanzenassoziationen an, wobei jede mit drei weitgehend homogenen, großflächigen Beständen vertreten war. Es handelt sich um die Assoziationen *Festuco cinea-Corynephorum* Schub. 74, *Galio-Agrostidetum* Mahn 65, *Euphorbio-Callunetum* Schub. 60, *Festucetum sulcatae* (Gaukler 38) em. Schub. 58 und *Festuco-Brachypodietum* Mahn 59 (Tab. A3). Im folgenden sollen die UF vergleichend beschrieben werden.

3.2.4.1. Standortverhältnisse

3.2.4.1.1. Lage und Form

Die Lage der mittels standardisierter Kescherfänge bearbeiteten UF ist Abb. 7 zu entnehmen.

Die Berechnung des Formkoeffizienten S nach FAETH & KANE (1978) zeigt, in welchem Maße die Form einer UF von der Kreisform abweicht. Bei gleicher Fläche und verschiedenem Umfang mehrerer UF ergeben sich unterschiedliche S -Werte. Mit zunehmendem S dürfte wegen der zunehmenden Grenzlinienlänge auch die Wahrscheinlichkeit der Einwanderung zönotopuntypischer Arten steigen, woraus eine Erhöhung ihres Anteils in den UF und dort getätigten Kescherfängen resultieren müßte. Tab. A4 zeigt, daß der Formkoeffizient S in den meisten UF ähnliche Werte aufweist. Eine Abschätzung des Anteils infolge großer Grenzlinienlänge anwesender zönotopuntypischer Arten ist jedoch nicht möglich, da Fläche und Umfang der UF erheblich variieren.

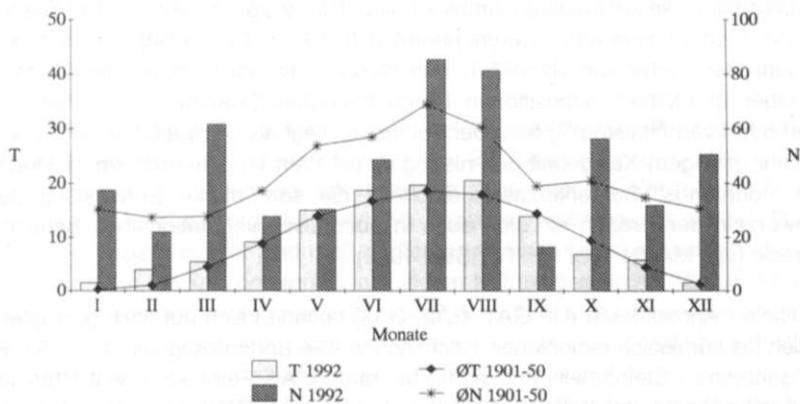
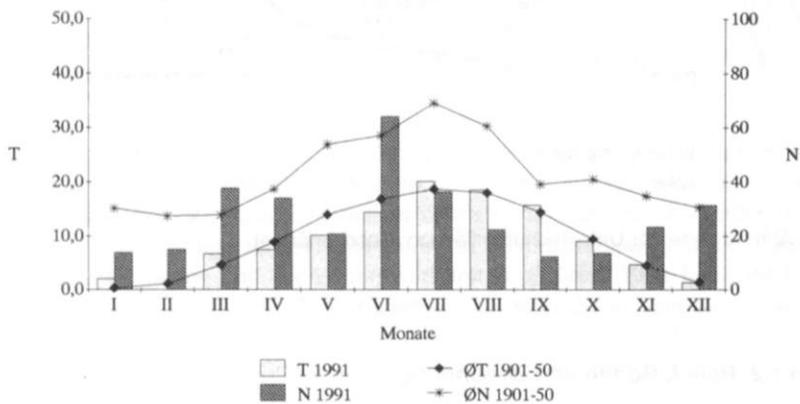
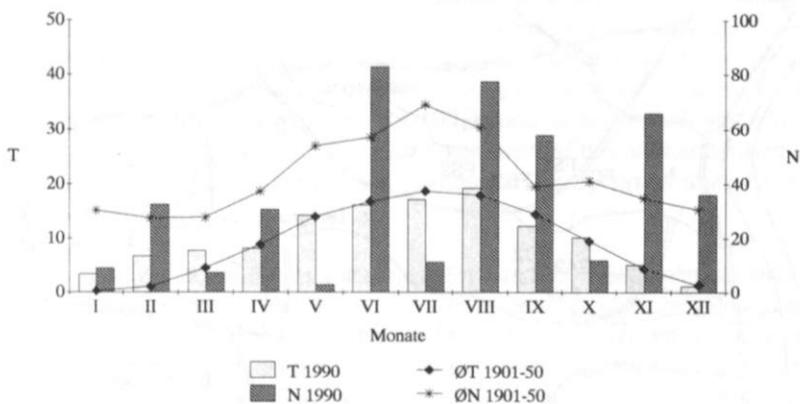


Abb. 6: Vergleich der Monatsmittelwerte der Lufttemperatur (T, in °C) und der monatlichen Niederschlags-summen (N, in mm) der Jahre 1990 bis 1992 mit langjährigen Monatsmittelwerten bzw. Monatssummen, Klimastation Halle-Kröllwitz.

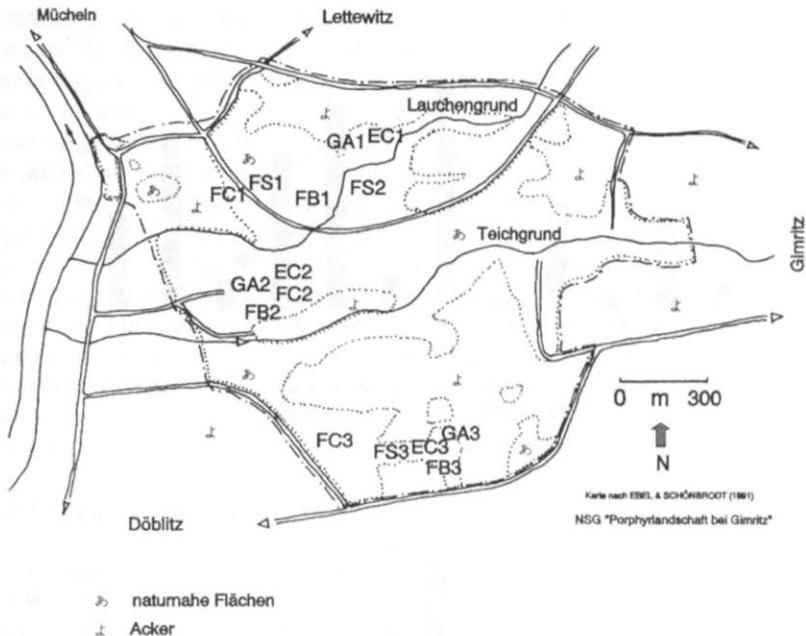


Abb. 7: Lage der Untersuchungsflächen (Kescherfänge).

3.2.4.1.2. Relief, Boden und Besonnung

Die Meßdaten dieser Faktorenkomplexe sind Tab. 2 zu entnehmen. Die Standorte der *Festuco cinerea* - *Corynephoreten* (UF FC1, FC2, FC3) befinden sich auf sehr stark geneigten bis steilen, südlich bis südwestlich exponierten, konvexen Ober- und Mittelhangpositionen. Durch den hohen Skelettanteil ist bereits der Oberboden verhältnismäßig fest. Der Feinboden liegt als schwach lehmiger Sand mit sehr geringem Kalkgehalt und niedrigem pH-Wert vor. Humusform ist Moder oder Rohhumus. Bemerkenswert erscheint die sehr starke Entwicklung der Feinwurzeln der Gräser, die sich auch in oberirdisch vegetationsfreie Bereiche erstreckt (vgl. MAHN 1957, PETERSEN 1988).

Die *Galio* - *Agrostideten* (UF GA1, GA2, GA3) befinden sich auf flach geneigten, südlich bis südöstlich exponierten Hochflächen. Die Bodenfestigkeit ist auf Grund des geringeren Steinanteils nur gering bis mäßig. Als Feinboden liegt lehmiger Sand mit sehr geringem Kalkgehalt und niedrigem pH-Wert vor. Humusform ist Moder bis Rohhumus. Der Boden wird stark bis sehr stark durchwurzelt.

Die Euphorbio - Calluneten (UF EC1, EC2, EC3) liegen auf flach geneigten, nordöstlich exponierten Hochflächen. Ober- und Unterboden sind wesentlich geringmächtiger als die der GA-Flächen. Der Steingehalt und die Bodenfestigkeit nehmen mit wachsender Tiefe sehr schnell zu. Der Feinboden ist lehmiger, z.T. auch toniger Sand mit sehr geringem Kalkgehalt und niedrigem pH-Wert. Humus liegt als Moder oder Rohhumus vor. Bemerkenswert ist das Vorhandensein von Grobwurzeln, die von *Calluna vulgaris* herrühren. Der Boden ist stark bis sehr stark durchwurzelt.

Die Standorte des Festucetum sulcatae (UF FS1, FS2, FS3) befinden sich auf flach geneigten, südöstlich bis nordöstlich exponierten Hochflächen und in süd-exponierter, schwach geneigter Mittelhanglage. Der Bv-Horizont ist insgesamt von größerer Mächtigkeit als bei den vorhergehenden UF. Meist ist auch in größerer Tiefe der Skelettanteil gering, so daß die Bodenfestigkeit nur relativ langsam mit der Tiefe zunimmt. Der Feinboden (lehmiger, z.T. toniger Sand) hat einen sehr geringen Kalkgehalt, aber etwas höhere pH-Werte als die vorhergehenden UF. Vorherrschende Humusform ist Moder, daneben auch Rohhumus und Mull. Die Böden sind stark durchwurzelt.

Die Festuco - Brachypodieten (UF FB1, FB2, FB3) liegen auf südöstlich bis südwestlich exponierten, stark geneigten, konvexen oder konkaven Mittel- und Unterhangpositionen. Ah- und Bv-Horizont sind im Vergleich zu den anderen UF insgesamt am mächtigsten. Z.T. sind lößreiche C-Horizonte ausgebildet. Meist ist der Steinanteil gering und der Boden wird erst in größerer Tiefe fest. Der Feinboden (lehmiger Sand) ist z.T. karbonatreich. Entsprechend sind die pH-Werte höher als bei den anderen UF und der Humus liegt als Mull vor. Die Böden sind stark durchwurzelt, wobei Grobwurzeln von Stauden herrühren.

Bezüglich der Besonnung zeichnen sich die UF in südlich exponierten Hanglagen (Festuco-Corynephoreten, Festuco-Brachypodieten) gegenüber den UF auf Plateaus durch höhere Besonnungswerte aus (Tab. 2).

Die Nährstoffgehalte der Böden der UF sollen nun anhand der Ergebnisse der Laboruntersuchungen erörtert werden (Tab. 2). Entsprechend ROEMER et al. (1952) können die Böden aller UF unter den gegebenen pH-Werten und Bodenarten als schlecht versorgt mit Phosphor bezeichnet werden. Die Böden der UF EC3, FS1, FS2 und FB2 sind mäßig, die der anderen UF sind schlecht versorgt mit Kalium. Eine gute Versorgung mit diesem Nährstoff weist nur die UF FB3 auf (Kalium-Versorgungsstufen nach ROEMER et al. 1952). Der Gesamtstickstoffgehalt bewegt sich auf Mineralböden zwischen 0,02 bis 0,4 % (Ap-Horizont) (MÜLLER, G. 1980). Nach MÜLLER, P. (1971) besitzen Mineralböden einen Stickstoffgehalt zwischen 0,05 bis 0,3%, wobei die überwiegende Menge in organischer Bindung (> 90%) als Humus vorliegt. SCHROEDER (1983) nennt eine Amplitude von 0,03 bis 0,3%. Der Gesamtstickstoffgehalt der Böden der meisten

UF bewegt sich an der Obergrenze der angegebenen Spannweiten. Die organische Substanz des Bodens setzt sich nach MÜLLER, G. (1980) aus abgestorbener Tier- oder Pflanzensubstanz (Humus) und dem Edaphon (lebende Bodenorganismen) zusammen, wobei dessen Anteil 10 bis 15 % ausmacht. Damit besteht ein direkter Zusammenhang zwischen dem Stickstoffgehalt des Bodens und dessen Gehalt an organischer Substanz. MÜLLER, G. (1980) gibt für die Krume von Ackerböden einen Humusgehalt von 1 bis 4% an, für Sandböden seien es durchschnittlich 1%, für Sandlehm Böden durchschnittlich 2%. Nach MEHNERT et al. (1960) weisen Sandböden einen Gehalt an organischer Substanz von 3%, Lehm Böden einen solchen von 4,6% auf. Man kann feststellen, daß der relativ hohe Stickstoffgehalt der Böden der UF auf den hohen Anteil an organischer Substanz (Tab. 2) zurückgeht, der wiederum durch meist mangelhafte Abbauprozesse infolge niedriger pH-Werte und ungünstiger klimatischer Verhältnisse (trockene, stark Sonne und Wind ausgesetzte Standorte) bedingt wird. MÜLLER, G. (1980) nennt einen Magnesium-Gehalt mitteleuropäischer Böden von 0,05 bis 0,5%, SCHROEDER (1983) einen solchen von 0,1 bis 1,0%. Nach MEHNERT et al. (1960) beträgt der Mg-Gehalt von Sandboden 0,1%, von Lehmboden 0,9 %. Damit liegen die Magnesium-Werte der Böden der Festuco-Brachypodieten an der Obergrenze der angegebenen Spannen. Auch die Böden der anderen UF enthalten offenbar genügend Magnesium.

Die Versorgungssituation der Pflanzen mit Nährstoffen stellt sich in allen UF relativ ungünstig dar. Das bezieht sich vor allem auf Phosphor, der offenbar in besonders begrenztem Maße vorliegt. Stickstoff ist zwar meist in großen Mengen vorhanden, steht aber nicht in für die Pflanzen verwertbarer Form zur Verfügung. Bei Kalium und Magnesium ist die Situation günstiger, in einigen Flächen sogar gut.

3.2.4.1.3. Mikroklima

Lage und Beschreibung der MP sind Abb. 2 und Tab. 4 zu entnehmen, die Klimameßwerte den Tab. A5 & A6. Aus Platzgründen kommen nur die Julidaten zur Abbildung, da die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitskurven einen ähnlichen Verlauf wie im Mai 1992 zeigen. Die Boden- und Streutemperaturen (Abb. 8-10) der MP4 & MP5 lagen, wahrscheinlich infolge des dichten Pflanzenwuchses und der relativ geringen Einstrahlung, deutlich unter denen der anderen Meßpunkte, die eine niedrigere und lückigere Pflanzendecke sowie teilweise eine höhere Einstrahlung aufwiesen. Die höchsten Bodentemperatur traten in MP2 auf.

Die Tagesgänge der Lufttemperatur (Abb. 11-13) zeigen in den Meßpunkten einen sehr ähnlichen Verlauf, wobei sich die Ähnlichkeit mit zunehmender Höhe verstärkt.

Im Cuscuta-Convolvuletum herrscht, wohl infolge der dichten und hohen Vegetation, gantztägig eine höhere Luftfeuchtigkeit als in den anderen MP (Abb. 14).

Ein Vergleich der Windsummen (Abb. 15) gibt das Talprofil gut wieder. Während die Plateau- und Oberhanglagen windexponiert sind, liegen die Unterhanglagen und die Talsohle windgeschützt.

Der Vergleich der Tagessummen der Temperaturen (Abb. 16), für jede Meßhöhe ermittelt als Summe der Stundenwerte, zeigt, daß die Luft in den MP1, MP2, MP3 & MP6 unmittelbar an der Bodenoberfläche, in den MP4 & MP5 im Bereich von 50cm Höhe am wärmsten ist. Die Unterschiede der Temperatursummen der MP1, MP2, MP3 & MP6 im Bereich von 0 bis 200cm Höhe sind trotz unterschiedlicher Lage, Dichte der Vegetation, Exposition und Inklination eher gering. Diese Flächen bieten den freilebenden Stadien poikilothermer Tierarten, z.B. Heuschrecken, in der bodennahen Luftschicht sehr ähnliche mikroklimatische Bedingungen. In den MP4 & MP5 finden wärmebedürftige Tiere hingegen nur in der oberen Krautschicht günstige Lebensbedingungen.

Die höchsten Boden-Temperatursummen ergaben sich im MP2. Die MP3, MP1 & MP6 verhielten sich in bezug auf diesen Parameter recht ähnlich. Die niedrigsten Temperatursummen wiesen die Böden in den MP4 & MP5 auf, wobei der Unterschied zu den anderen Flächen im Frühjahr am größten war. Das dürfte sich unmittelbar auf die Entwicklungsgeschwindigkeit von überwinternden Eiern und Schlupftermine von Larven auswirken.

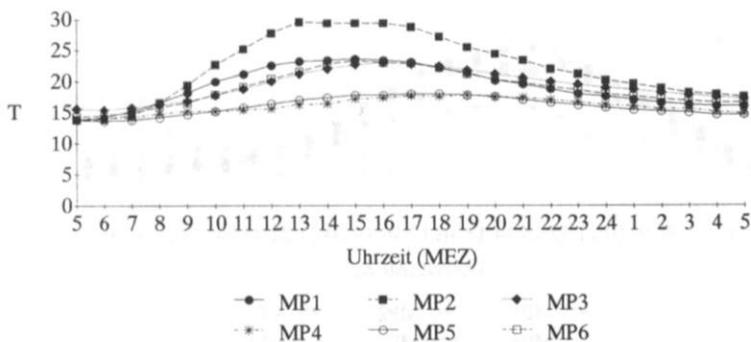


Abb. 8: Bodentemperatur (T, °C) in 5 cm Tiefe am 08./09.07.1992.

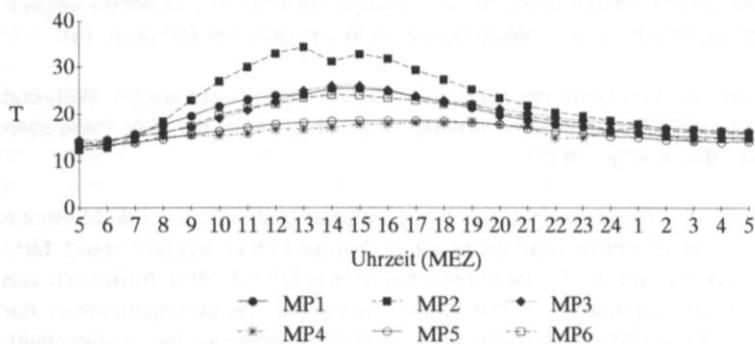


Abb. 9: Bodentemperatur (T, °C) in 2 cm Tiefe am 08./09.07.1992.

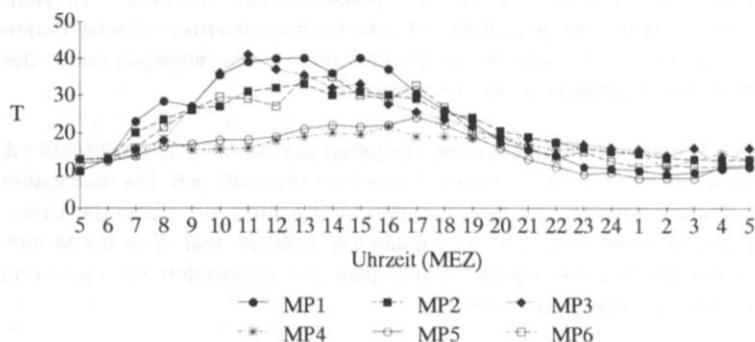


Abb. 10: Streutemperatur (T, °C) am 08./09.07.1992.

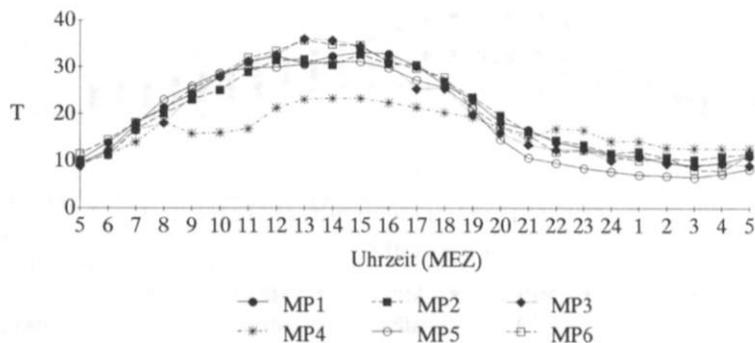


Abb. 11: Lufttemperatur (T, °C) in 5 cm Höhe am 08./09.07.1992.

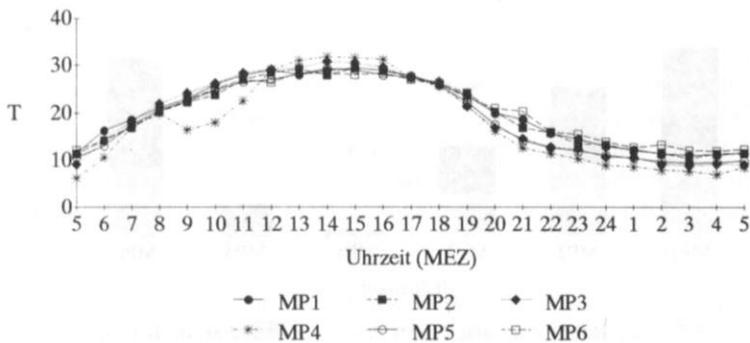


Abb. 12: Lufttemperatur (T, °C) in 50 cm Höhe am 08./09.07.1992.

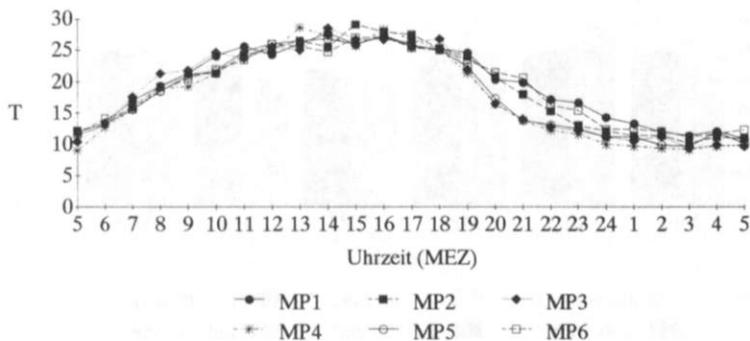


Abb. 13: Lufttemperatur (T, °C) in 200 cm Höhe am 08./09.07.1992.

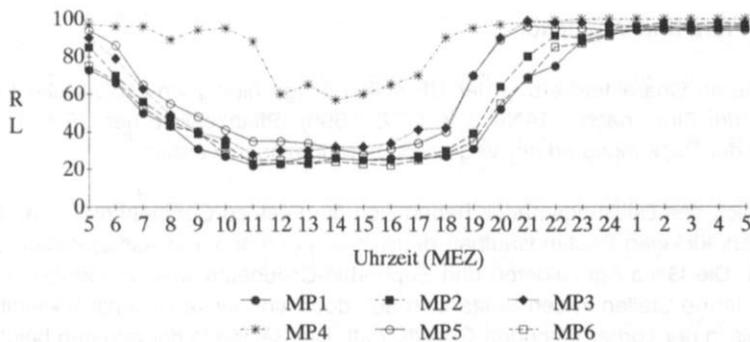


Abb. 14: Relative Luftfeuchte (RL, %) in 10 cm Höhe am 08./09.07.1992.

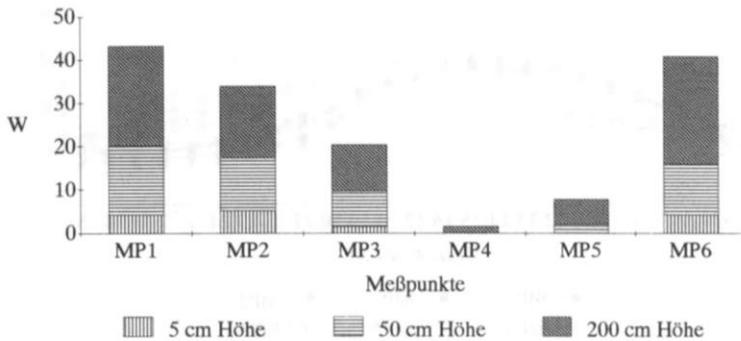


Abb. 15: Tageswindsummen (W, m/s) am 08./09.07.1992.

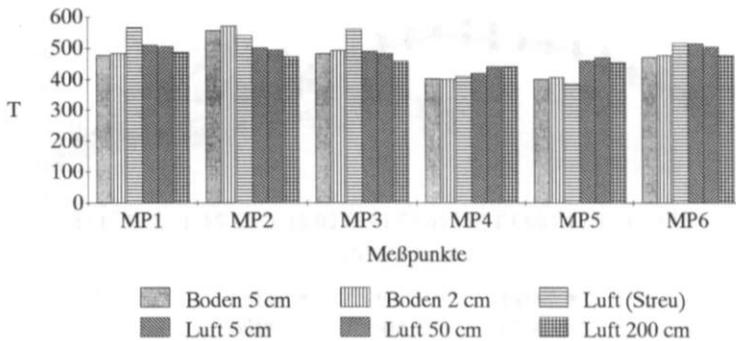


Abb. 16: Tagestemperatursummen (T, °C) am 08./09.07.1992.

3.2.4.2. Flora und Vegetation

Zur weiteren Charakterisierung der UF sollen einige biologisch-ökologische Parameter der Flora nach FRANK & KLOTZ (1990) (Pflanzenliste der UF s. Tab. A7) und der Deckungsgrad der Vegetation herangezogen werden.

Hinsichtlich des Deckungsgrades heben sich die Festuco-Corynepforeten durch ihren stark lückigen Bestandsaufbau deutlich von den anderen Assoziationen ab (Tab. 2). Die Galio-Agrostideten und Euphorbio-Calluneten weisen ebenfalls vegetationsarme Stellen in den Beständen auf, doch sind diese wesentlich kleinflächiger als in der vorhergehenden Gesellschaft. Die Bestände der anderen beiden Assoziationen (FS, FB) zeigen fast immer eine dicht geschlossene Pflanzendecke.

Die Mittelwerte der Lichtzahl und der Temperaturzahl der UF sind sehr ähnlich (Tab. 2). Danach herrschen in allen Standorten Halblicht- und Lichtpflanzen sowie Mäßigwärme- und Wärmezeiger vor. In den Festuco-Corynepforeten liegt ein

etwas höherer Anteil von Arten mit Lichtzahl 8 bzw. 9 (Tab. A8) vor, worin sich die Lückigkeit des Bestandsaufbaus dieser Bestände ausdrückt.

In den UF überwiegen subozeanisch verbreitete Pflanzenarten (Tab. 2). Die Festuco-Brachypodieten enthalten einen geringeren Anteil von Arten mit den Zeigerwerten 2 und 3 (Tab. A8). Subkontinental verbreitete Arten treten hier in größerer Anzahl auf. Die Feuchtezahlen der UF sind recht einheitlich (Tab. 2). Auf den Standorten dominieren Trockniszeiger, doch nehmen auch Frischezeiger einen nicht geringen Anteil ein (Tab. A8).

Der kalkhaltige Untergrund der Standorte der Festuco-Brachypodieten führt zu einem hohen Anteil von Arten mit der Reaktionszahl 7 bzw. 8 und dem geringen Anteil von Arten in den Reaktionszahl-Klassen 1 bis 5 (Tab. A8). Dementsprechend können diese UF als schwach sauer, alle anderen Standorte als stark bis mäßig sauer bezeichnet werden, wobei die Standorte des Festucetum sulcatae zwischen den FC, GA und EC auf der einen und den FB auf der anderen Seite vermitteln.

Der Mittelwert der Nährstoffzahl aller UF ist sehr ähnlich (Tab. 2). Die Arten in den Zeigerwertklassen 1 bis 4 überwiegen deutlich (Tab. A8). Hinsichtlich des prozentualen Anteils der Arten mit Zeigerwert 1 läßt sich eine leichte Abnahme in der Reihenfolge FC - EC - GA/FB/FS feststellen. Der Anteil der Arten mit dem Zeigerwert 2 ist bei den Festuco-Brachypodieten am geringsten, mit dem Zeigerwert 4 aber am höchsten. Insgesamt sind die Unterschiede zwischen den Flächen jedoch eher gering. Alle Standorte können als nährstoffarm eingeschätzt werden.

Es wurde versucht, anthropogene Einflüsse in den UF über die Hemerobiestufen nach FRANK & KLOTZ (1990) zu erfassen (Tab. A9). Die UF FC2, GA1, GA3, FS2, FS3 und FB3 weisen im Vergleich zu anderen UF einen geringeren Anteil oligo- und mesohemeroben, aber einen erhöhten Anteil eu- und polyhemeroben Arten auf, stehen also unter erhöhtem anthropogenem Einfluß. Im Vergleich zur Flora Ostdeutschlands (FRANK & KLOTZ 1990) liegen die Anteile der oligohemeroben, mesohemeroben und b-euhemeroben Arten fast aller UF über, die der a-euhemeroben und polyhemeroben meist unter den Durchschnittswerten (Tab. A9). Insgesamt können alle Flächen als "naturnah" bis "bedingt naturnah" nach ELLENBERG (zit. nach WILMANN 1989) bezeichnet werden.

Konkurrenz-Streß-Ruderal-Strategen (csr) nehmen einen sehr hohen Anteil im Spektrum der ökologischen Strategietypen der UF (Tab. A10) im Vergleich zur Flora Ostdeutschlands (FRANK & KLOTZ 1990) ein. Es handelt sich oft um Rosettenpflanzen oder kleinwüchsige, ausdauernde Arten (z.B. *Agrostis capillaris*, *Euphorbia cyparissias*, *Hieracium pilosella*, *Hypochoeris radicata*, *Rumex acetosella*). Von den insgesamt 59 auf den UF festgestellten csr-Strategen können ca. 75 % als niedrigwüchsig eingeschätzt werden. Ein Teil dieser Pflanzen nimmt

durch den Rosettenwuchs außerdem erhebliche Flächen ein. Auch in geschlossenen Pflanzenbeständen finden sich somit Bereiche mit weniger hohem und dichtem Bewuchs.

Hinsichtlich des Spektrums an Lebensformen fällt der weit über dem ostdeutschen Durchschnitt (FRANK & KLOTZ 1990) liegende Anteil von Hemikryptophyten auf (Tab. A11). Diese Arten können als Horstpflanzen (*Corynephorus canescens*), Rosettenpflanzen (*Hieracium pilosella*), Schaftpflanzen (*Artemisia campestris*) und Stauden (*Potentilla reptans*) auftreten. Etwa 50% aller in den UF nachgewiesenen Arten dieser Lebensform verfügen über einen niedrigen Wuchs, z.T. in Verbindung mit der Ausbildung von Rosetten. Damit tragen die Hemikryptophyten zum kleinräumigen Wechsel von Höhe und Dichte der Vegetation in den UF bei. Phanerophyten fehlen fast völlig. Nanophanerophyten sind auf allen UF vertreten, doch beanspruchen sie nur selten größere Flächen (FC2, FS1). Der Verbuschungsgrad ist insgesamt als gering einzuschätzen.

An mehreren Stellen im Naturschutzgebiet, insbesondere im westlichen Teichgrund, kann an Hangprofilen eine typische Abfolge der untersuchten Assoziationen verfolgt werden. Auf dem Plateau finden sich Euphorbio-Callunetum und Galio-Agrostidetum. Am steilen, südexponierten Ober- und Mittelhang liegt das Festuco cinereae-Corynephoretum vor. Überwiegend auf dem Unterhang auf tiefgründigem Boden wächst das Festuco-Brachypodietum.

3.2.4.3. Raumstruktur der Pflanzengesellschaften

Aus der Analyse der Flora und deren biologisch-ökologischer Parameter lassen sich deutliche Hinweise auf die Raumstruktur der Vegetation in den UF ableiten. Der hohe Anteil von niedrig- und rosettenwüchsigen Hemikryptophyten und csr-Strategen führt zu einer kleinräumig stark schwankenden Höhe und Dichte der untersuchten Pflanzenbestände. Der Vergleich des Deckungsgrades der UF (Tab. 2) erlaubt zwar die Abgrenzung der Festuco-Corynephoreten von den anderen Assoziationen, in nur unbefriedigendem Maße aber deren Differenzierung. Deshalb erfolgten die in Kap. 2.3. beschriebenen Untersuchungen.

Für die Analyse der Raumstruktur der Assoziationen wurden die Meßwerte aus den UF vereinigt, die der gleichen Pflanzengesellschaft angehören. Die Meßwertreihen aller Parameter (Tab. A12) weisen an allen Untersuchungsterminen linkssteile Verteilungen mit extremen Werten auf. Deshalb kommen entsprechend LORENZ (1992) der Median (x_M) als Lage-Kenngröße, der Quartilsabstand (Q) und die Spannweite (R) zur Beschreibung der Streuung zur Anwendung. Median, Quartilsabstand und Spannweite sowie Minimum (x_{\min}), Maximum (x_{\max}), 1. Quartil ($x_{0,25}$) und 3. Quartil ($x_{0,75}$) werden in Tab. A12 für jeden Strukturparameter angegeben.

Die maximale Bestandshöhe (Abb. 17) erreicht im FB im Durchschnitt (Median) die größten Maximalhöhen, in abnehmender Reihe gefolgt vom FS, GA, EC und FC.

FB und FS zeigen die höchsten durchschnittlichen Trockenmassen (Abb. 18), in abnehmender Reihe gefolgt vom GA und EC. Extrem niedrig ist die Trockenmasse im FC.

Die durch Schätzung ermittelten Ausreißerwerte (x_{\max}) der vertikalen Bestandsdichte in 1cm Höhe in einigen FB- und FS-Flächen gewinnen durch die Transformation der Daten auf die Ordinalskala nur wenig Einfluß auf den Median, der eine sehr robuste Lage-Kenngröße darstellt (vgl. LORENZ 1992). Daher kann festgestellt werden, daß in 1cm Höhe im Durchschnitt (Median) das Festuco-Brachypodietum und das Festucetum sulcatae etwa doppelt so dicht wie das Galio-Agrostidetum und das Euphorbio-Callunetum und sechs bis acht mal so dicht wie das Festuco cinereae-Corynephorretum sind (Abb. 19).

Die für 1cm Höhe beschriebenen Dichteerscheinungen treffen in ähnlicher Weise auch für 3cm Höhe (Abb. 20) zu. Im FC geht bereits in dieser Höhe die Dichte der Vegetation auf ein Bruchteil der Dichte der anderen Assoziationen zurück (schon EC ist ca. zehnmals dichter als FC).

In 5cm Höhe (Abb. 21) liegt beim FC mindestens die Hälfte aller Meßwerte bereits bei Null. Die geringere Dichte des EC gegenüber dem GA wird augenfällig. In dieser Höhe ist das FB dichter als das FS.

In 10cm Höhe (Abb. 22) liegen beim FC fast drei Viertel, beim EC mindestens die Hälfte aller Meßwerte bei Null. Die Dichte des FB ist, gemessen am Median, etwa drei- bis viermal höher als die des GA und etwa doppelt so hoch wie die des FS.

In 20, 40, 60 und 80cm Höhe waren nur noch wenige Meßwerte zu registrieren (Tab. A12), wobei die höchsten Werte im FB auftraten.

Die Abnahme der vertikalen Dichte der Vegetation in den Assoziationen mit zunehmender Höhe wurde in den Abb. 23-27 dargestellt.

Die Gruppierung der Assoziationen nach ihrer horizontalen Dichte (Abb. 28) ist ähnlich derjenigen nach der vertikalen Dichte. FB und FS sind im Durchschnitt (Median) etwa doppelt so dicht wie das GA und zwei- bis dreimal so dicht wie das EC sowie sechsmal dichter als das FC.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß sich bei allen untersuchten Parametern der Raumstruktur (Höhe, Trockenmasse, vertikale und horizontale Bestandsdichte) eine Abnahme der Durchschnittswerte (Median) in der Reihenfolge

FB, FS, GA, EC und FC ergibt. Eine ähnliche Lage des Medians der Parameter zeigten FB und FS bzw. GA und EC. Der Median von FC lag bei allen Parametern weit unter dem der anderen Assoziationen. Bei allen Parametern sind sehr große Streuungen zu beobachten, die auf das Vorhandensein fließender Übergänge zwischen den Assoziationen bezüglich der Raumstruktur hinweisen.

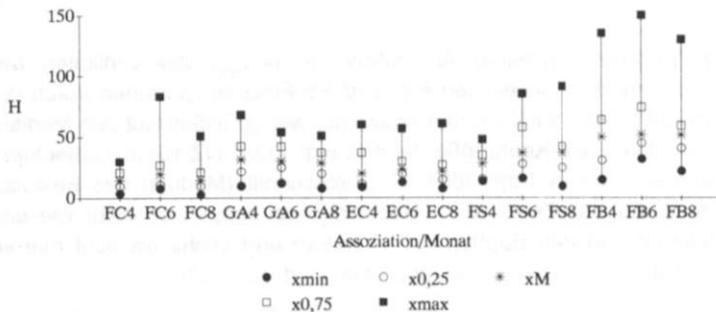


Abb. 17: Maximale Bestandshöhe (H, cm).

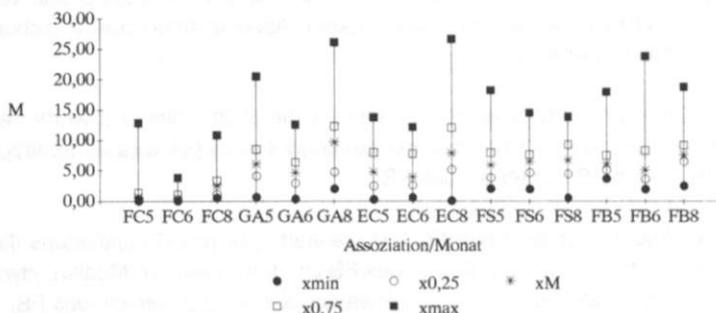


Abb. 18: Trockenmasse der Vegetation (M, g).

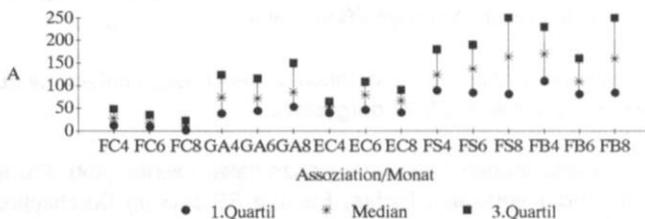


Abb. 19: Vertikale Bestandsdichte in 1 cm Höhe (A, Anzahl der Pflanzenteile).

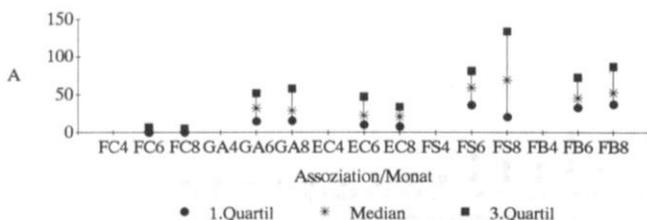


Abb. 20: Vertikale Bestandsdichte in 3 cm Höhe (A, Anzahl der Pflanzenteile).

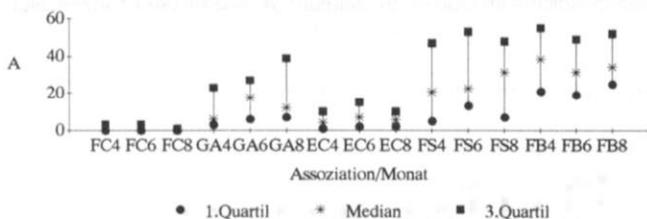


Abb. 21: Vertikale Bestandsdichte in 5 cm Höhe (A, Anzahl der Pflanzenteile).

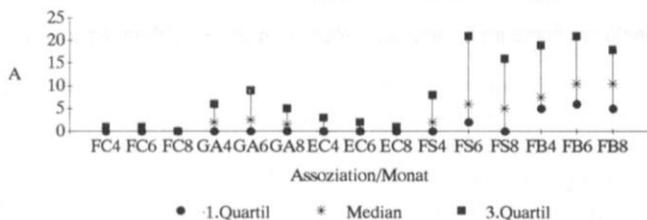


Abb. 22: Vertikale Bestandsdichte in 10 cm Höhe (A, Anzahl der Pflanzenteile).

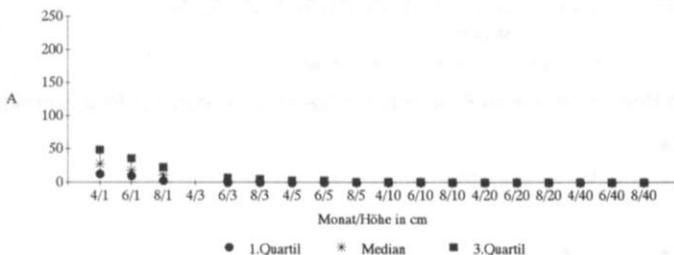


Abb. 23: Vertikale Bestandsdichte im Festuco-Corynephoretum (A, Anzahl der Pflanzenteile).

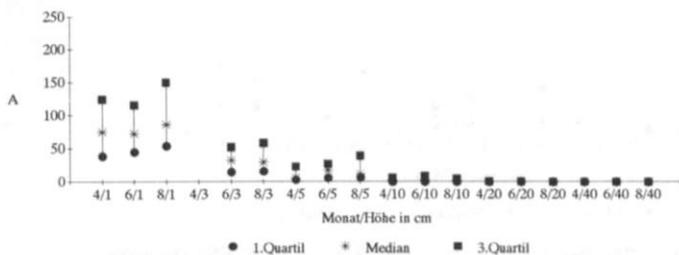


Abb. 24: Vertikale Bestandsdichte im Galio-Agrostidetum (A, Anzahl der Pflanzenteile).

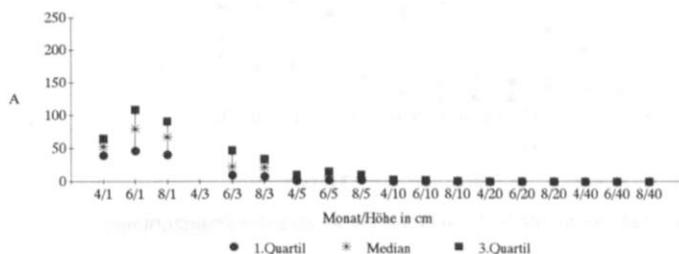


Abb. 25: Vertikale Bestandsdichte im Euphorbio-Callunetum (A, Anzahl der Pflanzenteile).

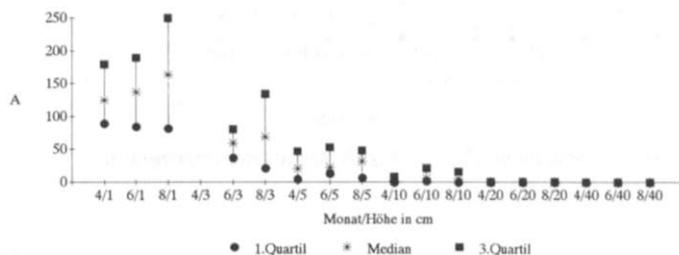


Abb. 26: Vertikale Bestandsdichte im Festucetum sulcatae (A, Anzahl der Pflanzenteile).

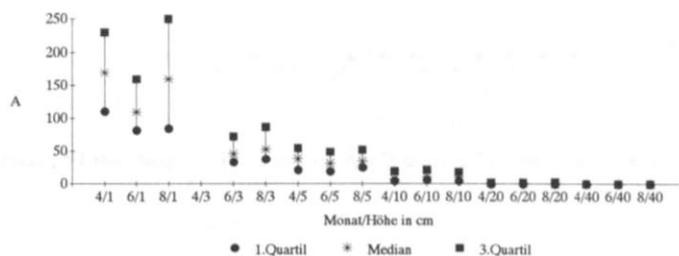


Abb. 27: Vertikale Bestandsdichte im Festuco-Brachypodietum (A, Anzahl der Pflanzenteile).

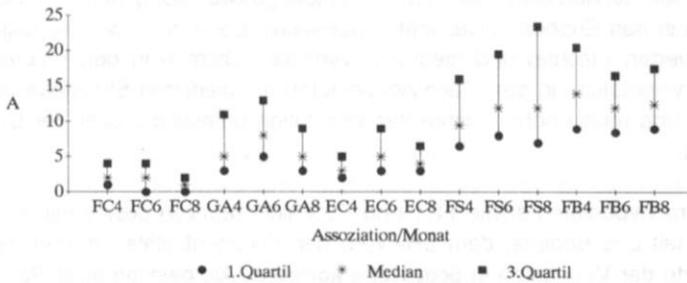


Abb. 28: Horizontale Bestandsdichte (A, Anzahl der Pflanzenteile).

3.2.4.4. Wesentliche Parameter der Umweltqualität in den UF

Mittels der multivariaten Statistik wird der Versuch unternommen, die für die Differenzierung der Keschler-Untersuchungsflächen wesentlichen Umweltvariablen herauszuarbeiten.

Die Eigenwerte der ersten vier Achsen (Tab. 3) erklären zusammen mehr als 84 % Prozent der gesamten Varianz, wobei die erste Achse allein 39,2 % beiträgt. Diese Achse ist entsprechend der Korrelationsmatrix (Tab. 3) korreliert mit der vertikalen Dichte in 5 cm Höhe, dem Magnesium-Gehalt, dem Deckungsgrad, dem pH-Wert und der Kontinentalitätszahl. Die zweite Achse erklärt immerhin noch 30,1 % der Varianz und ist hochkorreliert mit dem Stein- und Phosphorgehalt des Bodens. Mit der dritten und vierten Achse (9,7 % bzw. 5,3 % der Varianz) ist jeweils die Feuchtezahl am höchsten korreliert, gefolgt vom Phosphor- bzw. Steingehalt des Bodens. Die genannten Variablen besitzen damit die größte Bedeutung für die Erklärung der Unterschiede zwischen den Untersuchungsflächen und deren Gruppierung.

Auf Abb. 1 ist die Gruppierung der UF in bezug auf die ersten beiden Achsen zu erkennen. Zunächst erscheinen die Festuco-Corynepforeten als relativ geschlossene Gruppe. Diese Flächen sind negativ mit dem Deckungsgrad und der vertikalen Dichte in 1cm Höhe, positiv mit dem Steingehalt im Oberboden korreliert.

Die Euphorbio-Calluneten und Galio-Agrostideten bilden eine weitere, allerdings lockere Gruppierung, wobei GA2 die Verbindung zwischen den EC und den anderen GA herstellt. Die Euphorbio-Calluneten und GA2 zeigen eine positive Korrelation zur Nordexposition, alle GA zur vertikalen Dichte in 1cm Höhe. Die Galio-Agrostideten sind negativ mit dem Steingehalt im Oberboden, alle GA und EC negativ mit dem Phosphorgehalt des Bodens, EC2 und EC3 negativ mit dem pH-Wert, der Kontinentalitätszahl, dem Magnesiumgehalt des Bodens und der vertikalen Dichte in 5cm Höhe korreliert. Als bestimmende Parameter der Um-

weltqualität dieser Flächen erweisen sich damit niedrige Nährstoffgehalte der Böden, gekoppelt in den Euphorbio-Calluneten mit saurer Bodenreaktion, der Lage auf nordexponierten Flächen und niedrigen vertikalen Dichten in den unteren Schichten der Vegetation, in den Galio-Agrostideten mit niedrigen Steingehalten im Oberboden und relativ hoher Dichte der Vegetation unmittelbar über der Bodenoberfläche.

Die Festuco-Brachypodieten sowie FS1 und FS3 sind sämtlich positiv mit dem Magnesiumgehalt des Bodens, dem pH-Wert, der Kontinentalitätszahl und der vertikalen Dichte der Vegetation in 5cm Höhe korreliert. Als bestimmende Parameter der Umweltqualität dieser Flächen erweisen sich damit im Vergleich zu den vorhergehenden UF höhere Nährstoffgehalte und pH-Werte des Bodens, verbunden mit einer hohen Dichte der Vegetation.

Eine Differenzierung dieser UF erfolgt über eine unterschiedliche Korrelation mit den genannten Parametern. So ist FS3 weniger stark mit dem Magnesiumgehalt und dem pH-Wert des Bodens korreliert als FB1, FB2 und FS1, wobei letztere UF eine besonders starke Korrelation mit diesen Parametern aufweist.

FB3 nimmt eine gewisse Sonderstellung ein, in dem diese UF besonders mit dem Phosphor- und Magnesiumgehalt des Bodens, der Bodenreaktion und der Kontinentalitätszahl korreliert ist und zur vertikalen Dichte in 5cm Höhe nur eine schwache Beziehung besteht.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der Nährstoffgehalt der Böden, insbesondere der Magnesium- und Phosphorgehalt, weiterhin der pH-Wert, der Steingehalt im Oberboden, der Deckungsgrad der Vegetation und deren vertikale Dichte in 1cm und 5cm Höhe die UF differenzieren.

Die Festuco-Coryneporetten lassen sich bereits anhand des geringen Deckungsgrades und des hohen Steingehaltes im Oberboden von den anderen UF trennen.

Die Euphorbio-Calluneten und Galio-Agrostideten sind deutlich von den Festuco-Brachypodieten und den Festuceten durch die niedrigeren Nährstoffgehalte und pH-Werte getrennt. In den ersten beiden Gesellschaften ist die Vegetation unmittelbar über der Bodenoberfläche am dichtesten, während die beiden letzteren Assoziationen auch in größerer Höhe einen dichten Wuchs aufweisen.

Die mikroklimatischen Messungen (Kap. 3.2.4.1.3.) haben eher geringfügige Unterschiede zwischen Meßpunkten im Festuco-Coryneporetum, Euphorbio-Callunetum und Festuco-Brachypodietum ergeben. Die in die multivariate Analyse eingeführten, das Mikroklima repräsentierenden Parameter (Exposition, Inklination, Hangposition, potentielle Besonnung, Lichtzahl, Temperaturzahl) hatten keine

wesentliche Bedeutung für die Erklärung der Varianz. Diese Erscheinung steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit dem trockenen und warmen Klima des Naturraumes "Östliches Harzvorland" und der Zugehörigkeit der UF zu einander ähnlichen Biotoptypen.

Die UF unterscheiden sich also insgesamt deutlicher in bezug auf chemische und physikalische Bodenfaktoren und die Raumstruktur der Vegetation als in bezug auf das Mikroklima.

3.2.5. Die Bodenfallen-Untersuchungsflächen

Bei HOFMANN (1993) findet sich die ausführliche Beschreibung der Bodenfallenstandorte, von denen die hier mitgenutzten *Saltatoria*-Beifänge stammen. Tab. 5 vermittelt eine Übersicht der für die Heuschrecken besonders relevanten Standortsbedingungen. Die Lage der Flächen ist Abb. 2 zu entnehmen.

Tab. 5: Kurzcharakteristik der Bodenfallenstandorte (vgl. HOFMANN 1993). Assoziationen nach FRANK (1988), D = Deckungsgrad der Krautschicht, I = Inklination, E = Exposition.

UF	Beschreibung
Ackerstandorte:	
1F	Ackerfläche, Aphano-Matricarietum, D: 30% (Wildkräuter), sandig-schluffige, z.T. schuttdurchsetzte Tälchensedimente
2F	Ackerfläche, E: S, I: 10°, Aphano-Matricarietum, D: 10%, (Wildkräuter 1990), 50% (Wildkräuter 1991), sandiger Löß über lehmig/tonigem Gesteinsschutt
Rasengesellschaften in großflächigen, m.o.w. zusammenhängenden, ursprünglich als Hutung genutzten Vegetationskomplexen:	
1N	Zwergstrauchheide, Euphorbio-Callunetum, D: 80%, Plateaulage, feinerdearmer Porphyrschutt
2N	Zwergstrauchheide, Euphorbio-Callunetum, D: 85%, Plateaulage, feinerdearmer Porphyrschutt
3N	Trockenrasen, E: S, I: 15°, Festucetum sulcatae, D: 100%, schluffiger Treibsand über Festgestein/Porphyrschutt
4N	Trockenrasen, E: S-W, I: 10-15°, Thymo-Festucetum, D: 80%, sandig-tonige Feinerde im Porphyrschutt, Dung-, Stroh- und Mineraldüngerablagerung im NO
5N	Halbtrockenrasen, E: N, I: 30°, Filipendulo-Helictotrichetum, D: 100%, schluffiger Treibsand über sandig-kiesigem Lockergestein
6N	Bachufer, Cuscuto-Convolvuletum, D: 100%, sandig-schluffige, z.T. schuttdurchsetzte Tälchensedimente
1G	Zwergstrauchheide, Euphorbio-Callunetum, D: 95%, Plateaulage, sandig-tonige Feinerde im Porphyrschutt
Rasen auf in Ackerflächen liegenden Porphyrkuppen unterschiedlicher Größe und Entfernung zum Feldrand:	
2G	2000 m² Fläche, Galio-Agrostidetum, D: 95%, Plateau, sandig-tonige Feinerde im Porphyrschutt
3G	1000 m² Fläche, Galio-Agrostidetum, D: 100%, Plateau, sandiger Löß über lehmig-tonigem Gesteinsschutt
4G	200 m² Fläche, Galio-Agrostidetum, D: 95%, Plateau, sandig-tonige Feinerde im Porphyrschutt
5G	100 m², Galio-Agrostidetum, D: 98%, Plateaulage & Nordhang, I: 20°, sandig-tonige Feinerde im Schutt

4. Ergebnisse

4.1. Zur Heuschreckenfauna des Östlichen Harzvorlandes

4.1.1. Erforschungsgeschichte

Seit BURMEISTER (1838) *Myrmecophilus acervorum* auf einer Chaussee bei Halle fand, sind eine Reihe von entomologischen Arbeiten erschienen, die konkrete Fundortangaben von Heuschrecken aus dem Naturraum anführen (vgl. WALLASCHEK 1992a). Allerdings handelte es sich bis in die 30iger Jahre unseres Jahrhunderts größtenteils um zufällige Funde, die von WEIDNER (1938, 1940) überprüft und zusammengefaßt wurden. Systematische Aufsammlungen liegen den Veröffentlichungen von KÜHLHORN (1955), SCHIEMENZ (1969), BUSCHENDORF (1974/75), NEUNZ (1993) und WALLASCHEK (1991a, 1993a) zugrunde.

4.1.2. Artenbestand

Die Abb. 29 vermittelt einen Überblick über die bisher für den Naturraum nachgewiesenen Heuschreckenarten und die Zahl der Fundpunkte (systematische Übersicht aller Arten s. Tab. A13). Die Fundorte sind im Fundortkataster des Verfassers dokumentiert.

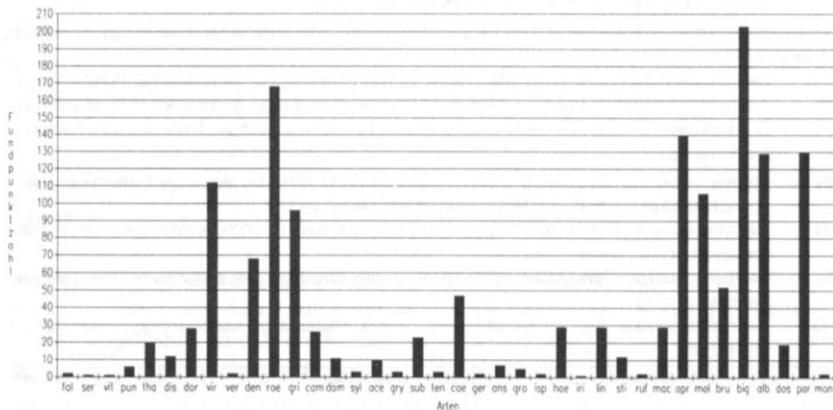


Abb. 29: Heuschreckenarten und deren Fundpunktzahl im Östlichen Harzvorland (exkl. *Locusta migratoria* und *Anacridium aegyptium*). Abkürzungen der Artnamen s. Abkürzungsverzeichnis.

Von den 40 Heuschreckenarten gehören 17 den *Ensifera* und 23 den *Caelifera* an. Wanderzüge von *Locusta migratoria* erreichten auch das Östliche Harzvorland (vgl. WEIDNER 1938, 1940). Mit Gemüse wurde Anfang unseres Jahrhunderts *Anacridium aegyptium* nach Halle eingeschleppt. Zu den synanthropen Orthopterenarten im Naturraum gehört auch *Acheta domesticus*. Damit kommen 49% der in Deutschland (35 *Ensifera*, 47 *Caelifera*, exkl. eingeschleppte Arten) (BELLMANN 1985, KÖHLER 1985, SCHIEMENZ 1978, WEIDNER 1938) und 73% der in Sachsen-Anhalt (23 *Ensifera*, 32 *Caelifera*, exkl. eingeschleppte Arten) (WALLASCHEK 1993b) nachgewiesenen Heuschreckenarten im Naturraum "Östliches Harzvorland" vor.

4.1.3. Herkunft, Areale, Arealgrenzen und Faunenwandel

Nach UVAROV (1929) setzt sich die inter- und postglazial eingewanderte (vgl. ZACHER 1917, MARSHALL & HAES 1988), rezente Orthopterenfauna aus drei Gruppen zusammen. Autochthone, präglaziale Elemente sind sowohl die Arten der tropischen Tertiärfauna feuchter Gebiete als auch die Arten der Atlantik-Fauna, zu denen Waldarten und Bewohner trockener, montaner Gebiete gehören. Aus dem Osten wanderten Arten der Kältsteppe, mesophiler Wiesen und xerophiler Grassteppen ein, die er als Angara-Fauna bezeichnete. Der Heuschreckenfauna des Untersuchungsgebietes gehören etwa zur Hälfte angarische Faunenelemente an. Zu je einem Viertel sind die Arten atlantischer bzw. tropisch-tertiärer Herkunft (Tab. A14).

Die meisten *Saltatoria*-Arten des Östlichen Harzvorlandes zeigen eine weite Verbreitung in der Paläarktis oder Holarktis. Nur wenige Arten besitzen relativ kleine, auf Teile Europas begrenzte Siedlungsgebiete (Tab. A14). Insgesamt liegen die Vorkommen der meisten Arten im Untersuchungsgebiet eher an den Arealrändern.

Nach KÖHLER (1988a) verlaufen durch das Östliche Harzvorland die Grenzen der geschlossenen Verbreitungsgebiete einiger Heuschreckenarten. Es handelt sich um *Leptophyes albovittata* (Westgrenze, ein Fundort), *Conocephalus discolor* (Nordgrenze, 12 Fundorte), *Nemobius sylvestris* (Nordgrenze, drei Fundorte), *Myrmecophilus acervorum* (Nordgrenze, 10 Fundorte) und *Oedipoda germanica* (Nordgrenze, zwei alte Fundorte).

Der Fund von *Barbitistes serricauda* in Halle-Passendorf (TASCHENBERG 1909) ist bei KÖHLER (1988a) nicht berücksichtigt worden. Neuerdings konnten MEI-NEKE & MENGE (1993) die Art mehrfach im Harz nachweisen. Nach GREIN (1990) sind in Niedersachsen Fundorte dieser Art vor allem aus dem Weser- und Leinebergland bekannt. Es ist nicht auszuschließen, daß diese Art auch im Süden Sachsen-Anhalts weiter verbreitet ist, als bisher bekannt wurde.

Im Laufe dieses Jahrhunderts sind im Östlichen Harzvorland vermutlich *Decticus verrucivorus* und *Oedipoda germanica* ausgestorben. TASCHENBERG (1869) fand *Decticus verrucivorus* auf Cichorienfeldern bei Halle. Der nächste Fund konnte erst am 15.09.1968 von KÄSTNER in Halle-Kröllwitz getätigt werden (coll. PH Halle-Köthen, jetzt Zool. Inst. Uni Halle). Trotz intensiver Kartierungsarbeiten konnte die Art bisher nicht wieder festgestellt werden. Für *Oedipoda germanica* gibt TASCHENBERG (1909) das Rösertal bei Rollsdorf an. KÜHLHORN (1955) vermerkt ohne weitere Angaben den Süßen See als Fundort. Nachsuche durch MEINEKE & MENGE (1993) und den Autor blieb bisher erfolglos.

Für *Phaneroptera falcata* wurde bereits die nordwestliche Ausbreitungstendenz dokumentiert (HERMANS & KRÜNER 1991). Nach INGRISCH (1983b) ist die Ausweitung des Areals in Hessen nach Norden anzunehmen. KÖHLER (1988a) umriß das bis dahin bekannte Siedlungsgebiet in Thüringen. MEINEKE & MENGE (1993) publizierten weitere Fundorte aus dem Süden Sachsen-Anhalts. Nachdem SAMIETZ (mdl. Mitt.) erwachsene Tiere dieser Art bereits am 15.09.1987 in Halle feststellte, konnte der Verfasser am 19.07.1993 Larven dieser Art in Halle-Nietleben in einem Halbtrockenrasen einer aufgelassenen Obstplantage finden. Unabhängig davon fing GROSSER (mdl. Mitt.) im selben Gebiet Anfang August 1993 ebenfalls Larven von *Phaneroptera falcata*. Der neueste Fund der Art stammt aus einer verbuschten Obstanlage am linken Saaleufer nördlich Pfützthal im Saalkreis vom 03.09.1994 (coll. SCHÖPKE).

Im Untersuchungsgebiet fehlen *Tettigonia cantans*, *Metrioptera brachyptera* und *Euthystira brachyptera* nach bisherigen Untersuchungen völlig und von *Omocestus viridulus* ist nur ein Fundort am westlichen Rand des Gebietes bekannt. Es handelt sich um Arten, die in den Gebirgen Sachsens, Thüringens und im Harz auf Bergwiesen nicht selten, teilweise sogar dominant auftreten (MEINEKE 1990, MEINEKE & MENGE 1993, OSCHMANN 1966, SCHIEMENZ 1966, eigene Beobachtungen im Thüringer Schiefergebirge). Nach Norden zu kommen diese Arten in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern meist häufig (außer *Euthystira brachyptera*) vor (GÜNTHER 1971, RAMME 1911, 1913, 1920b, 1936). Für diese Arten bildet das Östliche Harzvorland eine Verbreitungslücke, die vermutlich mit der Niederschlagsarmut des Gebietes in Verbindung steht (vgl. INGRISCH 1979, 1981, 1983a, 1988).

Chorthippus apricarius ist eurosibirisch verbreitet. Seine Häufigkeit nimmt in Deutschland von Osten nach Westen ab (BUCHWEITZ et al. 1990, DETZEL 1991). Im Osten Deutschlands kommt die Art fast ausschließlich im Flachland vor und ist nicht selten (GÜNTHER 1971, OSCHMANN 1966, PRASSE et al. 1991, RAMME 1911, 1913, 1920b, 1936, SCHIEMENZ 1966). Bei der Durchsicht der Literatur entsteht der Eindruck, daß diese Art im Östlichen Harzvorland einen Verbreitungsschwerpunkt in Deutschland besitzt. Die Ursache dürfte im trocken-warmen Klima des Östlichen Harzvorlandes zu suchen sein.

4.1.4. Charakteristische Artengruppen definierter Biotoptypen

Die Biotoptypen des Östlichen Harzvorlandes (Tab. 1) weisen typische Spektren von Heuschreckenarten, ihre charakteristischen Artenkombinationen, auf (Tab. 6). Gültigkeit besitzen diese Artengruppen nur für den Naturraum "Östliches Harzvorland".

Tab. 6: Häufigkeitsverteilung der Fundorte der Heuschreckenarten auf die Biotoptypen des Östlichen Harzvorlandes und deren charakteristische Heuschrecken-Artenkombinationen.

Abkürzungen der Biotoptypen: RF = Rohbodenflächen, TR = Trockenrasen, ZH = Zwergstrauchheiden, HT = Halbtrockenrasen, FW = Frischwiesen und -weiden, WR = Weg- und Straßenränder, Brachgrünland und -äcker, GH = Gebüsche und Hecken, WA = Wälder, FR = Feuchtwiesen und Röhrichte, AA = Äcker; charakteristische Heuschrecken-Artenkombinationen der Biotoptypen durch Fettdruck und Rahmung hervorgehoben; wegen mangelnder Biotopangaben wurden *B. serricauda*, *L. albovittata*, *A. domesticus*, *G. gryllotalpa*, *A. aegyptium*, *L. migratoria*, *O. germanica*, *M. grossus*, *O. viridulus* und *G. rufus* nicht berücksichtigt.

Art	RF	TR	ZH	HT	FW	WR	GH	WA	FR	AA	Summe
<i>S.stigmaticus</i>	0	8	5	2	0	0	0	0	0	0	15
<i>S.ceruleans</i>	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
<i>C.brunneus</i>	28	9	0	5	1	32	0	0	0	3	78
<i>O.caerulescens</i>	15	25	1	2	0	12	0	0	0	0	55
<i>M.maculatus</i>	2	21	0	0	0	0	0	0	0	0	23
<i>P.albopunctata</i>	6	42	1	18	0	10	0	0	0	1	78
<i>C.mollis</i>	18	59	4	33	0	27	0	0	0	1	142
<i>O.haemorrhoidalis</i>	1	23	3	20	0	1	0	0	0	0	48
<i>S.lineatus</i>	0	13	4	22	0	1	0	0	0	0	40
<i>G.campestris</i>	0	4	1	12	1	4	0	0	0	2	24
<i>C.biguttulus</i>	18	50	1	46	42	112	0	0	1	7	277
<i>C.parallelus</i>	1	5	0	24	36	90	0	0	1	4	161
<i>M.roeselii</i>	0	0	0	9	35	127	1	0	4	7	183
<i>C.albomarginatus</i>	3	3	0	9	36	89	0	0	1	5	146
<i>C.apricarius</i>	1	2	0	3	16	126	0	0	1	4	153
<i>P.griseoptera</i>	1	0	0	0	6	54	73	9	1	0	144
<i>T.viridissima</i>	1	1	0	3	19	68	51	0	4	13	160
<i>L.punctatissima</i>	0	0	0	0	0	2	3	3	0	0	8
<i>M.thalassinum</i>	0	0	0	0	0	0	3	10	1	0	14
<i>N.sylvestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>C.dorsalis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	24	0	26
<i>C.discolor</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	6	0	10
<i>T.subulata</i>	15	0	0	0	1	0	0	0	6	0	22
<i>C.dispar</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>C.montanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>P.falcata</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>D.verrucivorus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
<i>M.acervorum</i>	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	4
<i>T.tenuicornis</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>C.dorsatus</i>	0	0	0	3	6	6	0	0	2	0	17

4.2. Zur Struktur der Heuschreckentaxozönosen im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz"

4.2.1. Ergebnisse der Kescherfänge

4.2.1.1. Arteninventar

Mittels Kescher wurden 17 Heuschreckenarten in den 15 Untersuchungsflächen erbeutet (Abb. 30, Tab. A15, A16). Das entspricht 45% der im Östlichen Harzvorland lebenden Arten (exkl. *A. aegyptium* und *L. migratoria*). Dabei entfallen 3381 Individuen auf das Jahr 1990 und 2298 Individuen auf das Jahr 1991. Insgesamt wurden 5679 Heuschrecken gefangen.

Ein hoher Anteil der Arten ist in allen oder den meisten Flächen vertreten (Tab. A15, A16). *Metrioptera roeselii* wurde jedoch nicht in den FC- und EC-Flächen gefangen, von *Oedipoda caerulescens* fehlen Funde in den FB-Flächen und *Chorthippus apricarius* kam nur in FB3 vor. *Chorthippus albomarginatus* wurde nicht in FC-Flächen, *Chorthippus dorsatus* nicht in EC-Flächen erbeutet. Nur einzelne oder sehr wenige Tiere liegen vor von *Pholidoptera griseoaptera* (FS3, FB3), *Gryllus campestris* (FB3) und *Chorthippus brunneus* (GA3).

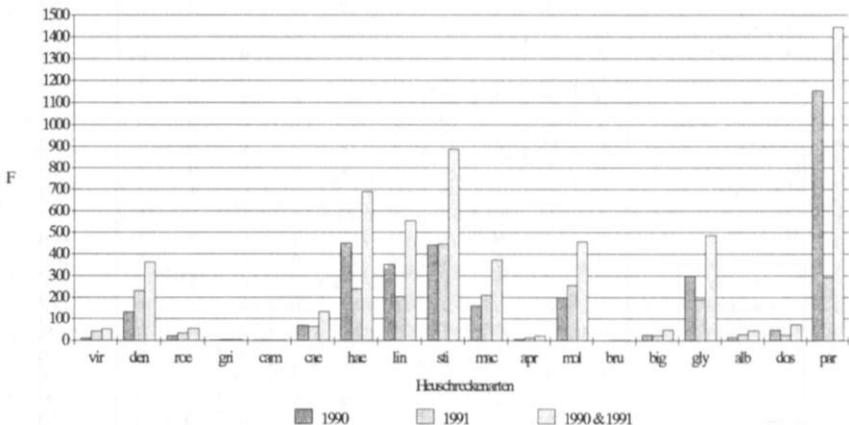


Abb. 30: Fangzahlen (F) der Heuschreckenarten in den Kescher-UF.

Beim Vergleich der Fangzahlen zwischen den Untersuchungsjahren (Abb. 30) fallen bei einigen Arten erhebliche Unterschiede auf (*C. parallelus*, *O. haemorrhoidalis*, *S. lineatus*, *P. albopunctata*). Da in beiden Untersuchungsjahren die gleiche Erfassungsmethodik angewendet wurde und schwerwiegende anthropogene Eingriffe nicht bekannt wurden, können sie als natürliche Populationschwankungen gedeutet werden. Dichteschwankungen bei Heuschrecken und

deren Ursachen sind bereits vielfach beschrieben worden (z.B. HARZ 1990, KÖHLER 1988b, 1989, KÖHLER & BRODHUN 1987, RICHARDS & WALOFF 1954). Ihre Erörterung ist, auch auf Grund des für populationsökologische Untersuchungen nicht hinreichenden Zeitrahmens, kein Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

4.2.1.2. Arten- und Individuenzahlen, Diversität und Evenness

Die Artenzahlen (Abb. 31, Tab. A15, A16) bewegen sich auf einem für mitteleuropäische Verhältnisse normalem, teilweise auch hohem Niveau. So fand RABELER (1942/43-1946/47, 1955) in nordwestdeutschen Callunaheiden vier, in Silbergrasfluren dieses geographischen Raumes zwei bis sechs Arten. Ebenfalls in Nordwestdeutschland wies MARCHAND (1953) in Silbergrasfluren fünf Heuschreckenarten nach. Eigene Untersuchungen im Südlichen Fläminghügelland (WALLASCHEK 1992b) erbrachten für Callunaheiden unterschiedlichen Sukzessionsgrades fünf bis 11 Heuschreckenarten. In Schafschwingel-Thymian-Rasen Nordwestdeutschlands, die wohl strukturell den GA-Flächen im Untersuchungsgebiet ähneln, konnten drei bis fünf Arten festgestellt werden (RABELER 1955). KOPETZ & KÖHLER (1991) fanden am "Poxdorfer Hang" in Thüringen in einem unverbuchten Blaugras-Trockenrasen 12, in einem verbuchten Blaugras-Trockenrasen neun Heuschreckenarten (Kescherfang). FEDERSCHMIDT (1989) wies in verschiedenen Untersuchungsflächen des NSG Taubergiessen folgende Artenzahlen nach: Xerobrometum: neun, Mesobrometum: 11, ruderalisierte Halbtrockenrasen: neun bzw. zehn, Arrhenathereten: sechs bzw. neun, Molinieten: neun bzw. zehn, Großseggenbestand: drei. SÄNGER (1977) fand folgende Artenzahlen in der Perchtoldsdorfer Heide (Abhang der nördlichen Kalkvoralpen gegen das Wiener Becken): Felssteppen: neun bzw. 13, Federgrasfluren: neun bis 15, niedrige Trockenrasen auf flachgründigen Böden: 12 bis 14, hohe Trockenrasen auf tiefgründigen Böden: 11 bis 17, Ruderalfläche: 13.

Die Individuenzahlen ähneln einander auf den meisten Untersuchungsflächen (Abb. 31, Tab. A15, A16). Allerdings heben sich einige UF auch deutlich in bezug auf diese Größe ab. So sind die Fangzahlen der FB-Flächen selbst im Jahr 1991, bei einem Tief der Populationsgröße von *Chorthippus parallelus*, um einiges höher als in den meisten anderen Flächen. Ergebnisse anderer Autoren zeigen (FEDERSCHMIDT 1989, SÄNGER 1977), daß die Fangzahlen auch in Flächen mit ähnlichen Standortsbedingungen sehr verschieden sein können.

KOPETZ & KÖHLER (1991) ermittelten für standardisierte Heuschrecken-Kescherfänge in einen unverbuchten und einen verbuchten Blaugras-Trockenrasen die Diversität (H_S) und die Evenness (E). Im ersten Rasen lag H_S bei 1,73 und E bei 0,70 (12 Arten, 226 Individuen), im zweiten Rasen betrug H_S = 1,77 und E = 0,51 (9 Arten, 213 Individuen). Die von FEDERSCHMIDT (1989) für verschiedene Rasentypen aus Isolationsquadrat-Fängen berechneten Werte lagen

bei der Diversität zwischen 0,257 (Großseggenbestand) und 0,713 (Xerobrometum) bzw. bei der Evenness zwischen 0,178 (Molinietum) und 0,343 (Xerobrometum).

Vergleicht man mit den Ergebnissen im UG (Abb. 32, Tab. A15, A16), kommt man zu dem Schluß, daß die Heuschreckenzönosen der UF eine relativ hohe Mannigfaltigkeit und Ausgeglichenheit aufweisen. Allerdings zeigen Diversität und Evenness der Heuschreckenzönosen des Untersuchungsgebietes z.T. erhebliche jährweise Schwankungen (FC, FS1, FS2, FB). Im Vergleich von Flächen mit gleicher Pflanzengesellschaft kann dabei die Veränderung eine gegenläufige Richtung besitzen (z.B. FC1 - FC2). Relativ geringe Schwankungen von Diversität und Evenness sind in den GA- und EC-Flächen zu beobachten. H_S und E stiegen von 1990 zu 1991 in allen FB-Flächen in Folge des erheblichen Unterschieds der Fangzahl von *Chorthippus parallelus* an. In den FC- und EC-Flächen wurden verhältnismäßig hohe Diversitäts- und Evennesswerte erreicht, während in arten- und individuenreichen Flächen (FB) durch die hohen Fangzahlen einzelner Arten vergleichsweise niedrige Werte auftraten.

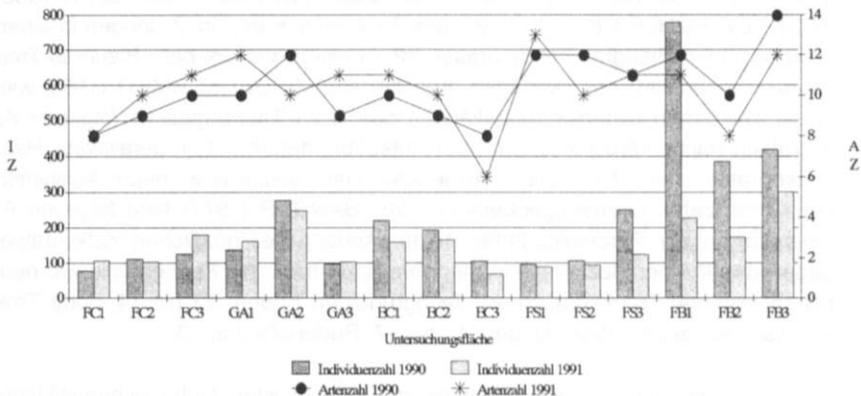


Abb. 31: Artenzahlen (AZ) und Individuenzahlen (IZ) in den Kescher-UF.

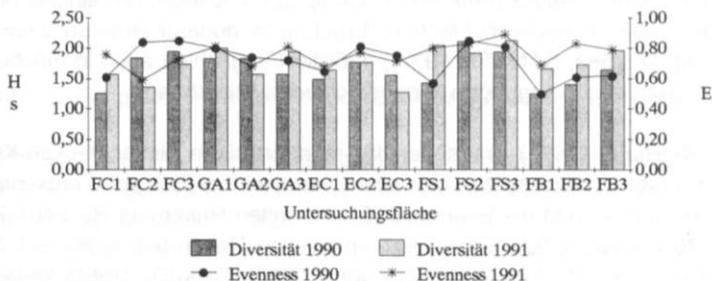


Abb. 32: Diversität (H_S) und Evenness (E) in den Kescher-UF.

Arten- und Individuenzahlen, Diversität und Evenness erweisen sich im Vergleich der untersuchten Heuschreckenzönosen als Parameter mit einem großen Überschneidungsbereich und mit starken jährlichen Schwankungen, die zudem hinsichtlich ähnlicher Standorte gegenläufige Veränderungen aufweisen können.

4.2.1.3. Dominanz und Repräsentanz

Die Dominanzstruktur (Abb. 33, 34, Tab. A17, A18) wurde in den Festuco-Corynephoreten in beiden Jahren von *Myrmeleotettix maculatus* als dominante oder eudominante Art beherrscht, wobei sie noch dominant oder subdominant in einigen GA-, EC- und FS-Flächen vorkam.

Fast ausschließlich in den FC kam in den Untersuchungsjahren als subdominante bis dominante Art *Oedipoda caerulea* vor. Hohe Anteile in den FC wiesen auch *Omocestus haemorrhoidalis*, *Chorthippus mollis* (inkl. Larven) und *Chorthippus parallelus* auf. Während *Platycleis albopunctata* 1990 lediglich in zwei Silbergrasfluren subdominant bzw. dominant auftrat, wurde die Art 1991 in allen drei FC mit hohen Anteilen festgestellt.

Die Heuschreckenzönosen der Galio-Agrostideten und Euphorbio-Calluneten wurden in beiden Untersuchungsjahren durch das dominante (GA1) bis eudominante (alle anderen GA & EC) Auftreten von *Stenobothrus stigmaticus* geprägt. In den anderen UF war die Art meist nur subzedent bis rezedent (Ausnahmen sind FS2 & FS3). Höhere Dominanzen zeigten auch *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus lineatus* und *Chorthippus mollis* (inkl. Larven).

Das Festucetum sulcatae FS1 hebt sich durch den in beiden Jahren eudominanten *Chorthippus parallelus* und den relativ hohen Anteil von *Metriopectera roeselii* von den anderen beiden FS-Flächen ab. Diese lassen in ihrer Dominanzstruktur Anklänge an die GA und EC erkennen (hohe Dominanzen von *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus stigmaticus et lineatus*). *Chorthippus mollis* (inkl. Larven) weist in beiden Flächen recht hohe Anteile auf.

In den Festuco-Brachypodieten war *Chorthippus mollis* (inkl. Larven) subdominant bis eudominant. Viel stärker wurde deren Heuschreckenzönose aber durch *Chorthippus parallelus* geprägt.

FB2 & FB3 weisen jeweils Besonderheiten auf. So war *Stenobothrus lineatus* in FB2 dominant bzw. eudominant, während sich FB3 durch die Dominanz von *Platycleis albopunctata* und das einzige Vorkommen von *Chorthippus apricarius* (unter den UF) auszeichnet. *Omocestus haemorrhoidalis* trat mit relativ konstanten Anteilen als subdominante bis dominante Art in allen FB auf.

Die höchsten Repräsentanzwerte (Abb. 35, 36, Tab. A19, A20) weisen die Arten auf, die nur in einer Fläche gefangen wurden (*Pholidoptera griseoptera*, *Gryllus campestris*, *Chorthippus apricarius et brunneus*). Einige Arten zeigten nur in einigen Flächen höhere Repräsentanzwerte (*Metriopectera roeselii*, *Tettigonia viridissima*, *Chorthippus biguttulus*, *Chorthippus albomarginatus*, *Chorthippus dorsatus*).

Erwartungsgemäß waren *Myrmeleotettix maculatus* und *Oedipoda caerulescens* in den Silbergrasfluren repräsentant bis eurepräsentant, wobei die erstere Art in beiden Untersuchungsjahren auch in EC2 repräsentant auftrat.

Das Vorkommen von *Stenobothrus stigmaticus* konzentrierte sich auf GA1, GA2, EC1 und EC2. In allen anderen Flächen, auch in GA3 und EC3, war die Art subrepräsentant. Sehr geringe Repräsentanzen lagen in den FC, FB und in FS1 vor.

Omocestus haemorrhoidalis war lediglich in GA2 und EC1 in beiden Jahren repräsentant, ließ also kaum Schwerpunkte der Verteilung erkennen. Sehr niedrige Repräsentanzwerte traten aber in den FC und in FS1 auf.

Stenobothrus lineatus zeigte nur in FB2 und (abgeschwächt) in EC1 in beiden Jahren hohe Repräsentanzwerte. 1990 trat die Art auch in GA2, EC2 und FB1 repräsentant auf.

Chorthippus mollis (inkl. Larven) lies in beiden Jahren eine Konzentration in GA2, FS3 und den FB erkennen. 1990 war die Art auch in FC2 repräsentant, 1991 ebenso in GA1, GA3, EC2 und FS2. Geringe Repräsentanzen zeigte *Chorthippus mollis* in beiden Jahren in FC1, EC3 und FS1.

Platycleis albopunctata wies in beiden Untersuchungsjahren in FC3 und FB3 hohe Repräsentanzwerte auf. Im Zusammenhang mit einer Bestandszunahme wurden Tiere dieser Art 1991 auch in Flächen gefangen, in denen sie 1990 nicht vertreten war. Geringe Repräsentanzwerte konnten in beiden Jahren in den GA, EC und in FS1 beobachtet werden.

Repräsentant bis eurepräsentant war *Chorthippus parallelus* in beiden Jahren in allen FB, 1991 auch in FS1, vertreten. In den meisten anderen Flächen kam die Art nur mit geringer Repräsentanz vor.

*Es läßt sich feststellen, daß die Dominanz- und Repräsentanzstruktur aller Zöno-
sen jährlichen Schwankungen unterworfen ist, jedoch zeichnen sich für einige
Arten relativ stabile Positionen in den einzelnen Zönosen ab.*

Abb. 33: Dominanz der Heuschreckenarten; Kescherfänge, 1990.

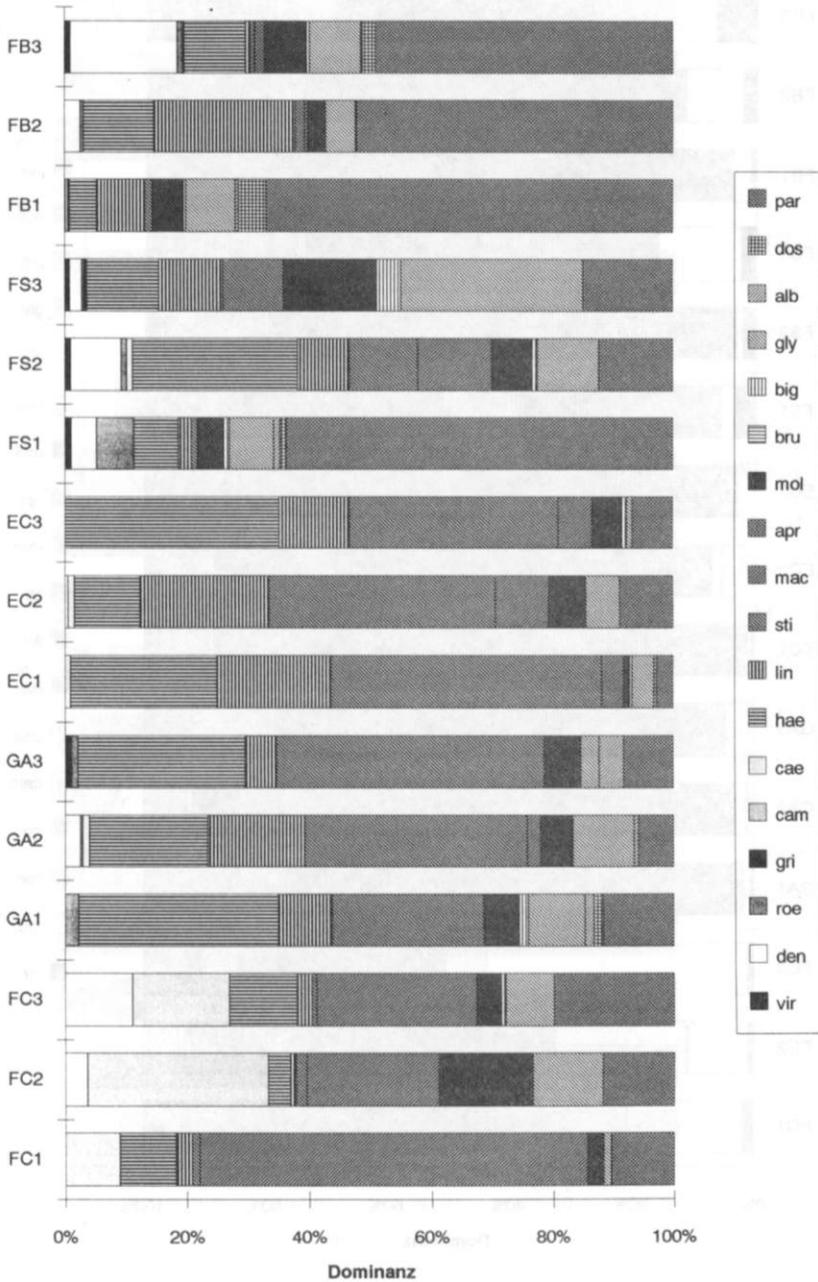


Abb. 34: Dominanz der Heuschreckenarten; Kescherfänge, 1991.

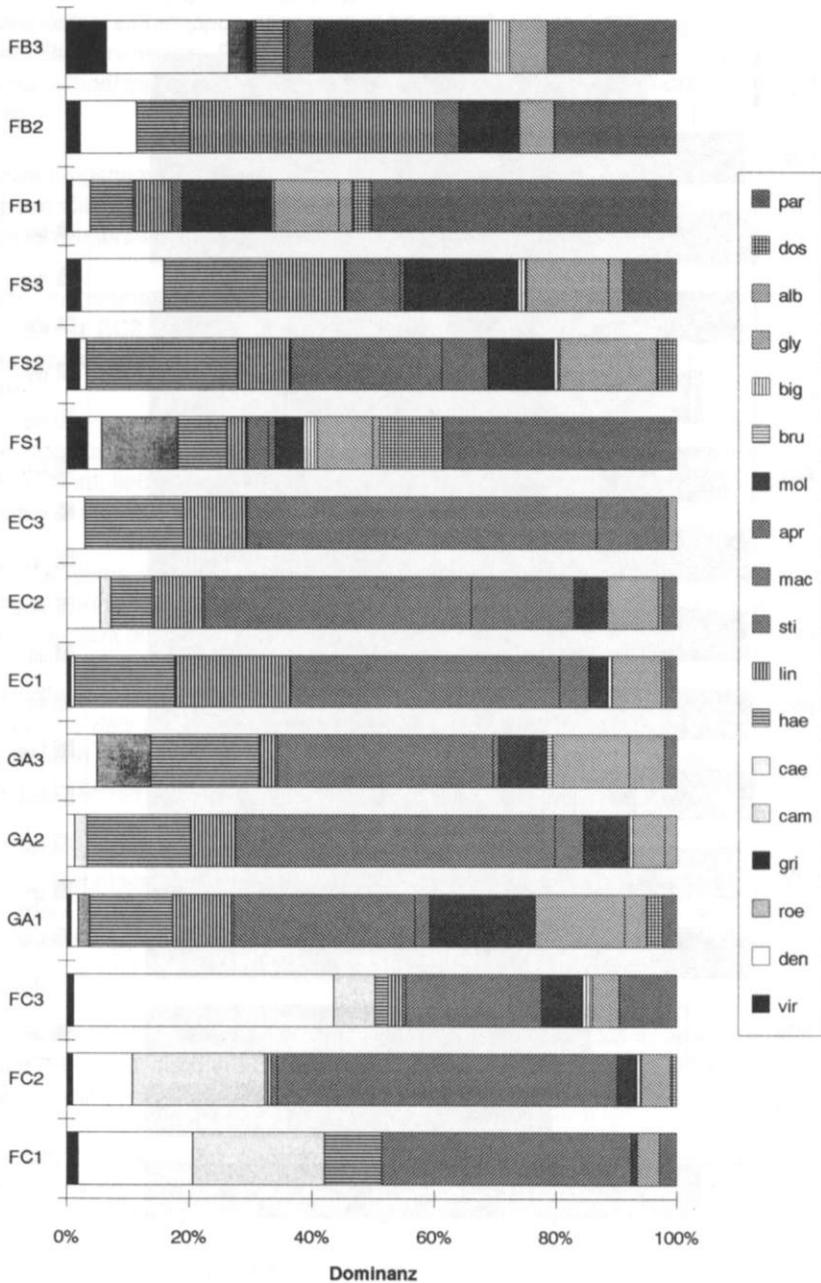


Abb. 35: Repräsentanz der Heuschreckenarten; Kescherfänge, 1990.

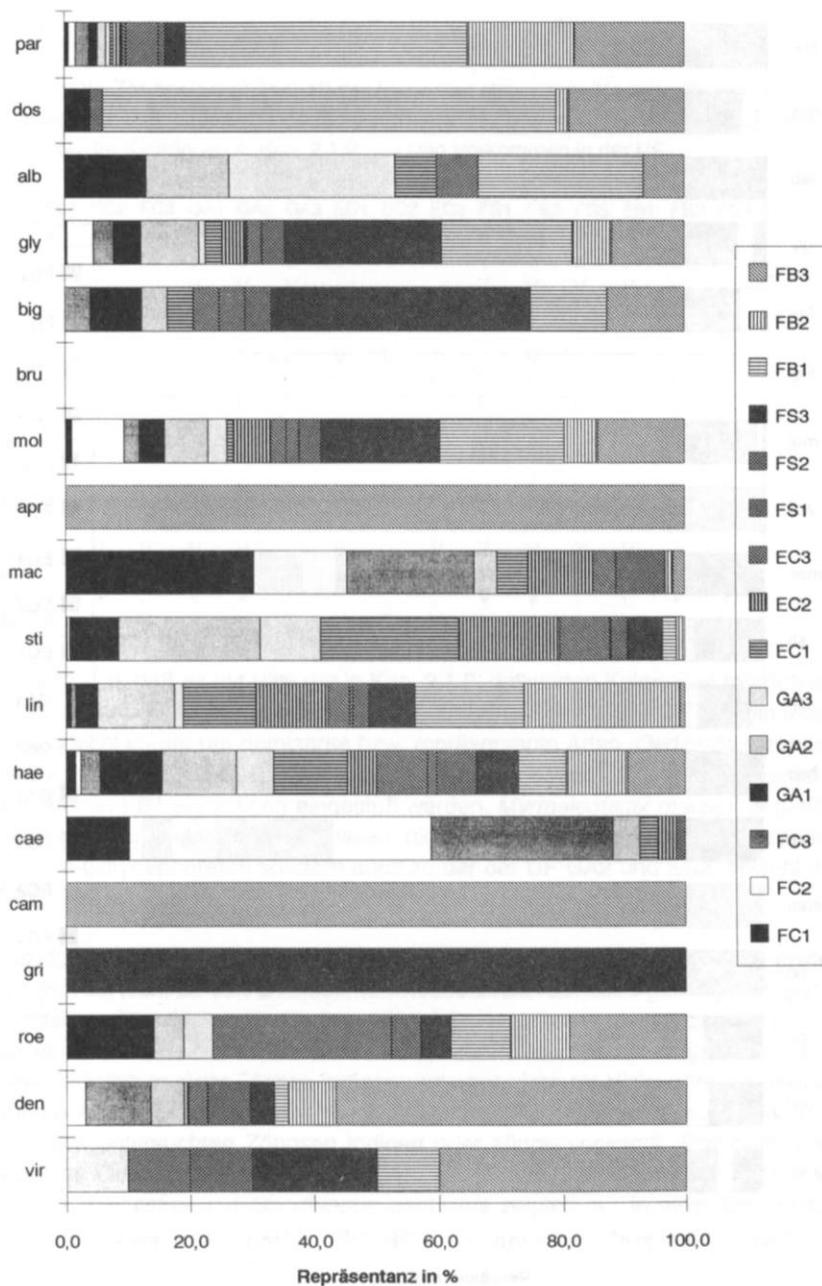
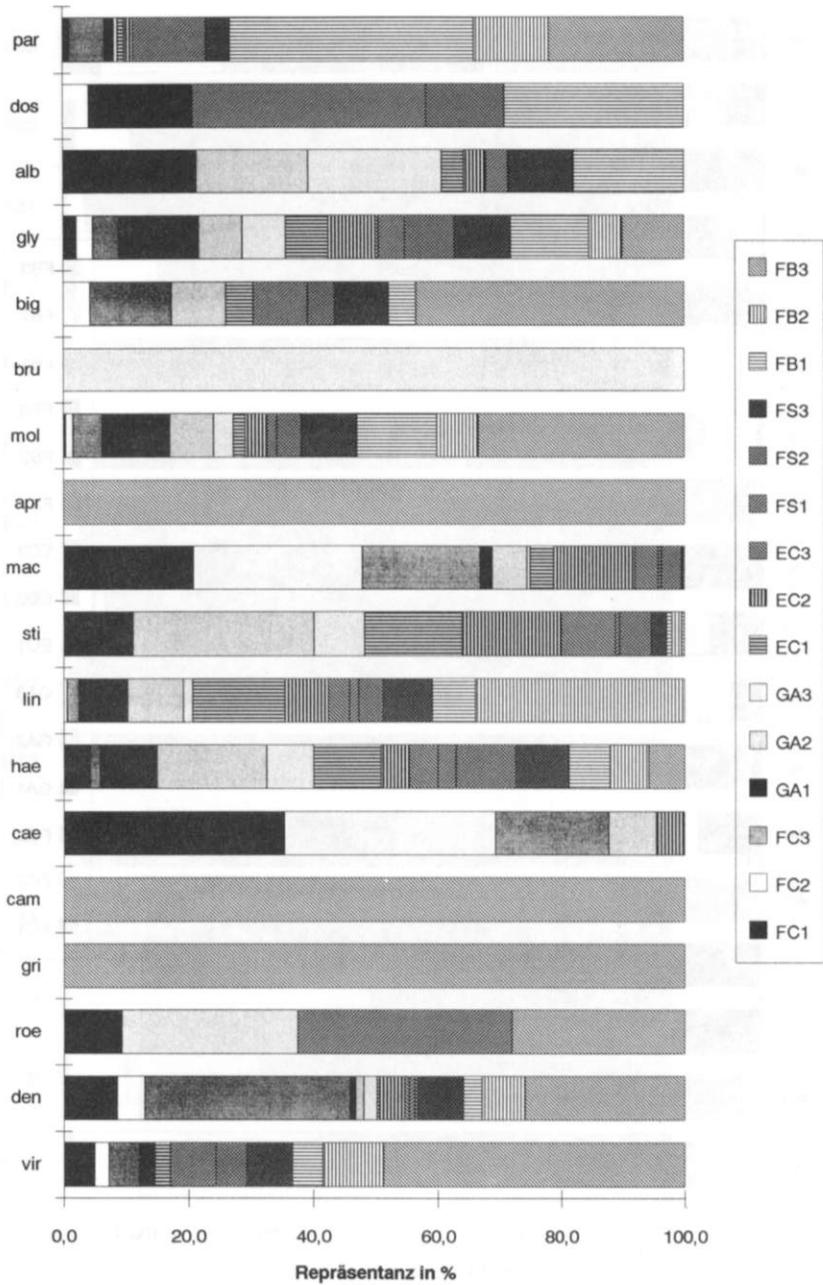


Abb. 36: Repräsentanz der Heuschreckenarten; Kescherfänge, 1991.



4.2.1.4. Zönosezugehörigkeit der Heuschreckenarten

In Tab. 7 sind die Ergebnisse der Indigenitätsanalyse dargestellt.

Tab. 7: Die Zönosezugehörigkeit der Heuschreckenarten (Kescherrfänge).

I = Indigenae (Zönoseeigene Arten), Z = Zönoseverwandte Arten, V = Vicini (Nachbarn),
Definition der Kategorien s. Kap. 2.1.2.; . = kein Vorkommen in der UF.

Art	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3
vir	V	V	V	V	.	V	V	.	.	V	V	Z	V	V	Z
den	V	Z	I	V	V	Z	V	V	V	V	V	Z	Z	Z	I
roe	.	.	.	V	V	V	.	.	.	Z	V	V	V	V	I
gri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	V
cam	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
cae	Z	I	Z	.	Z	.	V	V	.	.	V	.	.	.	.
hae	Z	Z	Z	I	I	I	I	I	I	V	I	I	I	I	I
lin	V	V	Z	Z	I	Z	Z	I	I	V	Z	I	I	I	V
sti	V	V	V	I	I	I	I	I	I	V	I	I	V	Z	V
mac	I	I	I	V	I	V	Z	I	Z	V	Z	V	.	V	V
apr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Z
mol	Z	I	I	I	I	Z	I	I	Z	Z	I	I	I	I	I
bru	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
big	.	V	V	V	V	.	V	.	V	Z	V	Z	V	.	V
alb	.	.	.	V	Z	Z	V	V	.	V	.	V	V	.	V
dos	.	V	.	V	V	.	.	.	.	V	V	.	I	V	V
par	Z	V	V	I	V	Z	V	Z	V	I	Z	I	I	I	I

Es zeigt sich, daß es mit Hilfe der in Kap. 2.1.2. definierten Kategorien möglich ist, die in einem Lebensraum bodenständigen Arten herauszuarbeiten. Dabei handelt es sich nicht immer um dominante bzw. repräsentante Arten. *Oedipoda caerulescens* konnte in FC1 und FC3 lediglich als zönoseverwandt, *Chorthippus dorsatus* hingegen in FB1 als indigen eingestuft werden. *Myrmeleotettix maculatus* gehört nach den vorliegenden Ergebnissen nicht nur zur Heuschreckenzönose der Festuco-Corynephoreten sondern auch zu der der UF GA2 und EC2, obwohl die Art in GA2 nur rezedent bis subdominant bzw. subrepräsentant war.

Pholidoptera griseoptera, *Gryllus campestris* und *Chorthippus brunneus* erwiesen sich als nicht zu den untersuchten Heuschreckenzönosen gehörig. *Tettigonia viridissima*, *Chorthippus apricarius et biguttulus et albomarginatus* zeigten nur zu einzelnen Zönosen Verwandtschaft. *Metriopectera roeselii* und *Chorthippus dorsatus* traten lediglich in einer Zönose indigen und ansonsten als Vicini oder zönoseverwandte Arten auf. *Omocestus haemorrhoidalis* und *Chorthippus mollis* waren in fast allen untersuchten Zönosen indigen oder zönoseverwandt. *Platypleis albopunctata*, *Oedipoda caerulescens*, *Stenobothrus lineatus et stigmaticus*, *Myrmeleotettix maculatus* und *Chorthippus parallelus* zeigten nur in einer begrenzten Zahl von Zönosen Indigenität, traten aber noch in einer Reihe anderer Gemeinschaften zönoseverwandt auf.

Es muß auf methodische Probleme aufmerksam gemacht werden. Für *Oedipoda caerulescens* hätte sich durch Anwendung anderer Erfassungsmethoden (z.B. Fang-Wiederfang, Transektbegehungen) Indigenität in allen FC-Flächen ergeben. Die Kescherfänge von *Gryllus campestris* sind auf Grund der terricolen Lebensweise zufallsbedingt. Mit Hilfe von Bodenfallen und Beobachtung dürfte sich Indigenität dieser Art in den meisten Flächen ergeben.

Eine Aussage über die Indigenität von Heuschreckenarten ist daher nur in begrenztem Maße mittels Kescherfang möglich und im Rahmen der Methode nur für Arten der Krautschicht exakt. Trotz aller Probleme wird die von uns vorgeschlagene Methode zur Beurteilung der Indigenität von Heuschreckenarten auf der Basis von Kescherfängen für praktikabel gehalten, da nur in den seltensten Fällen die Möglichkeit bestehen wird, alle Entwicklungsstadien, insbesondere die Eier bzw. Eipakete, nachzuweisen.

4.2.1.5. Zönosebindung der Heuschreckenarten

Bei der Zuordnung der einzelnen Arten zu einer Zönosebindungskategorie (vgl. SCHWERDTFEGGER 1975, TIETZE 1986) wurde ihre Fangzahl, Dominanz, Repräsentanz und Zönosezugehörigkeit in jeder Zönose gegeneinander abgewogen (Tab. 8).

Bei Vicini und zönoseverwandten Arten mit geringen Fangzahlen, geringer Dominanz bzw. Repräsentanz (*Tettigonia viridissima*, *Pholidoptera griseoptera*, *Gryllus campestris*, *Chorthippus apricarius*, *C. brunneus*, *C. albomarginatus*) erfolgte prinzipiell die Einstufung als acöne oder xenocöne Art.

Zönoseverwandte und indigene, sub- bis eudominante Arten wurden den anderen Kategorien zugeordnet. Bei *Oedipoda caerulescens*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Stenobothrus stigmaticus* und *Chorthippus parallelus* kann die Zuordnung ohne weiteres nachvollzogen werden.

Omocestus haemorrhoidalis, *Stenobothrus lineatus* und *Chorthippus mollis* wurden auf Grund ihrer in den meisten Zönosen hohen Dominanz- und Repräsentanzwerte sowie ihres Indigenitätsgrades sehr oft als "tychozön" eingestuft. Nur in einzelnen Heuschrecken-zönosen erreichten die beiden letztgenannten Arten so hohe relative Häufigkeiten, daß sie als zönophile Arten bezeichnet werden konnten.

Platycleis albopunctata, *Metrioptera roeselii* und *Chorthippus dorsatus* waren in einzelnen Flächen indigen und zeigten relativ hohe Dominanz- bzw. Repräsentanzwerte. Daher wurden sie dort als zönophile Arten eingestuft. In den anderen Flächen waren diese Arten xenozön, nur *Platycleis albopunctata* wies noch in

anderen Zönosen eine so große Häufigkeit auf, daß die Art als tychozön eingeschätzt werden konnte.

Der Anteil xenocöner Arten ist in allen Zönosen erheblich. Über eine zönobionte Art verfügen nur die Heuschreckengemeinschaften der Festuco-Corynephoreten, während die Zönosen der anderen UF durch zönophile Arten charakterisiert werden.

Einige Arten mußten als tychozön eingestuft werden, obwohl sie in bezug auf mitteleuropäische Verhältnisse durchaus nicht als euryök sondern eher als stenök zu bezeichnen sind. Es muß in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen werden, daß im Rahmen der vorliegenden Arbeit die Heuschreckenzönosen der Krautschicht einiger ausgesuchter, standörtlich und pflanzensoziologisch nahestehender Rasen- und Zwergstrauchgesellschaften beschrieben werden sollten. Daher besitzen die Ergebnisse nur für das Untersuchungsgebiet und in bezug auf das Spektrum der bearbeiteten Biozönosen Gültigkeit.

Tab. 8: Zönosebindung der Heuschreckenarten in den Kescher-UF.

UF	Zönosebindungskategorien				
	zönobiont	zönophil	tychozön	azön	xenozön
FC1	cae	mac	hae, mol		vir, den, lin, sti, par
FC2	cae	mac	den, hae, mol		vir, lin, sti, big, dos, par
FC3	cae	den, mac	hae, mol		vir, lin, sti, big, par
GA1		sti	hae, lin, mol, par		vir, den, roe, mac, big, alb, dos
GA2		sti	hae, lin, mac, mol		den, roe, cae, big, alb, dos, par
GA3		sti	hae, lin, mol		vir, den, roe, mac, bru, alb, par
EC1		sti	hae, lin, mac, mol		vir, den, cae, big, alb, par
EC2		sti	hae, lin, mac, mol		den, cae, alb, par
EC3		sti	hae, lin, mac mol		den, big, par
FS1		roe, par	mol		vir, den, hae, lin, sti, mac, big, alb
FS2		mol	hae, lin, sti mac		vir, den, roe, cae, big, dos, par
FS3		mol	den, hae, lin, lin, sti, par	gri	vir, roe, mac, big, alb
FB1		mol, dos, par	den, hae, lin		vir, roe, sti, big, alb
FB2		lin, par	den, hae, mol		vir, roe, sti, mac, dos
FB3		den, mol, par	hae	gri, cam	vir, roe, lin, sti, mac, apr, big, alb, dos

4.2.1.6. Ähnlichkeit der Heuschreckenzönosen

Die Heuschreckenzönosen ähneln sich in bezug auf die Artenidentität in hohem Maße (Abb. 37, Tab. A21, A22). Die Gruppierungen veränderten sich im Vergleich der Untersuchungsjahre erheblich. Ursachen sind in den im Vergleich zu anderen Insektengruppen niedrigen Artenzahlen (vgl. SCHNITTER 1991) und dem hohen Anteil xenozöner und azöner Arten, der einen großen Einfluß auf die Berechnung der Artenidentität erlangt, zu suchen. *Sie eignet sich im Falle der vorliegenden Untersuchungen nicht zur Gruppierung der bearbeiteten Heuschreckengesellschaften.*

Hingegen ergibt sich beim Vergleich der Dominanzidentität eine klare und in beiden Jahren recht ähnliche Gruppierung der Heuschreckenzönosen (Abb. 38, Tab. A23, A24). Zunächst unterscheiden sich die Heuschreckengemeinschaften der Festuco-Corynephoreten deutlich von allen anderen, wenn sich auch die Ähnlichkeit dieser Bestände untereinander zwischen 1990 und 1991 erheblich änderte.

Sodann gruppieren sich in beiden Untersuchungsjahren die Zönosen des FS1 und FB1 zusammen, wobei in beiden Jahren, 1990 allerdings in größerem Maße, FB2 und FB3 hinzutraten.

Zwei weitere Gruppierungen, die in beiden Untersuchungsjahren verbunden waren, bildeten die Zönosen der Galio-Agrostideten und Euphorbio-Calluneten. Die eine Gruppe setzte sich aus den Gesellschaften der GA1 und GA3, die andere aus denen der EC1, EC2 und GA2 zusammen. Während die Heuschreckengemeinschaft vom EC3 im Jahre 1990 zur ersten Gruppe zählte, wurde sie 1991 der zweiten zugeordnet. Die Stelle dieser Zönose in der ersten Gruppe nahm 1991 die des FS2 ein, die im Jahre 1990 zusammen mit der Gemeinschaft vom FS3 zu einer eigenen Gruppe zusammengeschlossen war, wobei diese Zönosen den GA- und EC-Gemeinschaften angeschlossen wurden. Die Zuordnung der Zönose des FS3 erfolgte 1991 hingegen zu den FB-Gesellschaften.

Insgesamt lassen sich vier Gruppen erkennen:

1. die Zönosen der Festuco-Corynephoreten,
2. die Zönosen der Festuco-Brachypodieten und des Festucetum sulcatae 1,
3. die Zönosen der Galio-Agrostideten und Euphorbio-Calluneten, wobei zwei recht ähnliche Untergruppen (GA1 - GA3, EC1 - EC2 - GA2, EC3 wechselt zwischen beiden) zu unterscheiden sind, und
4. die Zönosen der verbliebenen Festuceten (FS2 & FS3), die offensichtlich Verwandtschaft sowohl zur Gruppe 2 als auch zur Gruppe 3 zeigen.

Damit erweist sich die Berechnung der Dominanzidentität als geeignetes Mittel zur Gruppierung von Heuschreckenzönosen.

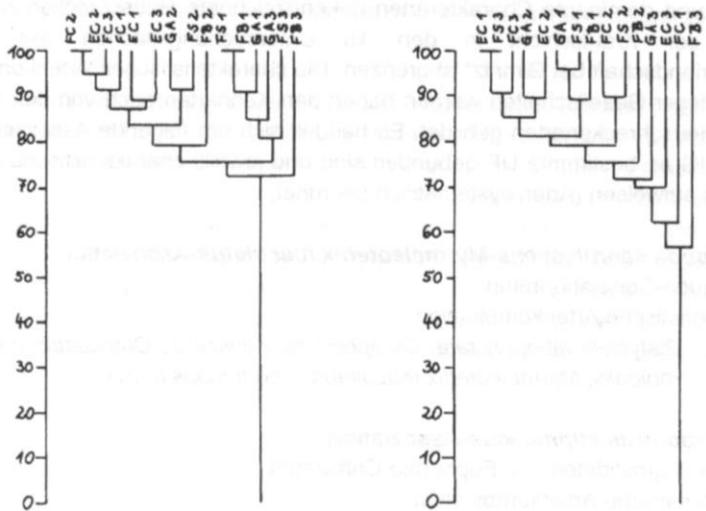


Abb. 37: Artenidentität (Clusteranalyse), Kescherfänge, links 1990, rechts 1991.

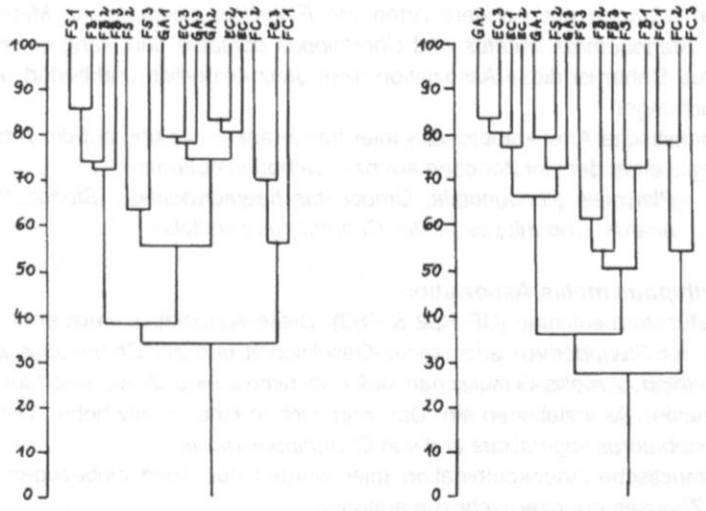


Abb. 38: Dominanzidentität (Clusteranalyse), Kescherfänge, links 1990, rechts 1991.

4.2.1.7. Die Heuschreckenassoziationen der UF

Im Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen lassen sich zwanglos vier durch euzöne und dominante Charakterarten gekennzeichnete Heuschreckenassoziationen der Krautschicht in den 15 Untersuchungsflächen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" abgrenzen. Die charakteristischen Artenkombinationen dieser Gesellschaften werden neben den Kennarten auch von den tychozönen Heuschreckenarten gebildet. Es handelt sich um folgende Assoziationen, die im UG an bestimmte UF gebunden sind und jeweils charakteristische Artengruppen aufweisen (Arten systematisch geordnet):

1. *Oedipoda caerulescens*-*Myrmeleotettix maculatus*-Assoziation

der Festuco-Corynepforeten.

Charakteristische Artenkombination:

Platycleis albopunctata, *Oedipoda caerulescens*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Chorthippus mollis*

2. *Stenobothrus stigmaticus*-Assoziation

der Galio-Agrostideten und Euphorbio-Calluneten.

Charakteristische Artenkombination:

Omocestus haemorrhoidalis, *Stenobothrus lineatus*, *Stenobothrus stigmaticus*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Chorthippus mollis*

3. *Chorthippus parallelus*-*Chorthippus mollis*-Assoziation

der Festuco-Brachypodieten und des Festucetum sulcatae 1. In einzelnen dieser Zönosen erlangen auch andere Arten wie *Platycleis albopunctata*, *Metrioptera roeselii*, *Stenobothrus lineatus* und *Chorthippus dorsatus* den Rang einer zöno-philien Art. Daher ist diese Assoziation nicht ganz einheitlich und bedarf weiterer Untersuchungen.

Charakteristische Artenkombination (hier beschränken wir uns auf die Arten, die in mehr als einer der vier Zönosen eu- bzw. tychozön auftraten):

Platycleis albopunctata, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus lineatus*, *Chorthippus mollis*, *Chorthippus parallelus*

4. *Chorthippus mollis*-Assoziation

des Festucetum sulcatae (UF FS2 & FS3). Diese Assoziation weist enge Beziehungen zur *Stenobothrus stigmaticus*-Gesellschaft und zur *Chorthippus parallelus*-*Chorthippus mollis*-Gesellschaft auf und nimmt eine Zwischenstellung zwischen beiden Assoziationen ein. Das zeigt sich in einer relativ hohen Dominanz von *Stenobothrus stigmaticus* und von *Chorthippus mollis*.

Charakteristische Artenkombination (hier wurden nur Arten einbezogen, die in beiden Zönosen eu- bzw. tychozön auftraten):

Omocestus haemorrhoidalis, *Stenobothrus lineatus*, *Stenobothrus stigmaticus*, *Chorthippus mollis*.

4.2.2. Ergebnisse der Bodenfallenfänge

Im folgenden sollen die aus den Bodenfallenfängen von HOFMANN (1993) stammenden Heuschreckenbeifänge analog den Kescherfängen analysiert werden.

Zu beachten ist, daß die mittels Bodenfallen befangenen Flächen (Tab. 5) *nicht* mit den Kescher-UF identisch sind. Die Standorte der Fallen sind, aus der speziell auf Staphyliniden abgestimmten Aufgabe heraus, nicht immer innerhalb strukturell oder pflanzensoziologisch einheitlicher und großer Flächen ausgesucht worden. Mehrfach wurden Fallen auch im Grenzgebiet mehrerer Assoziationen oder im Einflußbereich anthropogener Störstellen aufgestellt. Das trifft besonders auf die UF 1N, 2N, 1G, 2G, 3G, 4G und 5G zu. Es ist in bezug auf Heuschrecken in diesen UF mit erheblichen Randeffekten zu rechnen. Deshalb sollen die Heuschreckenzönosen zunächst vorrangig auf Biotoptypen (Tab. 1) bezogen werden.

Es ergibt sich folgende Zuordnung:

- Trockenrasen (TR): 4N, 2G, 3G, 4G, 5G,
- Halbtrockenrasen (HT): 3N, 5N,
- Zwergstrauchheiden (ZH): 1N, 2N, 1G,
- Hochstaudensaum (WR): 6N,
- Äcker (AA): 1F, 2F.

Auf die Pflanzengesellschaften wird in den UF Bezug genommen, in denen es sich um große, homogene Flächen handelte oder wenn sich Vergleiche mit den Kescherfangergebnissen anboten.

4.2.2.1. Arteninventar

Mittels Bodenfallen wurden 17 Heuschreckenarten (Abb. 39, Tab. A25, A26) in den 13 Untersuchungsflächen erbeutet. Das entspricht 45 % der im Östlichen Harzvorland lebenden Arten (exkl. *A. aegyptium* und *L. migratoria*). Dabei entfallen 877 Individuen auf das Jahr 1990 und 3838 Individuen auf das Jahr 1991. Insgesamt wurden 4715 Heuschrecken gefangen.

Nur wenige Arten waren in ihrem Vorkommen auf einzelne der fünf Biotoptypen beschränkt. Im Hochstaudensaum (6N) wurden ausschließlich *Pholidoptera griseoptera* und *Tetrix subulata* gefangen, die auch auf diesen Biotoptyp beschränkt blieben. Alle anderen Arten fanden sich in den in Trockenrasen aufgestellten Bodenfallen. In den Zwergstrauchheiden fehlten nur *Tettigonia viridissima*, *Pholidoptera griseoptera*, *Tetrix subulata* und *Chorthippus apricarius et biguttulus*. Die Halbtrockenrasen waren relativ artenarm. In 5N wurden 1990 keine Heuschrecken gefangen, während 1991 *Platycleis albopunctata* und *Gryllus campestris* auftraten. In den Bodenfallen der Ackerflächen fanden sich

einige Arten der Xerothermrassen (*Platycleis albopunctata*, *Gryllus campestris*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus stigmaticus*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Chorthippus mollis*).

Von *Gryllus campestris* wurden 1991 8,5mal mehr und von *Platycleis albopunctata* sogar zehnmal mehr Tiere gefangen als 1990 (Abb. 39, Tab. A25, A26), wobei von *Gryllus campestris* starke Dichteschwankungen gut bekannt sind (REMMERT 1979).

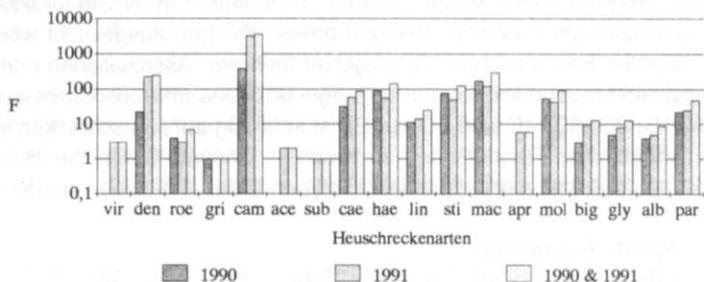


Abb. 39: Fangzahlen (F) der Heuschreckenarten in den Bodenfallen-UF.

4.2.2.2. Arten- und Individuenzahlen, Diversität und Evenness

Die Artenzahlen (Abb. 40, Tab. A25, A26) der Trockenrasen bewegten sich zwischen fünf und 12, die der Halbtrockenrasen zwischen zwei und sieben und die der Zwergstrauchheiden zwischen acht und zehn. In den Äckern wurden vier bis acht und im Hochstaudensaum zwei Arten gefunden.

Sehr geringe Fangzahlen (Abb. 40, Tab. A25, A26) waren im Hochstaudensaum und im Halbtrockenrasen der UF 5N zu verzeichnen. Der Halbtrockenrasen der UF 3N zeigte in beiden Jahren relativ geringe Individuenzahlen. Als individuenreich erwiesen sich die Acker-UF, wobei außer *Gryllus campestris* alle Arten mit sehr geringen Fangzahlen vorkamen. In den Trockenrasen- und Zwergstrauchheiden-UF glichen sich in beiden Jahren die Fangmengen in bezug auf ihre Größenordnung weitgehend.

Tettigonia viridissima, *Metrioptera roeselii*, *Pholidoptera griseoptera*, *Myrmecophilus acervorum*, *Tetrix subulata*, *Chorthippus apricarius*, *C. biguttulus* und *C. albomarginatus* waren in beiden Jahren mit sehr geringen Individuenzahlen (Abb. 39) in den Fängen enthalten. Diese acht Arten stellten nur 42 (= 0,9%) der erbeuteten Tiere, während allein 3595 (= 76%) Individuen zu *Gryllus campestris* gehörten.

Fangzahlen im Bereich zwischen 20 und 100 Tieren wiesen *Oedipoda caerulea*, *Stenobothrus lineatus* und *Chorthippus parallelus* auf.

Mehr als 100 bis ca. 300 gefangene Tiere liegen von *Platycoleis albopunctata*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus stigmaticus*, *Myrmeleotettix maculatus* und *Chorthippus mollis* (inkl. Larven) vor.

Die Acker-UF weisen durch den hohen Anteil von *Gryllus campestris* und die geringen Individuenzahlen der ebenfalls hier gefangenen Arten in beiden Jahre sehr viel geringere Diversitäts- und Evennesswerte als die anderen UF auf (Tab. A25, A26).

In der UF 6N waren infolge des Auftretens von nur je einer Art in beiden Jahren Diversität und Evenness gleich Null. Die beiden Größen ließen sich für UF 5N im Jahr 1990 nicht berechnen (ln 0 ist nicht definiert), während die hohen Werte für 1991 durch die Berechnungsgrundlage (zwei Arten mit je einem Individuum) als biologisch nicht sinnvoll bezeichnet werden müssen. Die UF 5N und 6N bieten offenbar für die meisten Heuschreckenarten keine geeigneten Lebensbedingungen (relativ kühl und feucht, vgl. Kap. 3.2.4.1.3.).

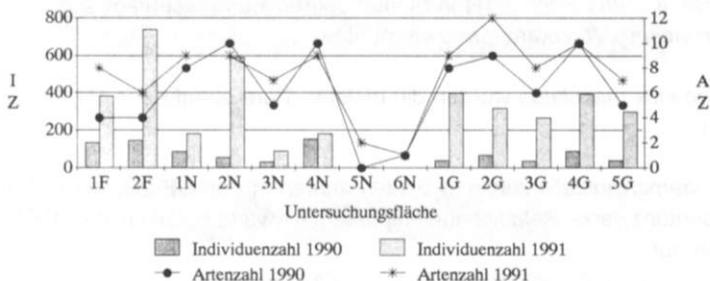


Abb. 40: Artenzahlen (AZ) und Individuenzahlen (IZ) in den Bodenfallen-UF.

4.2.2.3. Dominanz und Repräsentanz

Von den folgenden Betrachtungen sollen die UF 5N und 6N auf Grund ihrer geringen Arten- und Individuenzahlen ausgeklammert werden.

Die Dominanzstruktur (Abb. 41, 42, Tab. A27, A28) wurde in beiden Jahren in den Acker-UF von *Gryllus campestris* beherrscht (methodenbezogene Monodominanz, vgl. STUGREN 1986). In anderen Flächen erreichte die Art unterschiedliche Dominanzklassen.

Oedipoda caerulescens, *Myrmeleotettix maculatus*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus stigmaticus* und *Platycoleis albopunctata* zeigten in einzelnen oder mehreren Trockenrasen und Zwergstrauchheiden hohe Dominanzwerte, die erhebliche jahresweise Schwankungen aufwiesen.

Chorthippus parallelus und *Stenobothrus lineatus* wiesen einen Schwerpunkt im Halbtrockenrasen 3N auf.

Entsprechend ihrer geringen Individuenzahlen spielten *Tettigonia viridissima*, *Metrioptera roeselii*, *Myrmecophilus acervorum*, *Chorthippus apricarius*, *C. biguttulus* und *C. albomarginatus* kaum eine Rolle im Dominanzgefüge ihrer Zönosen.

Der Schwerpunkt des Vorkommens von *Gryllus campestris* bildeten die Acker-UF (Abb. 43, 44, Tab. A29, A30). Niedrige Werte wies sie in beiden Jahren in den UF 1N, 3N und 4N auf.

Bei *Platycleis albopunctata* konzentrierte sich das Vorkommen auf die UF 2N, 4N und 3G.

Chorthippus parallelus kam in beiden Jahren in dem Halbtrockenrasen 3N eurepräsentant vor. Ein weiterer Schwerpunkt dieser Art lag in der UF 1F.

Oedipoda caerulescens wies in 1N in beiden Jahren Eurepräsentanz auf. In 2N und 4N lagen weitere Vorkommensschwerpunkte.

Von *Myrmeleotettix maculatus* wurden die meisten Tiere ebenfalls in 1N, 2N und 4N gefunden.

Omocestus haemorrhoidalis zeigte in beiden Jahren in den UF 2G, 3G und 4G hohe Repräsentanzwerte. Relativ hohe Repräsentanzwerte traten im Jahr 1991 in den Acker-UF auf.

Stenobothrus lineatus wies in beiden Jahren im Halbtrockenrasen 3N Eurepräsentanz und im Trockenrasen 2G Repräsentanz auf.

Stenobothrus stigmaticus zeigte in den Untersuchungsjahren in 4G Eurepräsentanz und in 1N Repräsentanz.

Der Schwerpunkt des Vorkommens von *Chorthippus mollis* (inkl. Larven) trat in beiden Jahren in 2F und 4N auf.

Alle Arten wiesen jahrweise z.T. erhebliche Schwankungen der Repräsentanz auf.

Abb. 41: Dominanz der Heuschreckenarten; Bodenfallenfänge, 1990.

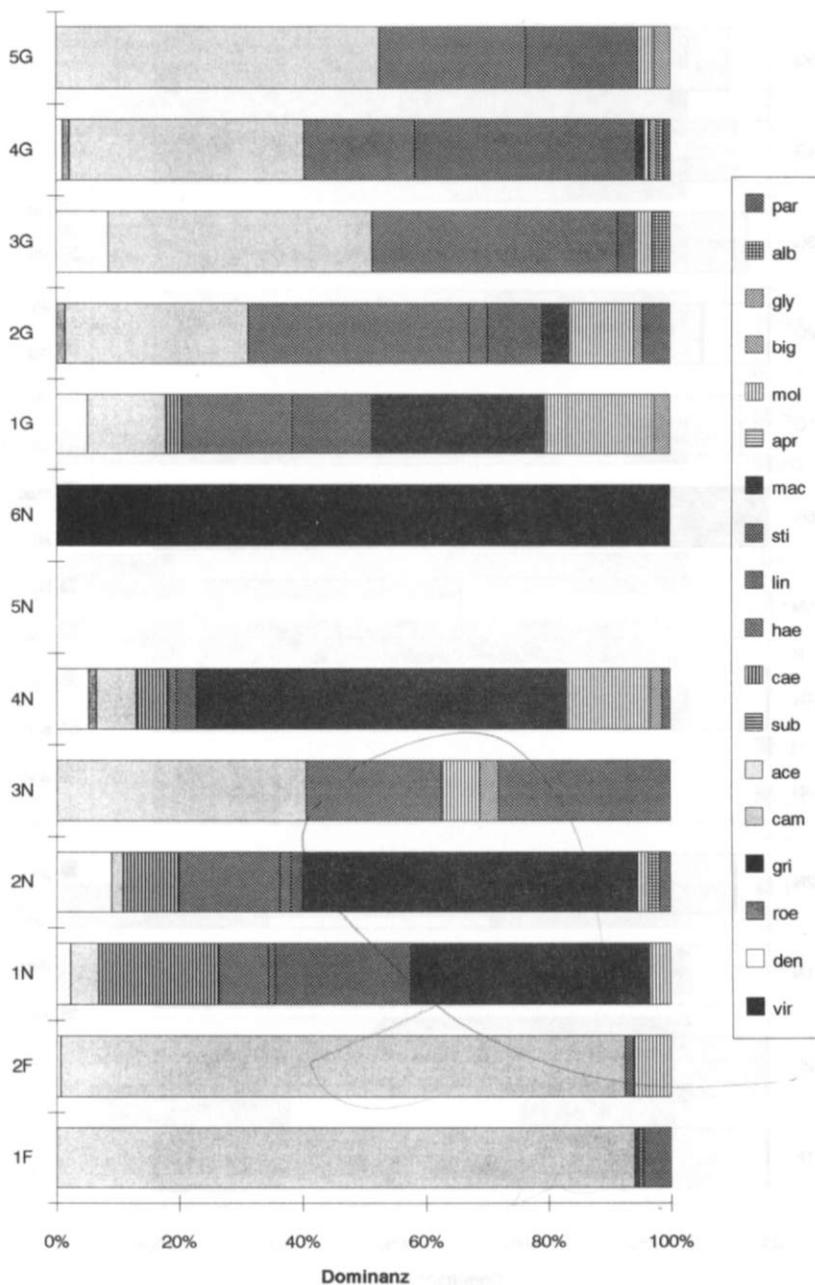


Abb. 42: Dominanz der Heuschreckenarten; Bodenfallenfänge, 1991.

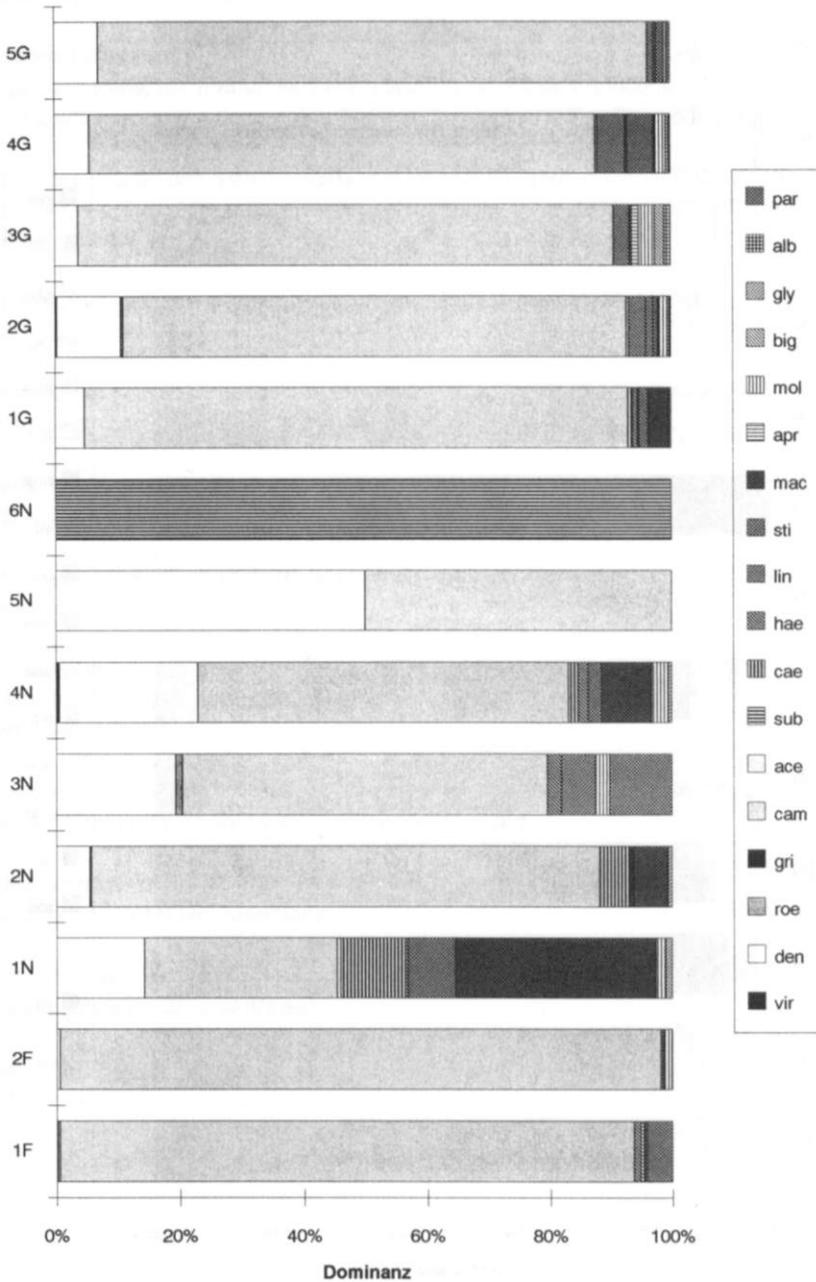


Abb. 43: Repräsentanz der Heuschreckenarten; Bodenfallenfänge, 1990.

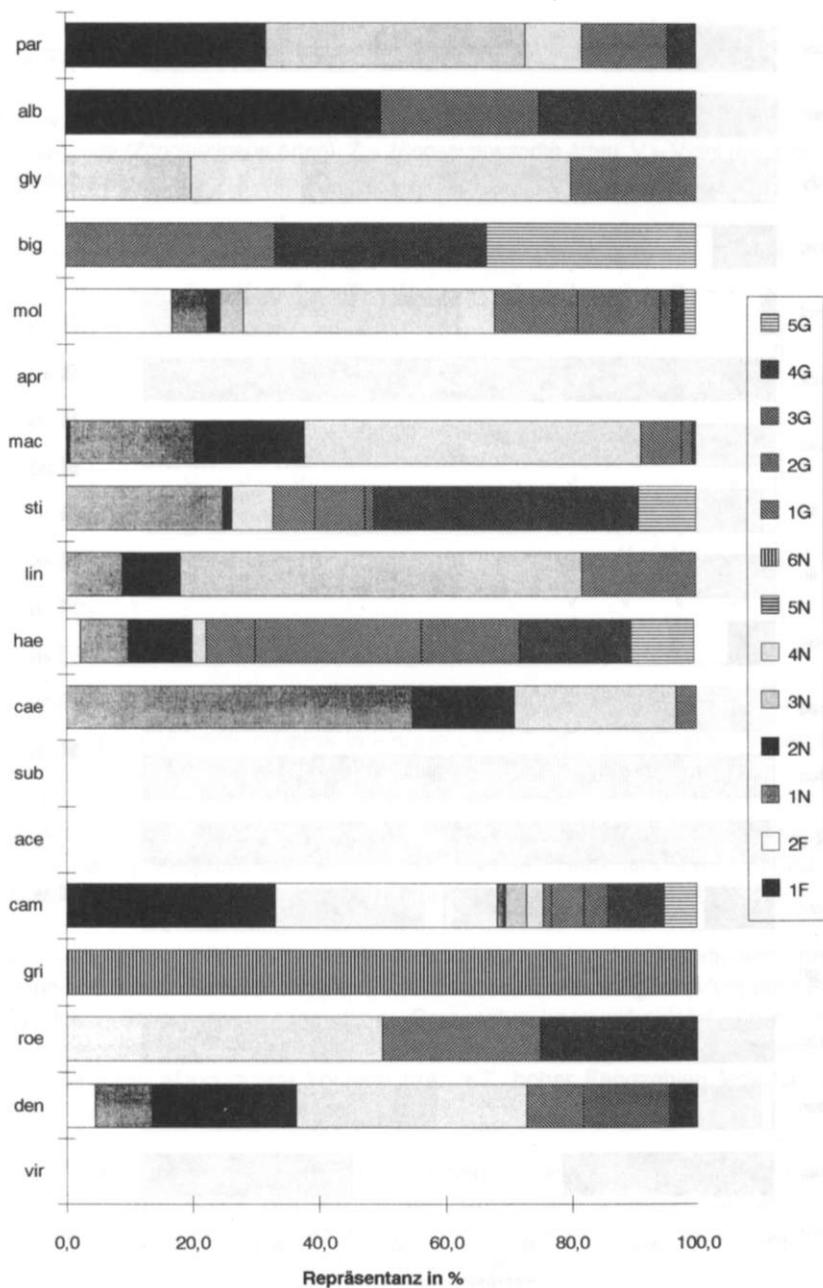
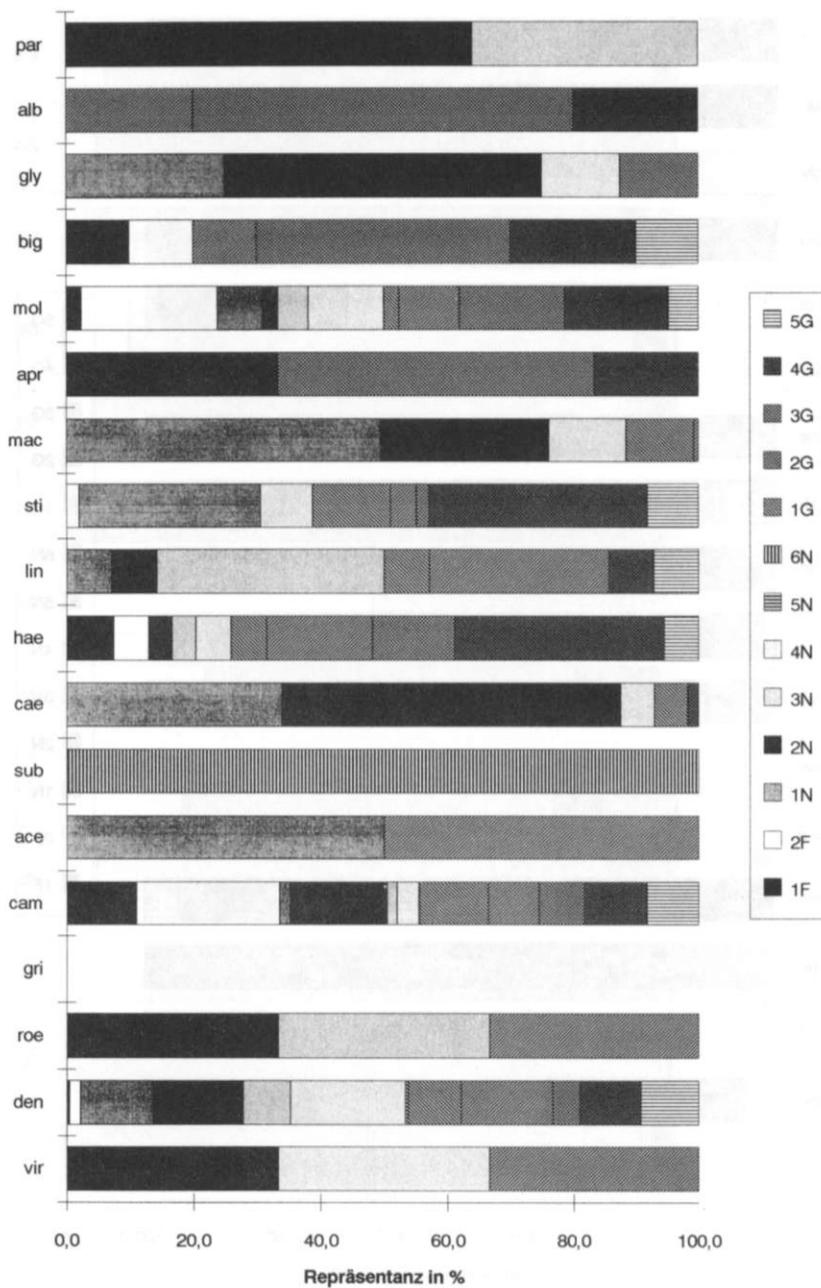


Abb. 44: Repräsentanz der Heuschreckenarten; Bodenfallenfänge, 1991.



4.2.2.4. Zönosezugehörigkeit der Heuschreckenarten

Die Zönosezugehörigkeit der mittels Bodenfallen gefangenen Heuschreckenarten ist in Tab. 9 dargestellt.

Tab. 9: Die Zönosezugehörigkeit der Heuschreckenarten (Bodenfallenfänge).

I = Indigenae (Zönoseeigene Arten), Z = Zönoseverwandte Arten, V = Vicini (Nachbarn); Definition der Kategorien s. Kap. 2.1.2.; . = kein Vorkommen in der UF.

Art	1F	2F	1N	2N	3N	4N	5N	6N	1G	2G	3G	4G	5G
vir	V	.	.	.	.	V	.	.	.	V	.	.	.
den	V	V	Z	V	Z	Z	V	.	Z	Z	Z	Z	Z
roe	.	.	.	V	V	V	.	.	.	V	.	V	.
gri	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.
cam	Z	Z	V	V	V	V	V	.	V	Z	Z	Z	Z
ace	.	.	V	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.
sub	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.
cae	.	.	Z	Z	.	Z	.	.	V	.	.	V	.
hae	V	V	V	Z	V	Z	.	.	V	I	Z	Z	Z
lin	.	.	V	V	V	.	.	.	V	V	.	V	V
sti	.	V	Z	V	.	Z	.	.	V	V	V	I	Z
mac	V	.	Z	I	.	Z	.	.	I	V	.	V	.
apr	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	.
mol	V	V	V	V	V	Z	.	.	Z	V	V	V	V
big	V	V	.	.	.	.	.	.	.	V	V	V	V
alb	V	.	.	V	.	.	.	.	.	V	V	V	.
par	V	.	.	V	V	V	.	.	.	V	.	V	.

Trotz hoher Fangzahlen konnte bei *Gryllus campestris* in keiner Fläche auf Indigenität erkannt werden, da zwar in einigen UF (1F, 2F, 2G, 5G) die Kriterien im Jahr 1991, nicht aber im Jahr 1990 erfüllt waren.

Die Arten mit geringen Fangzahlen (*Tettigonia viridissima*, *Metriopectera roesellii*, *Pholidoptera griseoptera*, *Myrmecophilus acervorum*, *Tetrix subulata*, *Chorthippus apricarius*, *C. biguttulus*, *C. albomarginatus*) wurden stets als Vicini eingestuft.

Am ehesten gelang der Nachweis der Indigenität noch bei den deserticolen Arten, besonders wenn sie über eine terricole Lebensweise verfügen (*Myrmeleotettix maculatus*, *Stenobothrus stigmaticus*, *Omocestus haemorrhoidalis*). Aber auch die deserticole und im Gebiet saxicole *Oedipoda caerulescens* und die deserticole *Platycleis albopunctata* konnten trotz z.T. hoher Fangzahlen lediglich als zönoseverwandt eingestuft werden.

Von den Arten mit relativ niedrigen Gesamtfangzahlen und Nachweisen in vielen UF sowie recht enger Bindung an die Krautschicht (*Stenobothrus lineatus*, *Chorthippus mollis*, *Chorthippus parallelus*) konnte lediglich bei *Chorthippus mollis* in zwei UF auf die Kategorie "zönoseverwandt" erkannt werden.

Es zeigt sich, daß Bodenfallenfänge, mit Ausnahme von *Gryllus campestris*, nur wenig zum Nachweis der Zönosezugehörigkeit von Heuschreckenarten geeignet sind.

4.2.2.5. Zönosebindung der Heuschreckenarten

Gryllus campestris zeigt in bezug auf Zönosezugehörigkeit, Dominanz und Repräsentanz einen Schwerpunkt in den Zönosen der beiden Acker-UF und der UF 2G bis 5G (Trockenrasen auf Porphyrkuppen im Acker). In diesen Heuschreckenzönosen ist die Art zweifellos als zönophil einzustufen. Sie kam auch in anderen Flächen (Zwergstrauchheiden, Trocken- und Halbtrockenrasen) vor, wobei sich ein Nachweis kontinuierlicher Reproduktion nicht erbringen ließ und meist geringere, im Vergleich zu anderen Arten jedoch hohe Dominanzwerte auftraten. Sie kann in diesen Zönosen als tychozön bezeichnet werden.

Alle anderen Arten sind in bezug auf die Heuschreckenzönosen der Acker-UF (1F und 2F), des Hochstaudensaums (UF 6N) und des Halbtrockenrasens (UF 5N) auf Grund ihrer mangelnden Zönosezugehörigkeit und der geringen Dominanz- und Repräsentanzwerte als xenozön einzuordnen.

Die z.T. hohe Dominanz von *Platycleis albopunctata* in den Zwergstrauchheiden und den Galio-Agrostideten der UF 2G bis 5G steht im Gegensatz zu den Ergebnissen der Kescherfänge. Hier wirken sich teilweise die geringen Fangzahlen anderer Arten, teilweise aber auch Randeffekte aus. Einige der genannten UF lagen in unmittelbarer Nachbarschaft von Kescher-UF, in denen diese Art auch dominant war (1N benachbart zu den UF FB2 und FC2, 2N benachbart zu FC3, 1G benachbart zu FB3). Es ist anzunehmen, daß die vagile Art aus diesen von ihr dicht besiedelten Flächen ausstrahlte und sich in den Bodenfallen fing. Andererseits bieten die Übergangszonen zwischen den beteiligten Assoziationen (Festuco-Brachypodietum, Festuco-Corynephorretum, Euphorbio-Callunetum u.a., vgl. FRANK 1988) vegetationsarme Bereiche und solche mit hohen, dichten Strukturen, was von *Platycleis albopunctata* bevorzugt wird. Einen ähnlichen Effekt dürften die durch Düngungseinflüsse in den Galio-Agrostideten der kleinen Porphyrkuppen entstandenen Störstellen mit ihren für diese Assoziation untypischen hohen und dichten Strukturen hervorrufen. Daher wird *Platycleis albopunctata* in den Euphorbio-Calluneten und Galio-Agrostideten eher als xenozön eingeschätzt. In der UF 4N, einem großen und homogenen Thymo-Festucetum, ist die Art aufgrund der hohen relativen Häufigkeiten und des Indigenitätsgrades als zönophil einzustufen.

Oedipoda caerulescens zeigte einen sehr deutlichen Schwerpunkt in den Zönosen der Zwergstrauchheiden 1N und 2N sowie des Thymo-Festucetum 4N, wobei aber der Nachweis der Indigenität nicht vollständig gelang. In 1N und 2N trat ein Randeffekt auf. In beiden UF standen die Bodenfallen in unmittelbarer Nach-

barschaft zu den Festuco-Corynepforeten FC2 bzw. FC3. Sie wiesen strukturell und mikroklimatisch ähnliche Bedingungen wie diese UF auf. In EC2 und GA2 konnten mittels Kescher ebenfalls Tiere dieser Art gefangen werden. Die *Oedipoda*-Bestände der Festuco-Corynepforeten strahlen offenbar in die benachbarten Assoziationen aus, sofern dort geeignete Bedingungen herrschen (keine Kescherfänge der Art in FB2!). Für die Zönosen der Zwergstrauchheiden besteht daher die im Ergebnis der Auswertung der Kescherfänge getroffene Einstufung von *Oedipoda caerulescens* als xenozöne Art zu Recht. Hingegen kann sie für das Thymo-Festucetum (4N) als zönophil eingestuft werden, da sie hier zönoseverwandt und mit relativ hohen Dominanz- und Repräsentanzwerten auftrat.

Myrmeleotettix maculatus zeigte in bezug auf Zönosezugehörigkeit und relative Häufigkeit ähnliche Schwerpunkte wie die vorhergehende Art (UF 1N, 2N, 4N, zusätzlich 1G). Im Unterschied zu *Oedipoda caerulescens* wurde jedoch Indigenität in den Zönosen der UF 2N und 1G festgestellt. Zwar kann in den UF 1N und 2N mit erheblichen Randeffekten infolge der Nachbarschaft der Festuco-Corynepforeten (UF FC2 und FC3) mit ihren großen Beständen von *Myrmeleotettix maculatus* gerechnet werden, doch sind auch durch Kescherfänge relativ hohe Dominanzwerte der Art in den Euphorbio-Calluneten festgestellt worden (Tab. A17, A18). Der Schwerpunkt der Art liegt im Vergleich aller mit Kescher und Bodenfallen untersuchten Heuschreckenzönosen eindeutig in den Gemeinschaften der Festuco-Corynepforeten, so daß die Art in den Zwergstrauchheiden zu Recht als tychozön bezeichnet wird. Im Thymo-Festucetum (4N) könnte die Zönosebindung von *Myrmeleotettix maculatus* durch die Größe und Homogenität der UF und die deshalb fehlenden Randeffekte anders als in den Zwergstrauchheiden, nämlich als zönophil beurteilt werden.

Omocestus haemorrhoidalis war in vielen der UF zönoseverwandt, einmal auch indigen. Der Schwerpunkt der Art lag 1990 und 1991 sowohl in bezug auf Zönosezugehörigkeit als auch auf relative Häufigkeiten in den Zönosen der Galio-Agrostideten der UF 2G bis 5G. In den Zwergstrauchheiden schnitt die Art etwas schlechter ab. Im Thymo-Festucetum (UF 4N) war die Art zwar zönoseverwandt, zeigte jedoch nur geringe relative Häufigkeiten. In den bisher genannten Zönosen kann die Art als tychozön, im Halbtrockenrasen (UF 3N) aber als xenozön eingeschätzt werden.

Stenobothrus stigmaticus war im Thymo-Festucetum zwar zönoseverwandt, zeigte jedoch verhältnismäßig niedrige relative Häufigkeiten. Die Zönosebindung der Art ist hier eher als xenozön einzuschätzen, doch wäre eine Klärung mittels Kescherfängen wünschenswert. Auch im Halbtrockenrasen 3N war die Art xenozön. Während *Stenobothrus stigmaticus* in der Zönose der Zwergstrauchheide 1N sehr gut vertreten war, hatte sie in denen der Zwergstrauchheiden 2N und 1G nur eine schwache Stellung inne. Innerhalb der Galio-Agrostideten 2G bis 5G zeigte die Art unterschiedliche Indigenitätsgrade und relative Häufigkeiten. In den mit

Bodenfallen untersuchten Euphorbio-Calluneten und Galio-Agrostideten ist die Art je nach Fläche als tychozön oder zönophil einzustufen.

4.2.2.6. Ähnlichkeit der Heuschrecken-zönosen

In beiden Untersuchungsjahren nahmen die UF 5N (Halbtrockenrasen) und 6N (Hochstaudensaum) durch ihre Artenarmut bzw. völlig abweichende Artenzusammensetzung hinsichtlich der Artenidentität eine Sonderstellung ein (Abb. 45, Tab. A31, A32).

Sowohl 1990 als auch 1991 gruppieren sich die Zwergstrauchheiden (UF 1N, 2N, 1G) und das Thymo-Festucetum (UF 4N) zusammen.

Während die Trockenrasen-UF 2G und 4G 1990 eine eigene, an die vorherige angeschlossene Gruppe bildete, zeigten beide Flächen 1991 Beziehungen zu den UF 2F (Acker), 3G und 5G (Trockenrasen).

Eine selbständige Stellung nahmen in beiden Jahren die UF 1F (Acker) und 3N (Halbtrockenrasen) ein, die 1991 sogar eine eigene Gruppe bildeten.

Beim Vergleich der Dominanzidentität (Abb. 46, Tab. A33, A34) hebt sich zunächst die UF 6N (Hochstaudensaum) infolge der extrem niedrigen Individuenzahl von allen anderen UF ab.

Die Anbindung der UF 5N (Halbtrockenrasen) mit ihrer sehr geringen Fangzahl an die UF 3N und 4N im Jahr 1991 ist rechnerisch richtig, nicht aber ökologisch sinnvoll (Parallele zu den Diversitäts- und Evenness-Werten!). 1990 war diese Fläche in Folge des Fehlens von Heuschreckenarten völlig von den anderen UF isoliert.

In beiden Untersuchungsjahren bildeten die UF 1F und 2F (Acker) eine eigenständige Gruppe.

Im Jahr 1990 waren die UF 1N, 2N, 1G (Zwergstrauchheiden) und 4N (Thymo-Festucetum) miteinander verknüpft.

In diesem Jahr bildeten die Trockenrasen der kleinen Porphyrkuppen eine Gruppe mit zwei Untergruppen (2G - 3G, 4G - 5G).

Die UF 3N war mit den Acker-UF zusammengeschlossen.

Durch die Massenvermehrung von *Gryllus campestris* kam es 1991 zu einer weitgehenden Nivellierung der Unterschiede zwischen vielen UF. Die UF mit den geringsten Dominanzwerten dieser Art (3N, 4N, 1N) waren deutlich von den Flä

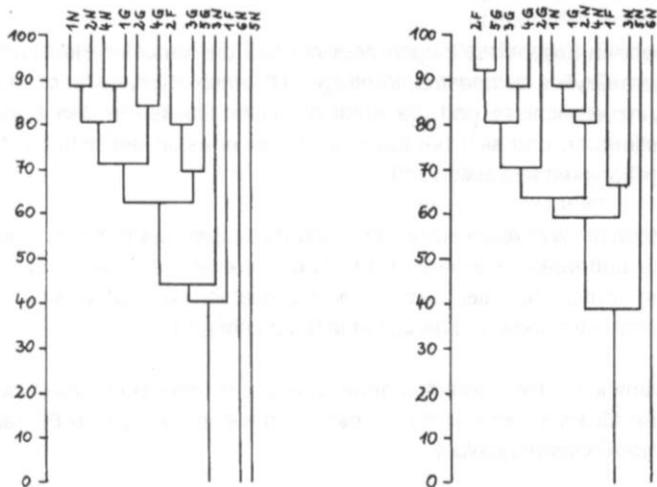


Abb. 45: Artenidentität (Clusteranalyse), Bodenfallenfänge, links 1990, rechts 1991.

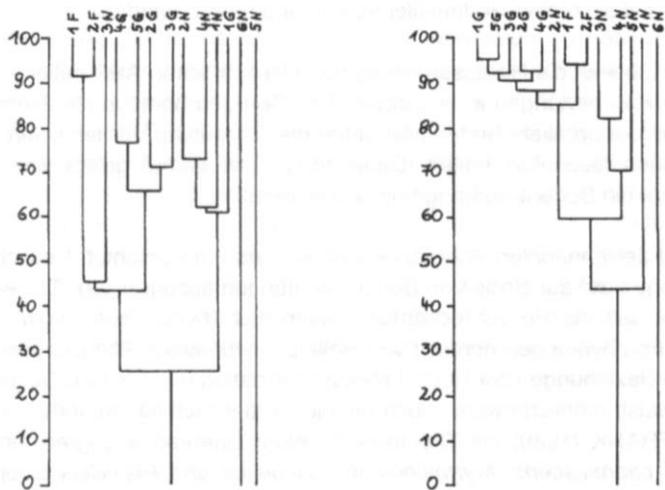


Abb. 46: Dominanzidentität (Clusteranalyse), Bodenfallenfänge, links 1990, rechts 1991.

chen abgesetzt, in denen *Gryllus campestris* sehr hohe Dominanzwerte zeigte (1F, 2F, 2N, 1G bis 5G).

4.2.2.7. Charakterisierung der Heuschreckenözosen der UF

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen deutlich, daß die terricolen Heuschreckenarten, vor allem *Gryllus campestris*, in einigen UF auch *Myrmeleotettix maculatus*, die Dominanzverhältnisse und die Ähnlichkeitsverhältnisse in den Bodenfallenfängen bestimmten und sich bei ihnen auch am ehesten ein höheres Maß von Zönosezugehörigkeit feststellen ließ.

Von den graminicolen Arten waren lediglich diejenigen mit höheren Fangzahlen präsent, die außerdem eine deserticole Lebensweise aufweisen und im UG im allgemeinen häufig sind. Hier reichten die Fangzahlen auch oft aus, um Zönoseverwandschaft oder sogar Indigenität ableiten zu können.

Praticol-graminicole Heuschreckenarten spielten in den Bodenfallenfängen erwartungsgemäß kaum eine Rolle, selbst wenn sie im UG große Bestände aufwiesen (*Chorthippus parallelus*).

Terricole Arten sind offenbar in Bodenfallenfängen überrepräsentiert, praticol-graminicole hingegen unterrepräsentiert. Die deserticolen Arten lassen sich, wie die Ergebnisse der Kescherfänge zeigen, besser mit dieser Methode als mit Bodenfallen erfassen. Da terricole Arten nur einen kleinen Prozentsatz aller rasenbewohnenden Heuschreckenarten ausmachen, können Heuschrecken-Assoziationen nicht allein mittels Bodenfallenfängen abgegrenzt werden.

Demgegenüber ist die Herausarbeitung von Heuschrecken-Assoziationen auf der Basis von Kescherfängen in ausreichend großen und homogenen Probestflächen möglich, wobei parallele Bodenfallenfänge die Bedeutung der terricolen Arten in den Zönosen feststellen helfen. Dabei muß Wert darauf gelegt werden, daß Randeffekte die Bodenfallenfänge nicht beeinflussen.

Auf Grund der genannten Schwierigkeiten wird darauf verzichtet, Heuschrecken-Assoziationen auf der Basis von Bodenfallenfängen abzugrenzen. Es deutet sich jedoch an, daß die Heuschreckenassoziation des Thymo-Festucetum cinereae, einer auf Porphyrkuppen nördlich von Halle/S. verbreiteten Pflanzengesellschaft, sehr enge Beziehungen zur Heuschreckenassoziation des Festuco-Corynephorums aufweist, möglicherweise auch mit dieser identisch ist. Immerhin wurden in der von FRANK (1988) als Thymo-Festucetum cinereae abgegrenzten UF 4N *Oedipoda caerulea*, *Myrmeleotettix maculatus* und *Platycleis albopunctata* mittels Bodenfallenfängen als zönophile Arten, mithin als Charakterarten erkannt. Auch *Chorthippus mollis* und *Omocestus haemorrhoidalis* als Angehörige der charakteristischen Artenkombination der *Oedipoda caerulea*-*Myrmeleotettix*

maculatus-Assoziation waren gut vertreten. Genauere Untersuchungen in einer genügend großen Zahl von Untersuchungsflächen dieser Pflanzengesellschaft erscheinen wünschenswert.

Zu den noch zu bestimmenden Heuschreckenassoziationen der Äcker bzw. deren Brachflächen im UG gehört *Gryllus campestris* als zönophile Charakterart. In Trocken- und Halbtrockenrasen sowie Zwergstrauchheiden des UG kann die Art zur charakteristischen Artenkombination gezählt werden.

Andere Erweiterungen oder Präzisierungen der charakteristischen Artenkombinationen der bereits beschriebenen Heuschrecken-Gesellschaften des Euphorbio-Callunetums, des Galio-Agrostidetums und des Festucetum *sulcatae* ergaben sich nicht.

4.2.3. Ergebnisse ergänzender Untersuchungen

Die im Naturschutzgebiet auf ihr Heuschrecken-Arteninventar untersuchten Hochstaudenfluren gehören dem Verband Convolvulion (Gesellschaften der Flußufersäume) an (Tab. A3). Im Lauchengrund (Abb. 2) wurden im Epilobio *hirtuti*-Convolvuletum am 16.7.1990 *Conocephalus discolor* (auch Larvenfunde), *Tettigonia viridissima*, *Metrioptera roeselii* und *Chorthippus parallelus* festgestellt. Am 27.7.1992 wurde *Conocephalus discolor* nochmals in der genannten Fläche festgestellt. Nach HARZ (1957) ist die gelbe Abart *Tettigonia viridissima* var. *flava* NED. recht selten, kann aber überall mit dem Typ auftreten. Von dieser Form wurden am 12.9.1990 zwei Männchen in der Fläche gefunden.

Im Teichgrund (Abb. 2) konnten im Cuscuto-Convolvuletum (UF 6N) mittels Bodenfallen *Pholidoptera griseoptera* und *Tetrix subulata* nachgewiesen werden. Am 8.7.1992 erfolgte eine Aufnahme des Heuschrecken-Arteninventars dieser Pflanzengesellschaft. Dabei bestätigte sich die Arten- und Individuenarmut des Kernbereichs dieser Assoziation. Hier konnten lediglich zwei singende Männchen von *Chrysochraon dispar* sowie mehrere singende Männchen von *Tettigonia viridissima* festgestellt werden. Dagegen fanden sich im von *Arrhenatherum elatius* und *Agropyron repens* dominierten, wesentlich trockenerem Übergangsbereich zum nördlich angrenzenden Feld in großer Zahl *Tettigonia viridissima*, *Platycleis albopunctata*, *Metrioptera roeselii*, *Chorthippus apricarius* und *C. parallelus*, während im südlich an das Cuscuto-Convolvuletum anschließenden Filipendulo-Helictotrichetum (UF 5N) auch mit diesen Methoden keine Heuschrecken nachgewiesen werden konnten.

In einer von Gehölzen durchsetzten Hochstaudenflur unmittelbar an der Saale am Ausgang des Scharmgrundes im Nordwesten des NSG (Abb. 2) konnte am 15.8.1993 ein Männchen von *Leptophyes punctatissima* gefangen werden.

Am 23.7.1991 wurde auf der Ackerbrache (Aphano-Matricarietum) zwischen der UF GA3 und der UF 3G, die etwa 250 m voneinander entfernt liegen (Abb. 2, 7), eine qualitative Aufnahme des Arteninventars durchgeführt. Dabei fanden sich bis in eine Entfernung von ca. 100 m östlich von GA3 *Tettigonia viridissima*, *Platycleis albopunctata*, *Metrioptera roeselii*, *Gryllus campestris*, *Chorthippus apricarius*, *C. biguttulus*, *C. albomarginatus* und *C. parallelus*. Auf dem Abschnitt 100 m bis 200 m östlich GA3 gelang nur der Nachweis von *Tettigonia viridissima*, *Metrioptera roeselii* und *Gryllus campestris*. Etwa ab 50 m vor 3G wurden *Tettigonia viridissima*, *Platycleis albopunctata*, *Metrioptera roeselii*, *Chorthippus apricarius* und *C. biguttulus* festgestellt.

Am 20.7.1990 wurde in allen dazu geeigneten (dornen- bzw. stachellosen oder -armen) Gehölzbeständen des NSG (*Betula*-, *Populus*-, *Robinia*- und *Fraxinus*-forste, *Salix*-, *Cerasus*-, *Prunus*-, *Corylus*-, *Syringa*- und *Sambucus*-Gebüsche, FRANK 1988) mittels Klopfen intensiv, allerdings erfolglos, nach arboricolen Heuschreckenarten gesucht. In *Rosa*- und *Lycium*-Beständen konnten ebenfalls keine Heuschrecken gefunden werden, während *Rubus*-Gebüsche vielfach von *Pholidoptera griseoptera* besiedelt waren. Die Männchen von *Tettigonia viridissima* nutzen im NSG neben den Hochstaudenfluren auch die Randbereiche der verschiedensten Gehölzbestände als Singplätze. Im SW des NSG wurden auf einem dort frisch abgelagerten Stalldunghaufen am 6.9.1990 zwei und am 12.9.1990 sechs singende Männchen von *Acheta domesticus* verhört.

4.2.4. Zusammenfassung der Ergebnisse zönmorphologisch-zöntaxonomischer Untersuchungen

Im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" wurden Heuschreckenökosen mittels standardisierter Kescherfänge, eines Bodenfallenprogrammes und qualitativer Methoden untersucht. Es konnten Heuschrecken-Assoziationen abgegrenzt, beschrieben und benannt werden. Diese Ergebnisse sollen im folgenden mit denen der faunistischen Untersuchungen im Östlichen Harzvorland zusammengeführt werden.

4.2.4.1. Die Artenbestände des NSG und des Östlichen Harzvorlandes und Vergleich einiger zoogeographisch-ökologischer Parameter

Zum Arteninventar des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" gehören 60,5% der im Östlichen Harzvorland nachgewiesenen Heuschreckenarten (exkl. *A. aegyptium* und *L. migratoria*) (Tab. 10). Das erscheint zwar in Anbetracht der im Vergleich zum Naturraum geringen Fläche des NSG (195ha) recht beachtlich, es liegen jedoch von mehreren Arten nur Einzelnachweise vor (*Conocephalus discolor*, *Tetrix subulata*, *Chrysochraon dispar*, *Myrmecophilus acervorum*, *Leptophyes punctatissima*, *Chorthippus brunneus*, *Acheta domesticus*).

Tab. 10: Vergleich des Arteninventars des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" mit dem des Östlichen Harzvorlandes (exkl. *A.aegyptium* und *L.migratoria*).

ÖH = Östliches Harzvorland, SK = standardisiertes Keschern, BF = Bodenfallen, QM = qualitative Methoden (Beobachtung, Handfang, Klopfen), X = Nachweis, . = kein Nachweis.

Untersuchungsgebiet:	NSG "Porphyrlandschaft"			ÖH	
Art	Methode			NSG gesamt	QM
	SK	BF	QM		
<i>P.falcata</i>	.	.	.	.	X
<i>B.serricauda</i>	.	.	.	.	X
<i>L.albovittata</i>	.	.	.	.	X
<i>L.punctatissima</i>	.	.	X	X	X
<i>M.thalassinum</i>	.	.	.	.	X
<i>C.discolor</i>	.	.	X	X	X
<i>C.dorsalis</i>	.	.	.	.	X
<i>T.viridissima</i>	X	X	.	X	X
<i>D.verrucivorus</i>	.	.	.	.	X
<i>P.albopunctata</i>	X	X	.	X	X
<i>M.roeselii</i>	X	X	.	X	X
<i>P.griseoptera</i>	X	X	.	X	X
<i>G.campestris</i>	X	X	.	X	X
<i>A.domesticus</i>	.	.	X	X	X
<i>N.sylvestris</i>	.	.	.	.	X
<i>M.acervorum</i>	.	X	.	X	X
<i>G.gryllotalpa</i>	.	.	.	.	X
<i>T.subulata</i>	.	X	.	X	X
<i>T.tenuicornis</i>	.	.	.	.	X
<i>O.caerulescens</i>	X	X	.	X	X
<i>O.germanica</i>	.	.	.	.	X
<i>S.caerulans</i>	.	.	.	.	X
<i>M.grossus</i>	.	.	.	.	X
<i>C.dispar</i>	.	.	X	X	X
<i>O.haemorrhoidalis</i>	X	X	.	X	X
<i>O.viridulus</i>	.	.	.	.	X
<i>S.lineatus</i>	X	X	.	X	X
<i>S.stigmaticus</i>	X	X	.	X	X
<i>G.rufus</i>	.	.	.	.	X
<i>M.maculatus</i>	X	X	.	X	X
<i>C.apricarius</i>	X	X	.	X	X
<i>C.mollis</i>	X	X	.	X	X
<i>C.brunneus</i>	X	.	.	X	X
<i>C.biguttulus</i>	X	X	.	X	X
<i>C.albomarginatus</i>	X	X	.	X	X
<i>C.dorsatus</i>	X	.	.	X	X
<i>C.parallelus</i>	X	X	.	X	X
<i>C.montanus</i>	.	.	.	.	X
Artenzahl:	17	17	4	23	38

Tab. 11: Zoogeographische und ökologische Parameter der Heuschreckenfauna des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" im Vergleich zum Östlichen Harzvorland.

ÖH = Östliches Harzvorland, SK = standardisiertes Keschern, BF = Bodenfallen, QM = qualitative Methoden; * = ohne *A. domesticus*; angegeben wird die Artenzahl und der Anteil (%) in Klammern, Angaben für das ÖH ohne *L. migratoria* und *A. aegyptium*.

Untersuchungsgebiet	NSG "Porphyrlandschaft"			ÖH
Parameter	Methode		NSG	Methode
	SK	BF	gesamt	QM
Artenzahl:	17	17	23	38
- <i>Ensifera</i>	5	6	9	17
- <i>Caelifera</i>	12	11	14	21
C/E-Index:	2,4	1,8	1,6	1,2
Feuchtevalenz:				
- xerophile Arten	10 (58,8)	10 (58,8)	12 (52,2)	19 (50,0)
- mesophile Arten	7 (41,2)	6 (35,3)	8 (34,8)	13 (34,2)
- hygrophile Arten	0 (0,0)	1 (5,9)	3 (13,0)	6 (15,8)
Herkunft:				
- angarisch	12 (70,6)	10 (58,8)	13 (56,5)	18 (47,4)
- atlantisch	4 (23,5)	4 (23,5)	5 (21,7)	11 (28,9)
- tropisch-tertiär	1 (5,9)	3 (17,6)	5 (21,7)	9 (23,7)
Landschaftsform:*				
- deserticol	6 (35,3)	6 (35,3)	7 (31,8)	12 (32,4)
- deserti/praticol	4 (23,5)	4 (23,5)	4 (18,2)	5 (13,5)
- praticol	4 (23,5)	3 (17,6)	5 (22,7)	9 (24,3)
- prati/campicol	2 (11,8)	2 (11,8)	2 (9,1)	2 (5,4)
- ripicol/praticol	0 (0,0)	1 (5,9)	2 (9,1)	4 (10,8)
- prati/silvicol	1 (5,9)	1 (5,9)	2 (9,1)	2 (5,4)
- silvicol	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (8,1)
Substrattyp:*				
- saxicol/arenicol	1 (5,9)	1 (5,9)	1 (4,5)	3 (8,1)
- terricol	2 (11,8)	4 (23,5)	4 (18,2)	7 (18,9)
- terri/graminicol	1 (5,9)	0 (0,0)	1 (4,5)	1 (2,7)
- graminicol	9 (52,9)	8 (47,1)	11 (50,0)	17 (45,9)
- gramini/arbustic.	3 (17,6)	3 (17,6)	3 (13,6)	3 (8,1)
- arbusticol	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (4,5)	2 (5,4)
- arbusti/arborecol	1 (5,9)	1 (5,9)	1 (4,5)	2 (5,4)
- arborecol	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (5,4)
Ernährung:*				
- phytophag	13 (76,5)	12 (70,6)	16 (72,7)	26 (70,3)
- pantophag	3 (17,6)	3 (17,6)	4 (18,2)	8 (21,6)
- zoophag	1 (5,9)	2 (11,8)	2 (9,1)	3 (8,1)
Eiablagesubstrat:*				
- zwischen Steinen	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,7)
- Boden	10 (58,8)	11 (64,7)	12 (54,5)	18 (48,6)
- Boden/Pflanzen	2 (11,8)	2 (11,8)	2 (9,1)	4 (10,8)
- Pflanzenfilz	2 (11,8)	1 (5,9)	2 (9,1)	3 (8,1)
- Pflanzenstengel	2 (11,8)	2 (11,8)	4 (18,2)	5 (13,5)
- Rindenritzen	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (4,5)	4 (10,8)
- Blätter	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,7)
- versch. Substrate	1 (5,9)	1 (5,9)	1 (4,5)	1 (2,7)
Überwinterung:*				
- Ei	16 (94,1)	14 (82,4)	19 (86,4)	31 (83,8)
- Ei/Larve	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,7)
- Larve	1 (5,9)	1 (5,9)	1 (4,5)	1 (2,7)
- Larve/Imago	0 (0,0)	2 (11,8)	2 (9,1)	4 (10,8)

Besonders beachtlich ist der im NSG im Vergleich zum Östlichen Harzvorland erhöhte Anteil xerophiler und angarischer Arten, der in den systematisch untersuchten Trockenrasen, Halbtrockenrasen und Zwergstrauchheiden noch deutlicher ausfällt (Tab. 11).

Auffällig ist ebenfalls der erhöhte Anteil deserticoler und deserticol/praticoler Heuschreckenarten im NSG, aber auch in bezug auf die beiden systematischen Fangmethoden. Prägend für das untersuchte NSG sind in Hinblick auf die genannten Parameter die Heuschreckenarten *Platycleis albopunctata*, *Gryllus campestris*, *Oedipoda caerulescens*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus lineatus*, *S. stigmaticus*, *Myrmeleotettix maculatus* und *Chorthippus mollis*.

Durch den geringen Anteil hygrophiler Arten zeigen die mesophilen Arten erhöhte Präsenz im NSG und insbesondere in den Kescherfängen. Große Bestände weist insbesondere die mesophile Heuschreckenart *Chorthippus parallelus* auf.

Da ältere Waldanteile im NSG nicht vorhanden sind, fehlen silvicole Arten nach bisheriger Kenntnis völlig.

Die praticol-graminicolen Arten zeigen im Vergleich der Kescher- und der Bodenfallenmethode deutlich niedrigere Anteile in den Bodenfallenfängen, während die terricolen Arten hier über erhöhte Anteile verfügen.

Vergleicht man den *Caelifera/Ensifera*-Index (C/E), wird die Problematik dieses Parameters deutlich. Niedrige C/E-Werte zeigen aufgrund der vergleichsweise hohen Wärmeansprüche der *Ensifera* thermisch begünstigte Gebiete an (vgl. NADIG 1991, RÖBER 1970, SCHMIDT 1987). In Rasenbiotopen Mitteldeutschlands ist ihr Anteil im allgemeinen gering und demzufolge der C/E-Index insbesondere beim Einsatz der Keschermethode hoch. Der Index für das NSG und die untersuchten Biotoptypen täuscht ein kühles Gebiet vor, was in Widerspruch zu den klimatischen Verhältnissen des Untersuchungsgebietes steht (vgl. Kap. 3.1.). Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, sollte diese Größe nur für gründlich und unter Einsatz möglichst vieler Methoden kartierter Naturräume berechnet und verglichen werden.

4.2.4.2. Effizienz der Methoden für die Erfassung des Heuschreckenarteninventars des Untersuchungsgebietes

Im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" konnten einige der Arten nur mittels standardisierten Kescherns (*Chorthippus brunneus et dorsatus*) erfaßt werden. Andere Arten wurden ausschließlich mittels Bodenfallen aufgefunden (*Mymecophilus acervorum*, *Tetrix subulata*). Beide Methoden erwiesen sich als geeignet, unabhängig voneinander fast das gesamte Arteninventar der Biotoptypen Trockenrasen, Halbtrockenrasen, Zwergstrauchheiden und Äcker nachzu-

weisen. Werden beide Methoden gemeinsam angewendet, können auch sehr seltene bzw. verborgen lebende Arten erfaßt werden.

Die Spannweite des Erfassungsgrades der Heuschreckenarten (Anteil an der Gesamtartenzahl je Kescher-UF) reicht von 42 bis 83% nach fünf und 75 bis 100% nach neun Terminen (Tab. 12). Erst nach neun Fangterminen erhöhte sich im ersten Untersuchungsjahr in keiner der UF die Artenzahl weiter. Im zweiten Untersuchungsjahr konnten in den meisten Flächen noch weitere Arten nachgewiesen werden.

Tab. 12: Artenzahl-Fangterminanzahl-Beziehung (Kescherfänge).

Termine 1 bis 11: 1990; Termine 12 bis 22: 1991.

Die Zahlen geben die zum jeweiligen Fangtermin in den Flächen bekannten Artenzahlen an. A = Anteil an der Gesamtfangzahl am jeweiligen Termin (%).

Muster in Zellen, in denen 100% der Gesamt-Artenzahl erreicht sind.

Fang-termin	Artenzahl in den Untersuchungsflächen														
	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	2	2	4	0	1	1	0	1	0	0	2	4	3	5	5
3	5	5	7	5	6	3	5	5	3	5	7	6	8	7	9
4	7	6	8	6	7	4	6	5	5	5	7	8	9	9	11
5	7	7	8	7	10	5	7	8	6	9	9	8	10	9	11
A	78	58	73	58	83	42	64	80	67	69	69	62	83	82	69
6	7	7	8	9	10	6	8	8	6	9	10	8	10	9	11
7	7	7	8	10	10	9	9	9	7	11	12	11	11	10	13
8	7	9	10	10	12	9	10	9	8	11	12	11	12	10	14
9	8	9	10	10	12	9	10	9	8	12	12	11	12	10	14
A	89	75	91	83	100	75	91	90	89	92	92	85	100	91	88
10	8	9	10	10	12	9	10	9	8	12	12	11	12	10	14
11	8	9	10	10	12	9	10	9	8	12	12	11	12	10	14
12	9	9	11	10	12	9	10	9	9	12	12	11	12	10	14
13	9	9	11	10	12	9	11	9	9	12	12	11	12	11	15
14	9	10	11	10	12	10	11	9	9	12	12	11	12	11	16
15	9	10	11	11	12	10	11	9	9	12	12	11	12	11	16
16	9	11	11	12	12	11	11	9	9	13	12	13	12	11	16
17	9	11	11	12	12	11	11	10	9	13	12	13	12	11	16
18	9	11	11	12	12	12	11	10	9	13	12	13	12	11	16
19	9	11	11	12	12	12	11	10	9	13	13	13	12	11	16
20	9	12	11	12	12	12	11	10	9	13	13	13	12	11	16
21	9	12	11	12	12	12	11	10	9	13	13	13	12	11	16
22	9	12	11	12	12	12	11	10	9	13	13	13	12	11	16

Diese Ergebnisse lassen die Schlußfolgerung zu, daß für die hinreichend genaue Erfassung des Arteninventars einer Heuschreckenzönose mittels standardisierter Kescherfänge eine mindestens einjährige Untersuchungszeit erforderlich ist.

Für die Naturschutzpraxis bedeuten die Ergebnisse, daß standardisiertes Keschern, wenn es lediglich um den Nachweis von Heuschreckenarten für Pflege- und Entwicklungspläne, Eingriffsplanungen u.ä. Planvorhaben geht, keine geeignete Methode wegen des damit verbundenen hohen zeitlichen und materiellen Aufwandes und der massenhaften Abtötung auch nicht zur Auswertung vorgesehener Tierarten darstellt.

Die von uns bei qualitativen faunistischen Untersuchungen im Naturraum "Östliches Harzvorland" und im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" benutzten Methoden ermöglichten es, die meisten Arten unter Beachtung ihrer Phänologie und tageszeitlichen Aktivität sowie deren Wetterabhängigkeit bereits bei einmaligen Begehungen aufzufinden (Tab. 13). Als besondere Vorzüge rein qualitativer Methoden erwiesen sich der relativ geringe Zeitaufwand und die tötungsfreie oder -arme Arbeitsweise.

Tab. 13: Vergleich mit unterschiedlichen Methoden erhobener Artenlisten einiger UF. BF = Bodenfallen 1990-1991, QM = qualitative Erhebungen am 17.7.1992, X = Nachweis, . = kein Nachweis.

Art	Untersuchungsfläche							
	2G		3G		4G		5G	
	BF	QM	BF	QM	BF	QM	BF	QM
<i>T. viridissima</i>	X	X	.	.	.	.	.	.
<i>P. albopunctata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>M. roeselii</i>	X	X	.	X	X	X	.	X
<i>G. campestris</i>	X	.	X	X	X	.	X	.
<i>M. acervorum</i>	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>O. caerulescens</i>	.	X	.	.	X	.	.	.
<i>O. haemorrhoidalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>S. lineatus</i>	X	X	.	X	X	X	X	.
<i>S. stigmaticus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>M. maculatus</i>	X	X	.	X	X	X	.	.
<i>C. apricarius</i>	.	X	X	X	X	X	.	X
<i>C. mollis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>C. brunneus</i>	.	.	.	X	.	.	.	X
<i>C. biguttulus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>C. albomarginatus</i>	X	X	X	X	X	X	.	X
<i>C. parallelus</i>	X	X	.	X	X	X	.	.

4.2.4.3. Die Heuschreckenassoziationen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz"

Die in Auswertung standardisierter Kescherfänge aufgestellten charakteristischen Artenkombinationen der Heuschrecken-Assoziationen des NSG (vgl. Kap. 4.2.1.7.) werden um die durch Auswertung der Bodenfallenfänge erkannten eu- und tychozönen, dominanten Arten ergänzt (vgl. Kap. 4.2.2.7.). Desweiteren wurden die zoozöologischen Merkmale der Charakterarten zusammengestellt und das Vorkommen der Heuschreckenassoziationen in Pflanzengesellschaften beschrieben.

Es ergeben sich folgende Assoziationen:

1. *Oedipoda caerulescens-Myrmeleotettix maculatus*-Assoziation

Merkmale der Charakterarten:

***Oedipoda caerulescens*:** subdominant bis dominant, repräsentant bis eu-repräsentant, zönoseverwandt bis indigen, zönobiont

***Myrmeleotettix maculatus*:** dominant bis eudominant, repräsentant bis eu-repräsentant, indigen, zönophil (auch in anderen Assoziationen subdominant bis dominant)

Charakteristische Artenkombination:

Platycleis albopunctata
Gryllus campestris
Oedipoda caerulescens
Omocestus haemorrhoidalis
Myrmeleotettix maculatus
Chorthippus mollis

Vorkommen der Assoziation:

Diese Assoziation kommt im NSG im Festuco cinereae-Corynephorum Schub. 74 vor. Sie ist möglicherweise auch im Thymo-Festucetum cinereae Mahn 59 ausgebildet. Hierzu wären weitere Untersuchungen wünschenswert.

2. *Stenobothrus stigmaticus*-Assoziation

Merkmale der Charakterart:

***Stenobothrus stigmaticus*:** dominant bis eudominant, subrepräsentant bis repräsentant, indigen, zönophil (auch in anderen Assoziationen subdominant bis dominant)

Charakteristische Artenkombination:

Gryllus campestris
Omocestus haemorrhoidalis
Stenobothrus lineatus
Stenobothrus stigmaticus
Myrmeleotettix maculatus
Chorthippus mollis

Vorkommen der Assoziation:

Die Assoziation wurde im NSG in den Pflanzengesellschaften Galio-Agrostidetum Mahn 65 und Euphorbio-Callunetum Schub. 60 festgestellt.

3. *Chorthippus parallelus*-*Chorthippus mollis*-Assoziation

Merkmale der Charakterarten:

***Chorthippus parallelus*:** dominant bis eudominant, subrepräsentant bis eu-repräsentant, indigen, zönophil

***Chorthippus mollis*:** subdominant bis eudominant, subrepräsentant bis eu-repräsentant, zönoseverwandt bis indigen, tychozön bis zönophil

Charakteristische Artenkombination:

Platycleis albopunctata

Gryllus campestris

Omocestus haemorrhoidalis

Stenobothrus lineatus

Chorthippus mollis

Chorthippus parallelus

Vorkommen der Assoziation:

Die Assoziation besiedelt im NSG das Festuco-Brachypodietum Mahn 59 und wurde auch im Festucetum sulcatae (Gaukler 38) em. Schub. 54 festgestellt.

Bemerkungen:

Platycleis albopunctata, *Metriopectera roeselii*, *Stenobothrus lineatus* und *Chorthippus dorsatus* können in einzelnen der untersuchten Pflanzenbestände den Rang einer zönophilen Art erlangen. Andererseits ist auch *Chorthippus mollis* nicht in jedem Bestand zönophil. Daher ist diese Assoziation nicht ganz einheitlich und bedarf weiterer Untersuchungen.

4. *Chorthippus mollis*-Assoziation

Merkmale der Charakterart:

***Chorthippus mollis*:** dominant bis eudominant, subrepräsentant bis eu-repräsentant, indigen, zönophil

Charakteristische Artenkombination:

Gryllus campestris

Omocestus haemorrhoidalis

Stenobothrus lineatus

Stenobothrus stigmaticus

Chorthippus mollis.

Vorkommen der Assoziation:

Diese Assoziation kommt im NSG im Festucetum sulcatae (Gaukler 38) em. Schub. 54 vor.

Bemerkungen:

Die Assoziation weist enge Beziehungen zur *Stenobothrus stigmaticus*-Gesellschaft und zur *Chorthippus parallelus*-*Chorthippus mollis*-Gesellschaft auf und nimmt eine Zwischenstellung zwischen beiden Assoziationen ein. Das zeigt sich

in einer relativ hohen Dominanz von *Stenobothrus stigmaticus* und dem Status von *Chorthippus mollis* als zönophile und dominante Art.

Nach bisheriger Kenntnis bleiben die *Oedipoda caerulescens*-*Myrmeleotettix maculatus*-Assoziation und die *Stenobothrus stigmaticus*-Assoziation im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" in ihrem Vorkommen auf das Festuco cinereae-Corynephorretum (möglicherweise auch das Thymo-Festucetum cinereae) bzw. das Galio-Agrostidetum und das Euphorbio-Callunetum beschränkt, so daß hier echte Koinzidenzen bestehen.

Anders verhält es sich mit der *Chorthippus mollis*- und der *Chorthippus parallelus*-*Chorthippus mollis*-Assoziation, die möglicherweise nicht nur auf das Festuco-Brachypodietum und das Festucetum sulcatae begrenzt bleiben, sondern auch in anderen Pflanzengesellschaften auftreten könnten.

In Auswertung der Bodenfallenfänge und der qualitativen Erhebungen ergeben sich Hinweise auf weitere Heuschreckenassoziationen, deren Struktur noch genauer untersucht werden muß.

Die **Heuschreckenzönose des Aphano-Matricarietum** wird wesentlich durch die zönophile und eudominante Heuschreckenart *Gryllus campestris* geprägt. Im Brachestadium gehören nach den qualitativen Untersuchungen (Kap. 4.2.3.) vermutlich *Tettigonia viridissima*, *Metrioptera roeselii* und *Chorthippus biguttulus* neben *Gryllus campestris* zur charakteristischen Artenkombination. Auch *Chorthippus apricarius*, *C. albomarginatus* und *C. parallelus* könnten hier eine bedeutende Rolle spielen.

Die **Heuschreckenzönosen der feuchten Hochstaudenfluren**, die im UG am Ufer der Bäche auftreten (*Convolvulion sepium*), werden vermutlich hauptsächlich von *Conocephalus discolor*, *Tettigonia viridissima*, *Metrioptera roeselii* und *Chorthippus parallelus* gebildet. Auch *Tetrix subulata* (vegetationsarme Störstellen), *Chrysochraon dispar* und *Pholidoptera griseoptera* können hier vorkommen.

Von den **Gehölzfluren** des NSG werden lediglich *Rubus*-Gebüsche regelmäßig von einer Heuschreckenart (*Pholidoptera griseoptera*) besiedelt.

Ein Vergleich der für das Östliche Harzvorland aufgestellten charakteristischen Heuschrecken-Artenkombinationen der Biotoptypen Trockenrasen, Halbtrockenrasen, Zwergstrauchheiden (Tab. 6) mit denen der Heuschrecken-Assoziationen entsprechender Biotoptypen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" läßt ein hohes Maß an Übereinstimmung erkennen.

Allerdings gehört *Gryllus campestris* im NSG auch zur typischen Artengruppe der Trockenrasen und Zwergstrauchheiden. Für den letzteren Biotoptyp ist im NSG die Anwesenheit von *Myrmeleotettix maculatus* charakteristisch. Im Artenbündel von Halbtrockenrasen spielt im NSG auch *Platycleis albopunctata* eine Rolle. *Stenobothrus stigmaticus* ist im NSG auch für die Zönosen nicht zu lückiger Trockenrasen und nicht zu dichter Halbtrockenrasen typisch.

Bezüglich der Brachäcker zeigen sich Übereinstimmungen zum entsprechenden Biotoptyp (WR) im Östlichen Harzvorland, wobei für das NSG *Gryllus campestris* hinzugefügt werden muß.

Die feuchten Hochstaudenfluren des NSG weisen Anklänge an die Feuchtwiesen und Röhrichte (FR) wie auch an die Brachgrünländer (WR) auf.

4.3. Zur Zönotopbindung einiger Heuschreckenarten

Es wird die Zönotopbindung der neun Heuschreckenarten erörtert, die mittels Kesch- und Bodenfallenfängen mit größeren Fangzahlen erfaßt worden sind. Für jede Art erfolgt die Darstellung der rezenten Horizontal- und Vertikalverbreitung, der Herkunft (Lage der Ausbreitungszentren) und der in verschiedenen Naturräumen besiedelten Biotypen. Darauf wird der Versuch unternommen, die Bindung der Arten an ihre Zönotope auf der Grundlage von Erkenntnissen aus der Literatur sowie den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen zu erklären.

Die Ableitung der Ansprüche der Arten gegenüber dem Makroklima findet auf der Basis der Kenntnis ihrer Herkunft und geographischen Verbreitung sowie, soweit vorhanden, auf der Grundlage entsprechender Untersuchungen statt. Die Ergebnisse von Freilandbeobachtungen und Experimenten zu den mikroklimatischen Ansprüchen werden zusammengeführt.

Zur Bedeutung der Vegetationsstruktur für Heuschrecken existieren viele Beobachtungen, aber nur wenige Untersuchungen, die sich auf Messungen stützen. Als wichtige Raumstrukturparameter werden nach den Ergebnissen der multivariaten Analyse (Kap. 3.2.4.4.) die vertikale Dichte in 1cm Höhe und der Deckungsgrad der Vegetation angesehen, aus der Erfahrung heraus auch deren Höhe.

Die Meßergebnisse zur Raumstruktur der Pflanzengesellschaften (Kap. 3.2.4.3.) dienen als Bezugsbasis zur Klassifikation der ökologischen Potenz der Heuschreckenarten gegenüber den genannten Raumstrukturfaktoren. Zu jedem dieser Parameter erfolgt die Aufstellung von drei Klassen (Tab. 14) auf der Grundlage der Medianwerte vom Monat Juni (Tab. 2, A12, Abb. 17, 19), also zum Zeitpunkt des Vorhandenseins der meisten freilebenden Entwicklungsstadien der *Saltatoria*.

Für die Einschätzung der ökologischen Potenz einer Art gegenüber der Höhe, der Dichte und dem Deckungsgrad der Vegetation wurde das Spektrum der Medianwerte vom Monat Juni des jeweiligen Raumstrukturparameters in den Kesch-UF, in denen die Art vorkam, herangezogen (Tab. 2).

Es muß jedoch betont werden, daß sowohl die Klasseneinteilung der Raumstrukturparameter als auch die Zuordnung der Arten zu Potenztypen nur für die untersuchten Rasengesellschaften Gültigkeit besitzt, da nur deren Raumstrukturspektrum als Bezugsbasis dient. Die Klassifikation der ökologischen Potenztypen folgt SCHWERDTFEGGER (1963) und NADIG (1991).

Tab. 14: Bezugsbasis zur Klassifikation der ökologischen Potenz gegenüber Raumstrukturparametern der Vegetation (Median im Juni als Bezugsbasis für Höhe und vertikale Dichte).

Intensität des Faktors	Höhe (cm)	vertikale Dichte 1cm Höhe (Anzahl Pflanzenteile)	Deckungsgrad der Krautschicht (%)
gering	0 bis 30	0 bis 40	0 bis 70
mittel	31 bis 60	41 bis 100	71 bis 95
groß	> 60	> 100	96 bis 100

4.3.1. *Platycleis albopunctata*

Platycleis albopunctata ist eine mittel-, west- und südwesteuropäisch verbreitete Art (HARZ 1969) mit atlantischer Herkunft (SCHIEMENZ 1966). Sie steigt in Frankreich im Gebirge vereinzelt bis auf 2500 m NN (HARZ 1969).

Die Art kam in Schwaben in krautigen und strauchbestandenen Rainen, SW-ge-
neigten Hängen und an Waldrändern (FISCHER 1950), Trockenrasen (INGRISCH 1979, SCHIEMENZ 1966, 1969, STEINHOFF 1982), in Sachsen in Buschsteppen (SCHIEMENZ 1966), in Schleswig-Holstein in Heideblößen (LUNAU 1950), Schonungen (RAMME 1911), auf dem Mainzer Sand in Steppen-
vegetation, seltener in offenen Sanddünen, Obstgärten (INGRISCH 1987), bei Jena in Kalktrockenrasen und Halbtrockenrasen (KÖHLER 1987) und in NW-
Deutschland in Silbergrasfluren in Gebüschnähe (RABELER 1955) vor. Im Östli-
chen Harzvorland gehört die Art zur charakteristischen Artenkombination der
Trockenrasen, im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" zu der der *Oedipoda
caerulescens-Myrmeleotettix maculatus*-Assoziation und der *Chorthippus paral-
lus-Chorthippus mollis*-Assoziation.

Im Rheingebiet (STEINHOFF 1982), in der Eifel (INGRISCH 1984), in Hessen (INGRISCH 1981) und in Thüringen (OSCHMANN 1966) ist die Verbreitung der Art auf die wärmeren Regionen der Landschaften beschränkt, wobei das Verbrei-

tungsgebiet in Hessen aus nicht genau bekannten Gründen negativ mit dem Niederschlag korreliert ist (INGRISCH 1981).

Als Verbreitungsschwerpunkt der Imagines im UG von BROCKSIEPER (1978), dem Siebengebirge und dem Rodderberg bei Bonn, erwiesen sich trockenheiße, strahlungsbegünstigte Steinbruch-Biotope mit geringem Deckungsgrad der Vegetation, sehr hohem Steingehalt und geringer nächtlicher Abkühlung.

Die Art wurde von einigen Autoren als xerophil oder xerothermophil bezeichnet (INGRISCH 1987, KÖHLER 1987, OSCHMANN 1966, SCHIEMENZ 1966, WEIDNER 1950). INGRISCH (1978b) rechnete die Imagines dem warm-stenothermen Reaktionstyp zu. In der Feuchteorgel zeigten sie eine gewisse Präferenz für die trockenen Bereiche, die Larven wiesen hingegen bei hohen Temperaturen eine geringe Bevorzugung feuchterer Teile der Orgel auf, was mit der Regulation der Transpiration durch die Tiere erklärt wurde. *Platypleis albopunctata* zählt nach INGRISCH (1988) zu den einjährigen Arten, deren Eier besonders durch Trockenstreß im Sommer nach der Ablage in trockene Pflanzenstengel (HARZ 1957) gefährdet sind. Dem setzen sie niedrige Transpirationsraten und damit erhöhte Trockenresistenz entgegen, weshalb sie INGRISCH (1988) als meso-xerophil bezeichnete. Sie benötigen für ihre Entwicklung hohe Temperatursummen (INGRISCH 1979).

Insgesamt weisen die Ansprüche an das Makroklima und an das Mikroklima die Art als polystenotherm und oligostenohygr aus.

In weiten Teilen des Östlichen Harzvorlandes dürften die klimatischen Ansprüche aller Entwicklungsstadien gewährleistet sein. Wohl deshalb ist die Art im Gebiet auch nicht auf Trockenrasen beschränkt, sondern kommt in solchen Biotoptypen wie Halbtrockenrasen, Weg- und Straßenrändern, Brachgrünland und Getreideäckern vor. Ihre mikroklimatischen Ansprüche befriedigen die Tiere offenbar durch den Aufenthalt in sonnenexponierten Flächen mit niedriger und lückiger Vegetation.

Allerdings stellen die Imagines auch bestimmte Ansprüche an die Flucht- und Deckungsmöglichkeiten. Im UG halten sich die Vollinsekten am Tag normalerweise in niedrigwüchsigen, lückigen Pflanzenbeständen auf, wobei auf Hängen die Dichte der Tiere deutlich höher ist als in ebenen Lagen. Bei massiver Störung fliegen sie sofort auf und versuchen stets, mit dem ersten Flug dichte und hohe Pflanzenbestände zu erreichen. An Hängen erfolgt der Flug hangabwärts, einerseits, weil sich geeignete Vegetation in den Unterhangbereichen befindet, andererseits wegen des in diese Richtung schnelleren und weiteren Fluges. Nach der Landung laufen sie sehr flink weiter in tiefere, dichtere Schichten des Pflanzenbestandes hinein und verharren dann. Folgt man den Tieren, versuchen sie durch Weglaufen in den unteren Bestandsschichten zu entkommen, fliegen aber wieder

auf, wenn der Verfolger zu nahe kommt. Die Flugweite kann bei warmem Wetter und hangabwärts 10 bis 15 m betragen, in ebenem Gelände und bei kühlerem Wetter nur 5 bis 6 m, wobei sich aber die Flugweite stets nach der Intensität der Störung und nach der Entfernung zur Deckung richtet. Die Weibchen sind auf der Flucht etwas träger als die Männchen. Ähnliche Beobachtungen zum Fluchtverhalten konnten bereits LUNAU (1950) und RABELER (1955) tätigen.

Die Männchen stridulierten sowohl in niedriger als auch in hoher Vegetation. Die Larven halten sich in denselben Zönotope wie die Imagines auf.

Die graubraune Körperfärbung der Tiere stellt eine gute Anpassung an die Zönotopfärbung dar, die besonders in den Trockenrasen im Sommer viele bräunliche Farbtöne enthält, wodurch die Tiere optisch gut aufgelöst werden (vgl. NAGY 1947).

INGRISCH (1976b) bezeichnete die Art als omnivor. Eigene Beobachtungen an gekäfigten Individuen zeigten, daß die Tiere sowohl Blütenstände von Süßgräsern als auch mit hinzu gesetzte *Acrididae* fraßen.

Das Vorkommen in den mittels Kescherfang untersuchten Flächen im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" ist positiv korreliert mit dem Phosphorgehalt und dem Steingehalt des Bodens, negativ korreliert mit der vertikalen Dichte in 1 cm Höhe (Abb. 1).

Diese widersprüchlich erscheinende Faktorenkombination ist in FB3 gut verwirklicht, wo diese Art eine hohe Fangzahl aufweist. Hier finden sich sowohl niedrigwüchsige, gut besonnte Bereiche als auch infolge der feldnahen Lage durch Düngereintrag hervorgerufene ruderale Störstellen im Unterhangbereich mit hoher, dichter Vegetation, die reichlich geeignetes Eiablagesubstrat bereithält. Ein derartiges Nebeneinander von verschiedenen Vegetationsstrukturen ist aber auch bei einander benachbarten naturnahen Pflanzenbeständen vielerorts gegeben, womit sich die weite Verbreitung der Art im NSG gut erklären läßt.

Platycleis albopunctata kann zusammenfassend gegenüber Höhe, Dichte und Deckungsgrad der Vegetation als oligoeuryptent bezeichnet werden.

Die Bindung der Art an die Zönotope erfolgt im UG offenbar über das schutzbedingte Verhalten sowie das Eiablagesubstrat und die damit zusammenhängenden Ansprüche an die Raumstruktur der Vegetation (Mosaik verschieden hoher und dichter Pflanzenstrukturen) sowie über die mikroklimatischen Ansprüche der Individuen (niedrigwüchsige, gut besonnte Pflanzenbestände).

Nach der Stilllegung großer Ackerflächen im Halleschen Vulkanitgebiet nördlich von Halle war eine rasche Einwanderung in die Brachen zu beobachten. Die

Tiere besiedelten dort vornehmlich Stellen mit einem kleinräumigen Vegetationsmosaik auf flachgründigen, steinigten Böden, womit sich die beschriebenen Zönotopansprüche bestätigen.

Damit wird auch deutlich, daß die Begrenzung des Vorkommens im Naturraum auf naturnahe oder zumindestens anthropogen wenig gestörte Flächen durch die Bewirtschaftung erzwungen wird.

4.3.2. *Gryllus campestris*

Gryllus campestris ist von England bis zum Kaukasus und Westasien, von Norddeutschland und der Breite von St. Petersburg bis Nordafrika verbreitet (HARZ 1957, 1969, HOLST 1986). Im UG von NADIG (1991) in den Alpen liegt der höchste Fundort bei 1470 m NN. Die Art ist wahrscheinlich von tropisch-tertiärer Herkunft (SCHIEMENZ 1966).

Sie besiedelte Trockenrasen, Heiden und Sandböden (INGRISCH 1987), in Österreich Wiesen, Trockenrasen und Ruderalstellen (KALTENBACH 1963), in den Alpen Trockenrasen mit geschlossener Grasnarbe auf nicht oder wenig gedüngtem Boden an sonnigen Hängen (NADIG 1991), in Thüringen ausgesprochen xerotherme Biotope in S- und SW-Lagen sowie Feld- und Waldränder (KÖHLER & REINHARDT 1992), trockene Heiden (RAMME 1911), im Münsterland Sandgebiete (Binnendünen, Endmoränensande- und -kiese, Sandschüttungen an Bahndämmen) mit schattenfreien, sonnenexponierten Ginster-Calluna-Gesellschaften (RÖBER 1951), in Sachsen trockene Wiesen, Hänge und Feldraine (SCHIEMENZ 1966), im Kaisergebirge sonnige Weiden und Wiesen der collinen bis unteren montanen Stufe (SMETTAN 1986), am Bausenberg in der Eifel südexponierte Straßenböschungen (STEINHOFF 1982), im Maintal Felder (WEIDNER 1950) und war im Pfälzerwald auf einer trockenen Mähwiese sowie am sandigen Ufer eines Fischteiches zu finden (WOLF 1987). Im Östlichen Harzvorland gehört die Art zur charakteristischen Artenkombination der Halbtrockenrasen und zu der aller durch Kescher- und Bodenfallenfänge untersuchten Heuschreckenassoziationen, wobei sie im Aphano-Matricarietum im Brachestadium zönophil und eudominant auftritt (vgl. Kap. 4.2.2.5.).

In bezug auf das Makroklima ist sie nach NADIG (1991) polystenotherm und mesoeryhygr. KALTENBACH (1963) bezeichnete Larven und Imagines als mesohygr, wobei die Tiere einerseits sehr nasses Gelände meiden, die Larven sich andererseits durch Rückzug in Erdlöcher oder unter Steine vor Austrocknung schützen. Das Meiden nasser sowie sehr trockener Stellen wurde auch von RÖBER (1951) und SCHMIDT & BÜHL (1970) beobachtet. Diese Autoren sprechen der Art daher eher eine Thermophilie als eine Xerophilie zu. INGRISCH (1987) bezeichnete *Gryllus campestris* als thermophil, SCHIEMENZ (1964) als

xerothermophil, in einer späteren Arbeit (SCHIEMENZ 1969) als Bewohner xerothermer bis mesophiler Biotope.

Der Vorzugstemperaturbereich der Imagines wurde mit 30 bis 35 °C, derjenige der Larven mit 33 bis 37 °C ermittelt (JAKOVLEV 1961).

Faßt man zusammen, muß die Art hinsichtlich ihrer thermischen Ansprüche an das Makro- und Mikroklima als polystenotherm bezeichnet werden, während die Bindung an die Feuchtigkeit wohl weniger streng ist, was eine Einstufung als oligoeryhygr zuläßt.

Das Makroklima im untersuchten Naturraum kommt den Ansprüchen der Art sehr entgegen. Daher wäre eine weite Verbreitung im gesamten Gebiet zu erwarten. Tatsächlich konzentrieren sich die bekannten Vorkommen aber auf die Porphyrlandschaft nördlich Halle, die Umgebung des Süßen Sees und verschiedene, nicht oder nur extensiv genutzte Flächen zwischen Halle und dem Süßen See (Abb. A2). In den weiten, landwirtschaftlich genutzten Ebenen östlich und südwestlich von Halle fehlt sie fast völlig. Nach der Stilllegung großer Ackerflächen im Porphyrg Gebiet konnte eine rasche Einwanderung in die Brachen festgestellt werden. Auch bei dieser Art werden die lokalen Verbreitungsgrenzen offensichtlich in erster Linie durch die Bewirtschaftung gezogen.

Es erscheint daher als wahrscheinlich, daß vor allem die Intensivierung der Landnutzung, insbesondere das Fehlen von Brachäckern nach Einführung der Fruchtwechselwirtschaft und die Beseitigung gehölzfreier Flurelemente, sowie der Aufbau von Verbreitungsschranken, wie z.B. vielbefahrene Straßen, zum Rückgang dieser, nach der sprichwörtlichen und literarischen Popularität zu urteilen, früher wohl viel häufigeren Art geführt hat. Dabei erträgt die Art sogar gewisse wirtschaftliche Aktivitäten wie z.B. Schafbeweidung, einschürige Mahd, Lärm (DETZEL 1991, KÖHLER & REINHARDT 1992) sowie geringfügige Düngung (NADIG 1991) und besiedelt neben naturnahen auch verschiedene in permanenter, allerdings extensiver wirtschaftlicher Nutzung befindliche Lebensräume. Schon HARZ (1957) vermutete als Ursache des Rückgangs der Art die Einengung der Biotope durch Kulturmaßnahmen, ohne konkrete Belege anführen zu können.

Wie bereits aus der Liste der Biotoptypen und den Beobachtungen in Getreideäckern hervorgeht, bevorzugt *Gryllus campestris* Zönotope mit mehr oder weniger geschlossener, nicht zu hoher Pflanzendecke, wobei die Brachäcker mit einem Mosaik aus kleinflächig pflanzenfreien Bodenstellen, niedrig-lückigem und dichtem Bewuchs ideal zu sein scheinen.

Diese Raumstruktur der Vegetation kommt einerseits den thermischen, andererseits auch den schutz- und fortpflanzungsbedingten Ansprüchen der Art entgegen.

gen. Die Schutzansprüche werden erfüllt, indem die Löcher meist gut verborgen an und unter Grashorsten angelegt werden und Bereiche mit dichter- und höherwüchsigen Beständen den Raum gliedern. Die Imagines sonnen sich ausgiebig auf meist schwach konkav gewölbten, festgedrückten, etwas mehr als körpergroßen Flächen vor ihren Löchern. Diese Sonnplätze liegen so vor dem Loch, daß sie voll besonnt werden, was eine geringe Dichte der Vegetation erfordert. Die Partnerfindung, deren Strategie von HISSMANN (1990) beschrieben wurde und bei der das Laufen eine wichtige Rolle spielt, wird sicherlich durch nicht zu dichte Vegetation begünstigt.

Zusammenfassend kann Gryllus campestris gegenüber der Höhe der Vegetation als oligoeurypotent, gegenüber der vertikalen Dichte in 1cm Höhe als mesoeurypotent und gegenüber dem Deckungsgrad als polyeurypotent bezeichnet werden.

An die Bodenbeschaffenheit stellen die Tiere nur den Anspruch, daß er gut grabbar sein muß (KÖHLER & REINHARDT 1992). Eine große Zahl von Steinen an der Bodenoberfläche oder auch Erdschollen begünstigen die jüngeren und mittleren Larvenstadien, die sich nach HARZ (1957), KALTENBACH (1963) und eigenen Beobachtungen darunter vor Austrocknung und Feinden verbergen.

4.3.3. *Oedipoda caerulescens*

Oedipoda caerulescens ist von Südschweden über W- und SW-Europa (nicht auf den Britischen Inseln) bis Nordafrika verbreitet und besiedelt auch die Kanaren und Azoren. Ihr Areal reicht weiter über Syrien, Kleinasien, Nord- und Westiran, das Transkaukasusgebiet, die Berge Mittelasiens bis in die Dsungarei. Die nördliche Arealgrenze verläuft östlich des Ural am 55. Breitengrad, westlich des Ural über Saropul, Perm, den Mittellauf der Wjatka, Nishni-Nowgorod, Kaluga, Mogilov und Grodno bis N-Polen (BEY-BIENKO & MISHTSHENKO 1951, HARZ 1957, 1975, HOLST 1986). Sie gilt als atlantische Art (SCHIEMENZ 1966) und steigt im UG von NADIG (1991) bis auf 1700 m NN, in Korsika bis auf 1900 m NN (TEICHMANN 1955).

Als Verbreitungsschwerpunkt der Imagines im UG von BROCKSIEPER (1978) erwiesen sich trockenheiße, strahlungsbegünstigte Steinbruch-Biotope mit geringem Deckungsgrad der Vegetation, sehr hohem Steingehalt und geringer nächtlicher Abkühlung. Die Art besiedelte in Baden-Württemberg trockene Hänge, Halbtrockenrasen, Kies- und Sandgrubengelände, Binnendünen und die Rheindämme (DETZEL 1991), in Schwaben trockene offene Sandstellen, Sandgruben, wenig bewachsene Kiesflächen und dürrtige Heidevegetation (FISCHER 1950), in Mecklenburg sandige, trockene, wärmebegünstigte Biotope mit lückenhafter, dürrtiger Vegetation bevorzugt auf südexponierten Hängen (GÜNTHER 1971), auf Bornholm Sandboden an einer Heidedüne (HOLST 1986), in Unterfranken

bevorzugt schütter bewachsene, kleinflächig vegetationsfreie Stellen auf Muschelkalkplateaus (HEß & RITSCHHEL-KANDEL 1992), im Hegau Steinbrüche, Kiesgruben, steinige Trockenrasen und spärlich bewachsene Pionierfluren (JÜRGENS & REHDING 1992), am Neusiedler See Heideflächen, Xerothermhänge, daneben sandige Feldwege, Brachäcker und ausgetrocknete Sumpfwiesen (KALTENBACH 1963), in Schleswig-Holstein vegetationsfreie Stellen auf unkultiviertem Heideboden (LUNAU 1950), bei Erlangen Corynepforeten und Sandgruben (MERKEL 1980), bei Leipzig Gießereischlackehaufen (MÜLLER 1954/55), in den Alpen Schuttfluren, steppenartige Rasen, trockene Waldränder, Lichtungen, Schotterterrassen von Bächen und Flüssen, verlassene Steingruben, Wegränder, Ruderalflächen und Stoppelfelder, wobei alle Fundorte trocken und die Pflanzendecke nie geschlossen waren (NADIG 1991). Weiterhin bewohnte die Art im französischen Jura in hoher Dichte niedrige, lückige, felsige Rasen, mit geringerer Dichte auch niedrige, lückige, steinige Rasen, war hingegen nicht in geschlossenen Trockenrasen, mesophilen Wiesen und Staudenfluren (PROUTEAU & ROBERT 1972/73). *Oedipoda caerulescens* kam in NW-Deutschland in den Silbergrasfluren der Dünen- und Heidegebiete, auf Kahlschlägen und unter lichten Kiefern auf Dünen vor, wobei die Beschränkung auf schwachbewachsene Stellen kennzeichnend war (RABELER 1955). Sie lebte in NW-Deutschland weitgehend auf Sanddünen (RÖBER 1949), im UG von STEINHOFF (1982) in Steinbrüchen, Trockenrasen mit niedriger Deckung und teilweise hohem Steingehalt, auf Korsika auf einer 150 m² großen, von Erlen umgebenen steinigen Borstgraswiese mit niedrigen Zwergstrauchpolstern in 1800 m NN, auf Geröllbiotopen in 1900 m NN, Weiden mit dürrem Gras und Disteln in 800-1000 m NN, Kiesbänken des Asco in 180 m NN und auf einem Knüppeldamm durch einen Erlensumpfwald (TEICHMANN 1955). Im Östlichen Harzvorland gehört die Art zu den charakteristischen Artenkombinationen der Trockenrasen und Rohbodenflächen. Sie ist Charakterart der *Oedipoda caerulescens-Myrmeleotettix maculatus*-Assoziation in Festuco-Corynepforeten des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz".

Vergleicht man die o.g. Biotopangaben, wird einerseits das Vorkommen in naturnahen, andererseits in sekundären Biotopen deutlich. Im untersuchten Naturraum sind letztere vor allem ausgekohlte, noch nicht rekultivierte Braunkohlentagebaue und Abraumphochhalden, Sand- und Kiesgruben sowie Steinbrüche. Bei ersteren handelt es sich um Trockenrasen auf Porphyr, Kalk und Buntsandstein. Die Art wird also in gewissem Maße durch die Bergbautätigkeit gefördert, nach Einstellung des Abbaus und den üblichen Rekultivierungsmaßnahmen (Ansaat von Grasmischungen, Aufforstung) verschwindet sie jedoch sehr schnell. In Gebieten mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung bleibt sie auf naturnahe Trockenrasen beschränkt, wozu auch ihre Empfindlichkeit gegenüber Ammoniak freisetzenden Stickstoffdüngern beitragen dürfte (SCHMIDT 1983). Die Einwirkung von Quecksilbersalzlösung reduziert die Schlupfrate und erhöht die Mortalität der postembryonalen Stadien (SCHMIDT 1984).

Bereits RÖBER (1949, 1951) wies auf die ausgeprägte regionale Stenotopie (Definition nach SCHAEFER & TISCHLER 1983) in Hinsicht auf Offenlandbiotope bei der Art hin, die mit neueren Ergebnissen bestätigt werden kann, da sie im Norden des Verbreitungsgebietes fast nur einen Biotoptyp (Sandheiden) bewohnt (GÜNTHER 1971, LUNAU 1950, RÖBER 1949, RABELER 1955), in Mitteldeutschland nach eigenen Beobachtungen bereits ein breites Zönotopspektrum besiedelt, im Burgenland nur in Biotopen mit feuchtem und kühlem Mikroklima fehlt (FRANZ 1933) und auf Korsika in den unterschiedlichsten Biotoptypen vorkommt (TEICHMANN 1955).

Im gesamten Verbreitungsgebiet werden als Zönotopmerkmale der niedrige Wuchs der Vegetation und das Vorhandensein vegetationsfreier Stellen (mithin ein geringer Pflanzendeckungsgrad), das sandige oder steinige Substrat und die Trockenheit genannt. In Kap. 3.2.4.4. wurde das Vorliegen dieser Faktorenkombination auf den mittels Kescher untersuchten FC-Flächen bereits herausgearbeitet.

Der Deckungsgrad weist eine stark negative Korrelation mit dem Vorkommen von *Oedipoda caerulescens* auf (Abb. 1), weshalb dieser Faktor als wesentlich für die Zönotopbindung der Art einzuschätzen ist. Damit werden die Ergebnisse von MERKEL (1980) bestätigt, die die Art nur in Flächen mit maximal 50 % Deckungsgrad fand, wobei die höchsten Dichten in Gebieten mit einem Deckungsgrad von kleiner als 15 % auftraten.

Zusammenfassend kann Oedipoda caerulescens als oligostenopotent gegenüber Höhe, Dichte und Deckungsgrad der Vegetation bezeichnet werden.

Der Deckungsgrad ist primär als Faktor der Biotopstruktur im Sinne von HEYDEMANN (1956) anzusehen. Diese wird durch die floristischen und geologischen Aufbauelemente eines Biotops erzeugt und führt zu einem bestimmten Raumwiderstand und einer bestimmten Raumfülle, die wiederum auf die Aktivitätsdichte und die "stationäre Besiedlungsdichte" Einfluß nehmen.

Die Biotopstruktur wirkt sich nach HEYDEMANN (1956) aber auch auf die öko-klimatischen Qualitäten eines Lebensraumes aus. Dafür wurden im Kap. 3.2.4.1.3. Beispiele als Ergebnis der eigenen Messungen dargestellt. Viele Autoren beschrieben die Ansprüche von *Oedipoda caerulescens* an das Mikroklima. Danach sei die Art xerophil bzw. xerothermophil (INGRISCH 1987, KÖHLER 1987, MARCHAND 1953, NADIG 1991, RÖBER 1951, SCHIEMENZ 1966, TEICHMANN 1955). Einige Autoren differenzierten jedoch die klimatischen Ansprüche. Nach SCHMIDT & BÜHL (1970) ist die Art xerophil aber nicht thermophil. NADIG (1991) stufte die Art nach den Ansprüchen ans Makroklima als eurytherm und euryhygr, im Hinblick auf das Mikroklima aber als thermoxerophil ein.

Schließlich sind die Larven nach KALTENBACH (1963) mesohygr, die Imagines hingegen xerobiont oder xerophil.

Im Versuch wiesen die Eier (Ootheken werden in den Boden abgelegt) nur eine mäßige Trockenresistenz auf, was mit der langen Entwicklungsdauer der Eier bis zum Schlupf erklärt wurde (INGRISCH 1983a). JAKOVLEV & KRÜGER (1953, 1954) stellten Vorzugstemperaturen von 38-40 °C (trockene Orgel) und die Fähigkeit zur aktiven Transpirationsregulation bei Imagines fest, was ihr Vorkommen in trockenheißen Biotopen ermöglicht. Gründe dafür, daß xerophile Arten trotz hoher Schlupfraten der Eier in feuchtem Milieu keine Feuchtgebiete besiedeln, vermutete INGRISCH (1983a) in einem hohen Wärmebedarf der Eier dieser Arten und der Bindung an bestimmte Pflanzenstrukturen.

Zusammenfassend läßt sich Oedipoda caerulescens gegenüber dem Makroklima als polyeurhythm und oligoeuryhygr, gegenüber dem Mikroklima als polysteno-therm und oligostenohygr einschätzen.

Zweifellos ist für das Vorkommen einer Art in einem Zönopotop das Vorhandensein aller klimatischen Voraussetzungen für den Ablauf der Ontogenese von entscheidender Bedeutung. RABELER (1955) warnte aber davor, "jedes Vorkommen einer jeden Art so einfach als Abhängigkeit vom Mikroklima erklären zu wollen". Er stellte fest, daß die Einengung von *Oedipoda caerulescens* auf vegetationsarme Stellen in trockenwarmem Dünengelände wohl kaum durch das Mikroklima sondern durch die Vegetationsbeschaffenheit bedingt sein dürfte.

Durch unsere Messungen wurde herausgearbeitet, daß die mikroklimatischen Unterschiede zwischen Meßpunkten im Festuco-Corynephorum, Euphorbio-Callunetum und Festuco-Brachypodietum nicht groß sind (Kap. 3.2.4.1.3.). Andererseits beherbergen die entsprechenden, unmittelbar aneinander grenzenden UF (FC2, EC2, FB2) sehr eindeutig definierte, voneinander scharf getrennte Heuschrecken-Assoziationen (Kap. 4.2.1.7.). *Oedipoda caerulescens* trat zwar als Vicinus im Euphorbio-Callunetum auf, konnte aber nie im Festuco-Brachypodietum beobachtet werden. Diese Befunde sprechen eindeutig für eine primäre Wirkung der Raumstruktur auf das Vorkommen von *Oedipoda caerulescens*, wobei die Art physiologisch an die mikroklimatischen Verhältnisse angepaßt ist.

Oedipoda caerulescens weist einige ethologische und morphologische Anpassungen an Flächen mit geringem Deckungsgrad auf. KAUFMANN (1965) stellte fest, daß das Arolium am Tarsus bei geophilen *Acrididae*, u.a. auch bei *Oedipoda caerulescens*, im Gegensatz zu Langgrasbewohnern sehr klein ist. Damit stehen Beobachtungen im Einklang, daß die adulten Tiere nach dem Flug nur unfreiwillig und ausnahmsweise auf Pflanzen landen (LUNAU 1950) und nur schlecht klettern können sowie niemals in dichte Vegetation hineinlaufen (SÄNGER 1977). RÖBER (1951) und SÄNGER (1977) beschrieben die Fortbewegungsweise und

kamen zu dem Schluß, daß hohe und dichte Vegetation lokomotionshemmend sowohl beim Laufen als auch beim Fliegen (flacher Absprungwinkel und flache Flugbahn) wirkt und daher gemieden wird. Die Geschlechterfindung erfolgt nach HUBER (1952, zit. nach TAUSCHER 1982) ausschließlich durch optische Kontaktaufnahme, wozu freie Sicht und damit eine geringe Raumfülle notwendig sind. Die ausgeprägte Homochromie aller freilebenden Entwicklungsstadien (EISENTRAUT 1927, MÜLLER 1954/55) stellt eine weitere Anpassung an vegetationsarme Zönotope dar.

Hinsichtlich der Nahrung besteht keine direkte Anpassung an den Zönotop, doch ordnete KAUFMANN (1965) die Art nach dem Bau der Mundwerkzeuge und nach den bevorzugten Nahrungspflanzen als Kräuterfresser ein, die im Versuch nur wenige Tage überlebte, wenn ihr nur Gräser gegeben wurden. Die von MERKEL (1980) gehaltenen Tiere lehnten *Corynephorus canescens* auch im Hungerversuch ab und bevorzugten, neben einigen nur wenig im Zönotop vertretenen Süßgräsern, *Rumex acetosella*. INGRISCH (1987) konnte beobachten, daß sich die Imagines abends von den offenen Sandflächen seines UG auf bewachsene Flächen zurückzogen. Dafür bieten die Ansprüche an Deckung und Nahrung Erklärung.

SÄNGER (1977) stellte fest, daß die Larven besser klettern als die Imagines und sich auch häufiger in dichteren Pflanzenbeständen aufhalten. SÄNGER (1977) fand Larven früher Stadien relativ häufig in Federgrasfluren, während ältere Larven und Imagines immer stärker an die Kahlflächen der Felssteppen gebunden waren. TAUSCHER (1982) registrierte im gleichen UG wie dem von SÄNGER (1977) die höchsten Abundanzen aller Entwicklungsstadien in den sehr vegetationsarmen Felssteppen. TAUSCHER (1982) konnte Eiablagen ausschließlich in Felssteppen nachweisen, wobei er die L1 und L2 im Gegensatz zu SÄNGER (1977) auch nur hier fand. TAUSCHER (1982) diskutierte als Ursachen die Festlegung des Vorkommens der L1 durch den Eiablageort und damit die Substratpräferenz der Weibchen bei der Eiablage. Weiterhin seien für die kleinen Tiere selbst in den Felssteppen ausreichend Schutzmöglichkeiten durch *Carex*-Horste oder *Stipa*-Blätter gegeben. Bei den L3 und L4 konnte er eine im Vergleich zu den jüngeren Larvenstadien größere Toleranz gegenüber Bereichen mit dichtem Bewuchs feststellen, was zur Besiedlung auch von Federgrasfluren mit höherer Raumfülle führte. Er interpretierte die erhöhte Toleranz dieser Stadien gegenüber der Raumstruktur als verstärkte Bindung an die Vegetation im Zusammenhang mit erhöhten Schutzansprüchen bei Schlechtwetter infolge größerer Körperausmaße. Wenn es sich um eine essentielle Bindung handeln würde, wären die höchsten Abundanzen dieser Stadien in den Federgrasfluren zu erwarten gewesen. Da dies nicht der Fall war, ist die Interpretation der erhöhten Toleranz gegenüber der Raumstruktur als verstärkte Bindung an die Vegetation nicht schlüssig. TAUSCHER (1982) wies zudem selbst darauf hin, daß die L3 und L4 auch bei Schönwetter in Bereichen mit dichterer Vegetation gefunden wurden.

Dennoch bleibt festzuhalten, daß die Larven von *Oedipoda caerulescens* enger an die Vegetation gebunden zu sein scheinen als die Imagines. Als Gründe sind die Rolle der Vegetation als Nahrungssubstrat, das infolge mangelnder Flugfähigkeit größere Schutzbedürfnis gegenüber Feinden und klimatischen Einflüssen sowie das höhere Feuchtigkeitsbedürfnis (vgl. KALTENBACH 1963) zu vermuten.

Die Bindung von Oedipoda caerulescens an Flächen mit niedrigem Deckungsgrad erfolgt also wahrscheinlich über ethologische und morphologische Anpassungen, wobei die Art eine entsprechende physiologische Konstitution für das trockenwarme Mikroklima aufweist.

4.3.4. *Omocestus haemorrhoidalis*

Omocestus haemorrhoidalis ist von Südschweden, den Nord- und Ostseeinseln über Frankreich bis auf die Iberische Halbinsel verbreitet, kommt in Zentraleuropa, Südosteuropa, Kleinasien, dem Kaukasus, Kasachstan, den mittelasiatischen Gebirgen, der Mongolei, Korea sowie Sibirien vor und besiedelt von dort aus bis auf den äußersten Norden Rußlands alle Länder bis zur Ostsee (BEYBIENKO & MISHTSHENKO 1951, HARZ 1957, 1975, HOLST 1986). NADIG (1991) nannte als höchsten Fundort in seinem UG in den Alpen 1750 m NN. Sie wird als aragische Art betrachtet (SCHIEMENZ 1966).

BANZ (1976) fand die Art auf einer trockenen, spärlich bewachsenen Kippe im Tierpark Berlin. FISCHER (1950) bezeichnete sie als Charaktertier der trockenen, buckligen Heidewiesen der Alb. In Baden-Württemberg fand sie DETZEL (1991) auf kurzgrasigen Schafweiden, Extensivweiden des Schwarzwaldes, in Dünengebieten und in Xerobrometen, wobei der geringe Anteil vertikaler Strukturen in den Lebensräumen auffallend sei. Sie besiedelte in der Eifel Trockenrasen (INGRISCH 1984), in Schleswig-Holstein sandiges Öd- und Heideland mit in der Regel durch Gräser gebildeter sehr lichter Krautschicht (LUNAU 1950), im französischen Jura niedrigwüchsige, lückige bis geschlossene Rasen (PROTEAU & ROBERT 1972-73) und bei Leipzig Sandhänge und die Südseite eines Bahndammes (MÜLLER 1954/55). In den Alpen kam sie in Trockenrasen auf Kalkschutt am Rand thermophiler Gehölze, schuttbewohnenden Pionierfluren, grobsandig-kiesigen Schotterterrassen über dem Inn im Astragalo-Brometum, mageren Alpweiden, in Waldlichtungen und auf überwachsenen Brandflächen vor, wobei sie in der Regel dort lebte, wo die Grasnarbe nicht ganz bodenbedeckend war (NADIG 1991). In NW-Deutschland präferierte die Art Schafschwingel-Thymian-Rasen (RABELER 1955). RÖBER (1951) fand sie auf einer SE-exponierten Sanddüne in einer Silbergrasflur. Im UG von SÄNGER (1977) lebte sie auf wenig bewachsenen Stellen und in Grashorsten der niedrigen, lockeren Federgrasfluren. SCHIEMENZ (1969) bezeichnete die Art als ausgesprochene Trockenrasenform und SCHMIDT & SCHACH (1978) fanden sie in trockenen Steppengebieten. Im Östlichen Harzvorland gehört die Art zur charakteristischen

Artenkombination der Trockenrasen, Halbtrockenrasen und Zwergstrauchheiden und im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" zu der aller beschriebenen Heuschreckenassoziationen (Kap. 4.2.4.3.).

Nach NADIG (1991) ist die Temperatur der verbreitungslimitierende Faktor in dessen UG. Makroklimatisch sei die Art euryhygr, mikroklimatisch thermoxerophil. In Anbetracht der Vorkommen auf Extensivweiden in der montanen Stufe des Südschwarzwaldes mit 900mm Jahresniederschlagssumme relativierte DETZEL (1991) die klimatischen Ansprüche der Art. In Hessen kam sie überwiegend dort vor, wo die Julimitteltemperatur mindestens 18°C beträgt (INGRISCH 1981). Verschiedene Autoren bezeichneten die Art als xerophil oder xerothermophil (INGRISCH 1987, KÖHLER 1987, SCHIEMENZ 1966). Diese Angaben decken sich weitgehend mit den oben angeführten Beschreibungen der Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnisse in den Zönotopen.

Omocestus haemorrhoidalis kann gegenüber dem Makroklima als polyeurytherm und oligoeuryhygr und gegenüber dem Mikroklima als polystenotherm und oligostenohygr bezeichnet werden.

In den Biotopangaben wurde häufig die meist niedrige und lückige Pflanzendecke hervorgehoben. Wie ein Vergleich der Kescherfangergebnisse zeigt (Tab. 2), traten höhere Fangzahlen der Art in UF mit mittlerer bis hoher vertikaler Dichte der Vegetation in 1cm Höhe, niedriger bis mittelhoher und lückiger bis fast geschlossener Pflanzendecke auf. In Abb. 1 ist eine positive Korrelation des Vorkommens der Art mit der vertikalen Dichte der Vegetation in 1cm Höhe und einem hohen Deckungsgrad zu erkennen, keine Korrelation besteht hingegen zu einer hohen vertikalen Dichte des Pflanzenbestandes in 5cm Höhe. Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß die Art im UG eine fast geschlossene, aber nur in der untersten Schicht dichte Vegetationsdecke präferiert.

Omocestus haemorrhoidalis ist damit gegenüber der Höhe der Vegetation oligoeuryptent, gegenüber ihrer vertikalen Dichte in 1cm Höhe und ihrem Deckungsgrad polyeuryptent.

Von SÄNGER (1977) wurde *Omocestus haemorrhoidalis* als nicht ganz so betont horizontalorientiert wie *Omocestus nigromaculatus* bezeichnet, nutzt aber durch die geringe Körpergröße die kleinräumigen Strukturen der Felssteppen gut aus. Im UG von NAGY (1947) dominierte die Art im Festucetum pseudovinae achilleetosum, daß am Sommeranfang austrocknet. Die Zönotopfärbung stimmt demnach gut mit der Körperfärbung der Art überein. Ähnliche Beispiele führte ZACHER (1917) auf.

4.3.5. *Stenobothrus lineatus*

Stenobothrus lineatus ist über Mittel-, West- (inkl. S-England) und Südwest-, Süd- und Südosteuropa verbreitet, wobei die Art im südlichen Europa nur die Gebirge besiedelt. Weiter kommt sie im Kaukasus, in Kasachstan, der nördlichen Mongolei sowie in Südsibirien vor und reicht von dort über alle Länder bis zur polnischen Ostseeküste. Sie fehlt aber in Nordrußland und in Skandinavien (BEY-BIENKO & MISHTSHENKO 1951, HARZ 1957, 1975, HOLST 1986). Die Art ist nach SCHIEMENZ (1966) angarischer Herkunft. NADIG (1991) fand sie in den Alpen bis in 2780 m NN.

Im UG von NADIG (1991) lebte die Art in Trocken- und Halbtrockenrasen, in Schuttfuren, auf Alpweiden, wobei sie trockenwarme Biotope bevorzugte und sich selten in feuchten Biotopen fand. Sie besiedelte bei Graz Trockenrasen und heideartige Flächen (ADLBAUER 1987), in Thüringen lichte, trockene, kurzrasige Wiesen, Waldränder und Heiden (BREINL 1989), in Baden-Württemberg trockene, kurzrasige und sonnenexponierte Halbtrockenrasen (DETZEL 1991), im Saarland kurzgrasige Kalk-Halbtrockenrasen und Vulkanitmagerrasen (DORDA 1991), in der Eifel hauptsächlich Xero- und Mesobrometen (INGRISCH 1984), auf dem Mainzer Sand langgrasige Flächen, wo sie verbreitet aber relativ selten ist (INGRISCH 1987), im Hegau fast ausschließlich kurzrasige, extensiv bewirtschaftete Halbtrockenrasen (einschürige Mähwiesen und Schafweiden) (JÜRGENS & REHDING 1992), in Bayern warme, trockene Areale mit niedriger bis mittelhoher Vegetation (KAUFMANN 1965), bei Jena Trocken- und Halbtrockenrasen der Muschelkalkmassive, des Rötsockels und der Plateaus (KÖHLER 1987), im französischen Jura vor allem niedrigwüchsige, geschlossene Rasen (PROTEAU & ROBERT 1972-73) und lebte in Schleswig-Holstein in Grasfluren unkultivierter Heideböden (LUNAU 1950). In der Gegend von Gotha lagen alle Fundorte an sonnenexponierten Hängen und wiesen eine gut entwickelte Krautschicht auf, auf Schaftriften zeigte die Art nur eine geringe Dichte (OSCHMANN 1969a). In Westfalen mied die Art trockene Sanddünen mit *Calluna*-Heiden, sie kam im Teutoburger Wald auf südexponierten, kurzrasigen Hangwiesen (Mesobrometum erecti), im Münsterschen Kreideplateau auf grasüberwucherten alten Kirchwegen und auf Weiden in vom Vieh gemiedenen Hauhechel-Horsten vor (RÖBER 1951). Bei Wien fand sie SÄNGER (1977) auf krautreichen, dichten Wiesen, selten in Fettwiesen. In Sachsen besiedelte die Art trockene Wiesen, Ödland und Heiden (SCHIEMENZ (1966). Am Lac du Bourget bevorzugte sie wärmere Stellen mit Steppenheidevegetation (SCHMIDT & BÜHL 1970). SMETTAN (1986) fand die Art im Kaisergebirge auf sonnigen Almweiden, seltener in sonnigen Säumen und Halbtrockenrasen von der unteren montanen bis in die subalpine Stufe, wobei sie im Nardetum alpigenum hochdominant war. Im Östlichen Harzvorland gehört die Art zur charakteristischen Artenkombination der Halbtrockenrasen und Zwergstrauchheiden und im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" zu der aller beschrie-

benen Heuschreckenassoziationen mit Ausnahme der *Oedipoda caerulescens-Myrmeleotettix maculatus*-Assoziation (Kap. 4.2.4.3.).

NADIG (1991) stufte *Stenobothrus lineatus* in bezug auf das Makroklima als euryhydr und eurytherm ein. INGRISCH (1987) bezeichnete die Art als leicht xerophil, KÖHLER (1987b) und SCHIEMENZ (1966) nannten sie xerophil, SCHMIDT & BÜHL (1970) tychohydr(x) (Definition nach KALTENBACH 1963). Letztere Autoren beobachteten am Lac du Bourget, daß sie an einem trockenen Berg in der Umgebung des Sees höher stieg als an einem feuchteren. Vom Auftreten der Art an Waldrändern und in langgrasigen Wiesen leiteten sie ein Wärmebedürfnis ab, da diese Strukturen den Wind dämpfen und einen Wärmestau herbeiführen.

Die Eier sind recht trockenresistent und daher an die Ablage über dem Boden in das Pflanzensubstrat gut angepaßt. Dabei schlüpfte die L1 im Versuch früher, wenn die Eier vor der Überwinterung kein Wasser aufnehmen konnten (INGRISCH 1983a). Der Autor wies in diesem Zusammenhang auf das jahreszeitlich frühe Auftreten der Art in hessischen Trockenstandorten hin.

Stenobothrus lineatus ist zusammenfassend gegenüber dem Makroklima als polyeurytherm und oligoeuryhydr, gegenüber dem Mikroklima als polystenotherm und oligostenohydr einzuschätzen.

Die mikroklimatischen Ansprüche werden im Östlichen Harzvorland offenbar in einer Vielzahl von Pflanzengesellschaften erfüllt, die den Biotoptypen Trockenrasen, Halbtrockenrasen und Zwergstrauchheiden zugeordnet werden können. Aus den o.g. Zönotopangaben, den faunistischen Untersuchungen im Östlichen Harzvorland und den Ergebnissen der Kescherfänge folgt jedoch eine gewisse Bevorzugung von Halbtrockenrasen und Trockenrasen mit fast geschlossener Grasnarbe (Tab. 2, 6, Kap. 4.2.4.3.). Oft wird in der Literatur die niedrige Pflanzendecke betont, die Art besiedelt jedoch auch mittelhohe Vegetation.

Aus Abb. 1 geht die strenge Korrelation mit einer hohen Dichte der Vegetation in 1cm Höhe sowie auch eine positive Korrelation mit dem Deckungsgrad hervor. Die Art findet mithin ihren Optimalbereich in Biotopen mit einer fast geschlossenen, niedrigen und dabei unmittelbar über dem Boden dichten Pflanzendecke, toleriert aber auch mittelhohe Vegetation sowie eine stärker lückige und weniger dichte Pflanzendecke.

Stenobothrus lineatus ist damit gegenüber der Höhe der Vegetation oligoeuryhypotent, gegenüber ihrer vertikalen Dichte in 1cm Höhe und ihrem Deckungsgrad polyeuryhypotent.

OSCHMANN (1969a) erklärte die Bindung an die Krautschicht über das Eiablagesubstrat. Die Kokons werden in die oberste Bodenschicht oder in den Pflan-

zenfilz abgelegt (DETZEL 1991). Es wäre denkbar, daß sich eine dichte, geschlossene Grasnarbe gegenüber einer lückigen, weniger dichten Pflanzendecke einerseits durch ihren auf Schwankungen mikroklimatischer Parameter dämpfenden Einfluß und andererseits durch ihre Tarnungseigenschaften positiv auf das Überleben der Eier in den Ootheken auswirken könnte.

KAUFMANN (1965) ordnete die Art nach ihrer Nahrung und dem Bau der Mundwerkzeuge dem Gramineenfressertyp zu. Nach DETZEL (1991) soll die Art nie klettern. Dem stehen aber die Aussagen von SÄNGER (1977), der das Klettervermögen als gut einschätzte, und die Ergebnisse von KAUFMANN (1965), der die Ausbildung des Aroliums als intermediär bezeichnete, entgegen. Aus eigener Beobachtung kann ebenfalls von einem guten Klettervermögen gesprochen werden. Nach SÄNGER (1977) ist die Art eher vertikalorientiert und an eine höhere Raumstruktur gebunden. Für Stridulation und Paarung werden jedoch horizontale Stellen in den unteren Vegetationsschichten und am Boden bevorzugt. Nach SÄNGER (1977) flüchten die Imagines meist durch Wegspringen, seltener durch Wegfliegen, was insofern aus eigener Beobachtung ergänzt wird, daß die Männchen wesentlich öfter vom Flug als Fluchtmittel Gebrauch machen als die Weibchen und dabei auch weiter fliegen. Sie können bei warmem Wetter durchaus fünf bis zehn Meter Flugweite erreichen. Das Überwiegen grüner Farben in der Körperfärbung spricht ebenfalls für eine Anpassung an auch im Hochsommer nicht vergilbende Rasengesellschaften, wie sie die oben genannten darstellen.

Die beobachteten morphologischen und ethologischen Anpassungen sprechen für einen bedeutenden Einfluß der Raumstruktur auf die Zönotopbindung von Stenobothrus lineatus.

4.3.6. Stenobothrus stigmaticus

Stenobothrus stigmaticus kommt in zwei Unterarten vor, wobei *S.s.stigmaticus* (RAMBUR) 1838 über die Iberische Halbinsel und Marokko verbreitet ist und bis zu einer Seehöhe von etwa 2000 m NN vorkommt. *Stenobothrus stigmaticus faberi* HARZ 1975 besiedelt von Norddeutschland und Nordpolen Mittel- und Westeuropa (in England nur auf der Isle of Man), weiter über die Südalpen, Südosteuropa, Kleinasien und die südlichen Länder bis zum Ural (BEY-BIENKO & MISHTSHENKO 1951, HARZ 1957, 1975). Diese Unterart kommt nicht in Nordeuropa vor (HOLST 1986). Im Rilagebirge steigt sie bis auf 2000 m NN (HARZ 1975). *Stenobothrus stigmaticus* wird als atlantische Art bezeichnet, wobei auch eine angarische Herkunft möglich wäre (SCHIEMENZ 1966).

Sie besiedelt in Baden-Württemberg nur "Wärmeinseln" mit meist extrem kurzraziger Vegetation. Das sind auf der Schwäbischen Alb intensiv von Schafen beweidete Wacholderheiden, an anderen Fundorten fast vegetationsfreie Stellen auf Urgesteinsfels und in Mooren fast pflanzenfreier Torfboden (DETZEL 1991). FI-

SCHER (1950) bezeichnete *Stenobothrus stigmaticus* für den Raum südlich der Donau als ausgesprochenen Mikroklimaspezialisten, der nur die obere, SW-exponierte, etwa 25 bis 30 m hoch gelegene Hangzone an Abhängen besiedelt. An der Isar bewohnte die Art xerotherme Heidegebiete. Sie lebte in Niedersachsen in trockenen bis frischen, warmen und kurzrasigen Stellen in der Gras- und Krautschicht (GREIN 1991), in Mecklenburg vor allem in Steppenheiden und sandigen Kiefernheiden (GÜNTHER 1971), im NE-Vogelsberg auf Trockenhängen (Charaktertier von Hutweiden) (INGRISCH 1976a, 1981), in der Eifel in Heidegebieten und einmal in einem Galmeirasen (*Violetum calaminariae*) (INGRISCH 1984), im Harz und dessen Vorland in dünnen Grasflecken in Fichtenschlägen, Kirschkpflanzungen, trockenen Wald- und Bergwiesen (KÜHLHORN 1955), in Schleswig-Holstein in Schaftriften und am Rand eines vom Menschen wenig beeinflussten Moores (LUNAU 1950) und bei Leipzig auf einer südexponierten Bahndammböschung (MÜLLER 1954/55). OSCHMANN (1969a) fand die Art in der Umgebung von Gotha nie auf kultiviertem Gelände, dagegen in aufgelassenen Kiesgruben und auf Schaftriften. Die Vegetation sei sehr charakteristisch. Durch die Dominanz von *Hieracium pilosella* und *Festuca ovina* entstehe eine zwar fast geschlossene aber niedrige Vegetationsdecke. Im französischen Jura stellten PROTEAU & ROBERT (1972-73) die höchste Dichte in niedrigwüchsigen, lückigen, steinigen und warmen Rasen, etwas geringere in niedrigwüchsigen, geschlossenen Rasen fest. In Westfalen fand RÖBER (1951) die Art in trockenen Calluneten auf Binnendünen und in Heidegebieten auf Stellen mit schütter ausgebildeter Vegetationsdecke in südlicher oder östlicher Exposition. Bei Göttingen lebte sie nach Beobachtungen dieses Autors an Berghängen nicht nur in Calluneten sondern mit geringerer Dichte auch in Trockenrasen, Weiden und Wiesen. In Sachsen besiedelte sie trockene Wiesen, Ödland und Heiden (SCHIEMENZ 1966), im NSG "Steinholz-Harsleber Berge" Schafschwingelrasen und einen Magerrasen auf einem aufgelassenen Acker (SCHIEMENZ 1970/71), im Landkreis Viersen ein Areal mit einem kurzgrasigen, verfilzten und stellenweise lückigen Magerrasen (THOMAS et al. 1993) und bei Heilbronn eine teilweise vergraste und verbuschte *Calluna*-Heidegesellschaft, wobei die Tiere fast ausschließlich in Störstellen mit lückiger und niedrigwüchsiger Vegetation innerhalb und am Rande der Heideflächen vorkamen (TRAUTNER & SIMON 1993). Bei Hof an der Saale fand sie WEIDNER (1950) auf einer Waldblöße mit steinigem Boden und einer lückigen Zwergstrauchheide mit *Vaccinium* und *Calluna*. Im Östlichen Harzvorland zeigt die Art einen Verbreitungsschwerpunkt in Trockenrasen und Zwergstrauchheiden. Im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" ist sie Charakterart der *Stenobothrus stigmaticus*-Assoziation im Euphorbio-Callunetum und Galio-Agrostidetum und gehört zur charakteristischen Artenkombination in der *Chorthippus mollis*-Assoziation im Festucetum sulcatae (Kap. 4.2.4.3.).

In Hessen meidet *Stenobothrus stigmaticus* Gebiete mit Julimitteltemperaturen unter 15°C und tritt in regenreichen Zonen etwas häufiger auf (INGRISCH 1981).

Dieser Autor stellte auch fest, daß die Art im Südvogelsberg die Trockenhänge meidet und dort etwas feuchtere Mikroklimata besiedelt (INGRISCH 1976a).

OSCHMANN (1969a) sprach ihr ein geringeres Wärmebedürfnis als *Stenobothrus lineatus* zu und begründete das mit der Besiedlung von Böden aus lehmigem Kies, von nordexponierten Flächen und dem Thüringer Wald. Allerdings konnte Verfasser am 18.7.1993 die letztgenannte Art in 600 m NN bei Lehesten auf einer kurzgrasigen Wiese finden, was die Bezugsbasis von OSCHMANN (1969a) relativiert.

In Schleswig-Holstein verlangt *Stenobothrus stigmaticus* trockenwarme Böden (LUNAU 1950). Mehrere Autoren bezeichneten die Art als xerophil oder xerothermophil (HARZ 1957, INGRISCH 1987, RÖBER 1951, SCHIEMENZ 1966). Offenbar zeigt die Art besonders gegenüber der Temperatur eine größere Toleranz.

Stenobothrus stigmaticus kann zusammenfassend gegenüber dem Makroklima als polyeurhythm und oligoeuryhydr, gegenüber dem Mikroklima als polyeurhythm und oligostenohydr bezeichnet werden.

Während INGRISCH (1981) für Hessen feststellte, daß die Art Kalkboden meidet, fand sie DETZEL (1991) in Baden-Württemberg auf Kalk-, Silikat- und Moorböden.

In der Literatur wird die Pflanzendecke meist als lückig und sehr niedrig bezeichnet, wobei oft Schafbeweidung stattfindet. OSCHMANN (1969a) hob die Besiedlung horizontal orientierter Bestände durch die Art hervor und leitete hiervon die vorrangige Bedeutung des Vegetationsbildes für die Zönotopbindung ab.

Ein Vergleich der Kescherfangergebnisse bezüglich dieser Art zeigt (Tab. 2), daß hohe Fangzahlen nur in Flächen mit einer niedrigen Pflanzendecke, die außerdem durch eine mittlere vertikale Dichte in 1cm Höhe und einen mittleren Dekungsgrad gekennzeichnet war, erzielt wurden. In dichten, mittelhohen und fast geschlossenen wie auch sehr lückigen, niedrigen Pflanzenbeständen war die Art viel seltener. In Abb. 1 ist eine positive Korrelation des Vorkommens in den Kescher-UF im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" mit der Dichte der Vegetation in 1cm Höhe zu erkennen. Desweiteren geht aus Abb. 1 eine negative Korrelation des Vorkommens der Art mit dem Phosphorgehalt des Bodens hervor. Der für die Fundorte der Art charakteristische Pflanzenwuchs ist offenbar eng mit niedrigen Nährstoffgehalten des Bodens bzw. einer schlechten Verfügbarkeit der Nährstoffe verknüpft.

Zusammenfassend kann *Stenobothrus stigmaticus* als gegenüber der Höhe der Vegetation oligostenopotent und bezüglich ihrer vertikalen Dichte in 1cm Höhe sowie ihres Deckungsgrades als mesostenopotent bezeichnet werden.

Die Eiablage erfolgt unmittelbar über dem Boden in die Pflanzenschicht oder in die oberste Bodenschicht (DETZEL 1991). Hier könnte ähnlich wie bei *Stenobothrus lineatus* eine Begünstigung der Ootheken in dichter Vegetation unmittelbar über dem Boden im Hinblick auf das Mikroklima und die Tarnung eine Rolle spielen. Vielleicht wird auch durch eine dichte Pflanzenschicht unmittelbar über dem Boden am Eiablageort ein mechanischer Schutz vor Tritt im Sinne einer Polsterung erzielt. Die grünbraune Körperfärbung und die geringe Körpergröße stellen eine weitere sehr gute Anpassung von *Stenobothrus stigmaticus* an die Verhältnisse in den Vorzugs-Zönotope in bezug auf die optische Auflösung des Körpers bzw. die Ausnutzung kleiner Räume in der Pflanzendecke dar.

4.3.7. *Myrmeleotettix maculatus*

Myrmeleotettix maculatus kommt bis etwa zum 66. Breitengrad in Skandinavien und Nordrußland vor. Die Art besiedelt ganz Europa, einschließlich der Britischen Inseln, NW-Afrika, Kleinasien, den N-Kaukasus, Transkaukasien, Kasachstan und Sibirien (BEY-BIENKO & MISHTSHENKO 1951, HARZ 1957, 1975, HOLST 1986). NADIG (1991) fand die Art in den französischen Alpen bei 2450 m NN, in Jugoslawien noch bei 2500 m NN. Sie gilt als angarische Art (SCHIEMENZ 1966).

Myrmeleotettix maculatus besiedelte in Thüringen vegetationsarme Lokalitäten wie besonnte Waldwege und Teile eines alten Schieferbruches (BREINL 1989), im Wurzacher Ried verheidete Hochmoor- und vegetationsarme Hochmoorflächen (BUCHWEITZ & WEIER 1990), in Schwaben kurzrasige Buckel der Alb, Heiden und Sandgruben, wobei es sich stets um trockene, wärmebegünstigte Standorte handelte (FISCHER 1950), in Mecklenburg bevorzugt die Dünen der Ostsee, dürres Ödland, trockene Heiden und Waldlichtungen (GÜNTHER 1971), in der Eifel Stellen mit dürrtger Vegetation (INGRISCH 1984), auf dem Mainzer Sand locker bewachsene Rasenflächen und Sanddünen (INGRISCH 1987), bei Jena einen von Gebüsch und Mischwald umgebenen *Calamagrostis*-Rasen (KÖHLER 1987), bei Leipzig Gießereischlackehaufen und Sandhänge (MÜLLER 1954/55), in den Alpen Schotterterrassen am Inn (NADIG 1991), in der Gegend von Gotha Nadelholzkahlschläge, Nadelwaldränder, *Calluna*-Flächen, Kiesgruben, Ödländer und Autobahnböschungen, mied aber Wiesen und Laubholzkahlschläge (OSCHMANN 1969a). Nach RABELER (1955) bilden die Silbergrasfluren der Dünen- und Heidegebiete und die Kahlschläge den Verbreitungsschwerpunkt der Art in NW-Deutschland, wobei erstere den natürlichen und ursprünglichen Standort darstellen. Daneben komme die Art in und an *Calluna*-Heiden, auf toten Torfmullböden entwässerter Hochmoore und an lichten Stellen in Kiefernforsten,

wie z.B. Sandwegen und Dünen, vor. In Westfalen kam sie auf Kuppen des Münsterschen Kreideplateaus, in Sandgebieten, trockenen Binnendünen, in Calluneten, lichten Stellen und Rändern von Kiefernforsten, trockenen Bodenerhebungen in feuchten Heiden und Mooren, verheideten Kahlschlägen und Lichtungen im Teutoburger Wald, in Kalkbrüchen, auf Eisenbahndämmen und Kanalböschungen vor (RÖBER 1951). In Ostwestfalen beobachtete dieser Autor die Art auf Kalkkrieten, Waldlichtungen und Waldwegen. Sie kam bei Wien auf Kahlflecken (SÄNGER 1977), in Sachsen in trockenen Heiden, auf Sand- und Felsböden und in Ödländern (SCHIEMENZ 1966), in Ostdeutschland in Trockenrasen und trockenen Zwergstrauchheiden (SCHIEMENZ 1969), in Stolberg (Rheinland) als einzige Heuschreckenart auf einer Industriebrache mit schwermetallhaltigem Boden in einem artenarmen, sehr lückigem Galmeirasen-Sukzessionsstadium (SCHÜTZ 1992), im Kaisergebirge in der montanen Stufe im Nardetum alpinum (SMETTAN 1986), im Landkreis Viersen in Abgrabungen, trockenen Sandheiden, Magerrasen und auf sonnigen Wegrändern mit stets niedriger und lückiger Vegetationsdecke (THOMAS et al. 1993), bei Hof an der Saale auf einer Waldblöße mit steinigem Boden und einer lückigen Zwergstrauchheide (WEIDNER 1950) und in Niederösterreich in Heide (WERNER 1927) vor. Im Naturraum "Östliches Harzvorland" gehört die Art zur charakteristischen Artenkombination der Trockenrasen, ist Charakterart der *Oedipoda caerulescens-Myrmeleotettix maculatus*-Assoziation im Festuco-Corynephorretum und rechnet zur charakteristischen Artengruppe der *Stenobothrus stigmaticus*-Assoziation im Euphorbio-Callunetum und Galio-Agrostidetum (Kap. 4.2.4.3.).

Aus vielen der oben angeführten Zönotopangaben geht die Bevorzugung trockener Lebensräume durch *Myrmeleotettix maculatus* hervor. Die Art wurde von einigen Autoren als xerophil oder xerothermophil bezeichnet (KÖHLER 1987, MARCHAND 1953, RÖBER 1951, SZIJJ 1985).

OSCHMANN (1969a) hielt sie für xerophil mit mesophiler Tendenz und verwies darauf, daß in seinem UG die größten Bestände im Thüringer Gebirge mit erhöhten Niederschlägen und niedrigeren Temperaturen vorkommen.

RÖBER (1951) relativierte die Thermophilie bei der Art mit dem Hinweis auf ihr Vorkommen in hohen Breiten Skandinaviens, worauf auch RABELER (1955) Bezug nahm. Dieser Autor führte dazu weiter aus, daß die Art in subatlantischen Heidegebieten weit verbreitet sei und auch in Mooren und auf kaltgründigen Heideböden vorkomme, womit insgesamt die Ansprüche der Art an Wärme und Trockenheit als gemäßigt einzuschätzen seien.

SCHMIDT & SCHACH (1978) nannten sie thermophil und tychohygr. Nach DREUX (1962, zit. nach NADIG 1991) handelt es sich bei *Myrmeleotettix maculatus* um eine ausgesprochen xerophile Art, die widerstandsfähig gegen Kälte ist.

Nach eigenen Beobachtungen kommt sie in Schiefersteinbrüchen bei Lehesten im Thüringer Schiefergebirge in ca. 600 bis 650 m NN bei 900 bis 1000 mm Jahresniederschlag und 5,5 °C Jahresmitteltemperatur nur an stark besonnten, oberflächlich trockenen, äußerst dürrtig mit *Agrostis capillaris* bewachsenen Stellen vor. Diese sind starken Temperaturschwankungen ausgesetzt und schon in wenigen Zentimetern Tiefe unter locker aufliegenden Schieferplatten auch im Sommer feucht.

OSCHMANN (1991) ordnete der Art für Thüringen die Feuchtestufen 2 (trocken) bis 4 (frisch) und die Temperaturstufen 4 (Sonnhänge im Gebirgsvorland und Thüringer Becken) bis 9 (Kammlagen im Thüringer Wald und steilere Nordhänge im Gebirgsvorland) zu.

Zusammenfassend läßt sich Myrmeleotettix maculatus als gegenüber dem Makroklima eurytherm und euryhygr, gegenüber dem Mikroklima aber als polyeurytherm und oligostenohygr bezeichnen.

Mehrfach wird in der Literatur erwähnt, daß die Art Kalkböden meide oder dort nur mit kleinen Beständen vorkomme (INGRISCH 1987, OSCHMANN 1969a, RÖBER 1951). Diese Beobachtungen können für das Östliche Harzvorland bestätigt werden. RÖBER (1951) sprach auch von einem gewissen Grad von Psammophilie in Teilen seines UG. OSCHMANN (1969a) brachte die Bindung an saure Böden mit der Ausbildung von Rohhumusschichten (Nadelstreu, Rohhumusaufflage in *Calluna*-Heiden) als Eiablagesubstrat in derartigen Biotopen in Verbindung, die Karbonatböden wegen der schnelleren Verrottung der Streu fehlen.

RABELER (1942/43-1946/47) beobachtete gelegentlich Kahlfraß an *Corynephorus canescens* beim Massenaufreten der Art. Außer diesen lagen keine weiteren Angaben zur Nahrungswahl und zum Bau der Mundwerkzeuge vor.

In allen Zönotopangaben wurde hervorgehoben, daß die Pflanzendecke in den Zönotopen sehr niedrig und sehr lückig ausgebildet ist. RÖBER (1951) bezeichnete die Geophilie der Art als wichtiger für die Biotopbindung der Art als ihre Thermophilie und begründete das mit der Fortbewegung der Art. Diese erfolge vorwiegend laufend. Die Flucht werde mit einem Sprung eingeleitet, der in den Flug übergehe. Auch SCHMIDT & SCHLIMM (1984) beobachteten eine gute Anpassung des Fluchtverhaltens an vegetationsarme Bereiche, indem die Flucht mit einem hohen Sprungflug erfolgt, der immer auf vegetationsarmen Stellen endet. RABELER (1955) wertete das Aufsuchen offenen Bodens bei der Flucht als sichtbaren Ausdruck für einen Standortsanspruch.

JAKOVLEV (1959) fand Imagines im Gras und auf Sand, aber vorwiegend auf Sand in der Nähe der Grasbestände, nie dagegen auf großen Kahlflächen. In den

bereits erwähnten thüringischen Schiefersteinbrüchen wurden die Larven stets in den *Agrostis capillaris*-Horsten oder in deren unmittelbarer Nähe gefunden, die Imagines hingegen auch auf völlig von Gräsern oder höheren Blütenpflanzen freien Flächen. Das dürfte auf die engere Bindung der Larven an die Nahrungs- und Deckungsmöglichkeiten infolge der noch nicht ausgebildeten Flugorgane zurückzuführen sein.

SÄNGER (1977) bezeichnete die Art als die in seinem UG neben *Oedipoda caerulescens* am meisten bodenorientierte Art. Die Stridulation der Männchen erfolge auf offenem Boden und nicht in der Vegetation.

ZACHER (1917) berichtete über die Übereinstimmung in der Variabilität der Körperfärbung der Art mit der farblichen Variabilität des Lebensraumes.

Die Abb. 1 zeigt, daß das Vorkommen der Art in den Kescher-UF des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" negativ mit dem Deckungsgrad und der vertikalen Dichte der Vegetation in 5cm Höhe korreliert ist, mithin das Fehlen einer geschlossenen und dichten Vegetationsdecke den für das Vorkommen im Gelände entscheidenden Faktor darstellt.

Myrmeleotettix maculatus ist damit gegenüber Höhe, Dichte und Deckungsgrad der Vegetation als oligostenopotent einzustufen. Wie herausgearbeitet wurde, weist die Art ethologische und morphologische Anpassungen an die von ihr bevorzugte Raumstruktur auf.

4.3.8. *Chorthippus mollis*

Chorthippus mollis kommt nicht auf der skandinavischen Halbinsel vor, reicht aber von Dänemark über Frankreich bis Spanien, lebt in Mittel-, Süd- und Südosteuropa, Kleinasien, N-Iran, dem Kaukasus, Kasachstan, Mittelasien und ist bis nach Sibirien und von da durch alle Länder bis zur Ostsee verbreitet (BEYBIENKO & MISHTSHENKO 1951, HARZ 1957, 1975, HOLST 1986). NADIG (1991) fand die Art in den Alpen bis in eine Höhe von 1400 m NN, HARZ (1975) nennt für Italien 2700 m NN. Sie ist angarischer Herkunft (SCHIEMENZ 1966).

Die Art besiedelte in Baden-Württemberg meist extrem kurzrasige, felsige Trockenrasen und Heidegebiete, in wärmeren Gebieten auch Halbtrockenrasen (DETZEL 1991), in Schwaben die kurzrasigen Buckel der Alb, südlich der Donau vereinzelt Gras-Heiden (FISCHER 1950), in Mecklenburg sehr trockenes Ödland und sandige Heiden (GÜNTHER 1971), auf dem Mainzer Sand gut besonnte Rasenflächen (INGRISCH 1987), in Bayern sonnige Berghänge mit niedriger bis mittelhoher Vegetation (KAUFMANN 1965), bei Leipzig Gießereischlackehaufen und Sandhänge (MÜLLER 1954/55), in den Alpen bevorzugt nach S und SO exponierte, trockene Böschungen und Grashänge (NADIG 1991), im französischen

Jura vor allem kurzrasige, lückige, steinige Rasen sowie niedrigwüchsige geschlossene Rasen und niedrigwüchsige, lückige Felsrasen (PROTEAU & ROBERT 1972-73), in NW-Deutschland Festuca-Thymus-Rasen und auch dichter bewachsene Silbergrasfluren (RABELER 1955), Heiden mit unterbrochener Vegetation, Schonungen, "pontische" Stellen, hier und da auch üppigeres Gelände und Raine (RAMME 1920a), bei Wien Felssteppen und Langgraswiesen (SÄNGER 1977), in Sachsen Trockenrasen aller Art, Ödland und Heiden (SCHIEMENZ 1966), in Ostdeutschland südexponierte Trockenrasen (SCHIEMENZ 1969), im Kaisergebirge sonnige Weiden der montanen Stufe (SMETTAN 1986), am Bausenberg in der Eifel vegetationsarme, trockene und besonnte Stellen (STEINHOFF 1982) und im Landkreis Viersen trockene, sonnenexponierte Flächen mit vegetationsfreien Stellen in Sandgruben und Sandheiden, auf Wegrändern und Bahndämmen (THOMAS et al. 1993). Im Östlichen Harzvorland gehört *Chorthippus mollis* zur charakteristischen Artenkombination der Trockenrasen, Halbtrockenrasen und Zwergstrauchheiden, ist im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" Charakterart der *Chorthippus mollis*-Assoziation und der *Chorthippus parallelus-Chorthippus mollis*-Assoziation und ist außerdem noch zu den charakteristischen Artengruppen der anderen beiden beschriebenen Heuschrecken-Assoziationen (Kap. 4.2.4.3.) zu rechnen.

Eine Reihe von Autoren hoben die Ansprüche der Art gegenüber Feuchtigkeit und Wärme hervor und bezeichneten sie als xerophil oder xerothermophil (INGRISCH 1987, KÖHLER 1987, MARCHAND 1953, OSCHMANN 1969a, RAMME 1920a, RÖBER 1951, SCHIEMENZ 1966), was mit den oben angeführten Biotopbeschreibungen in guter Übereinstimmung steht.

HEMPEL & SCHIEMENZ (1963) führten vergleichende mikroklimatische Messungen in Biotopen mit Vorkommen von *Chorthippus mollis* und *Chorthippus biguttulus* aus und kamen zu dem Ergebnis, daß die erstere Art nur dort auftrat, wo die niedrigste relative Luftfeuchtigkeit der bodennahen Luftschicht an sonnigen Tagen 10 bis 15% unter der des Makroklimas desselben Zeitpunktes lag. Deshalb stufen sie die Art als ausgesprochen xerophil ein.

In der Eifel konnte INGRISCH (1984) die Art nur lokal am Ostrand des Gebirges beobachten. Auf Sandböden der Maas-Schotterplatte nördlich des UG sei sie viel häufiger.

OSCHMANN (1991) ordnete der Art die Temperaturstufen 1 (Sonnhänge des Mittleren Saaletales) bis 3 (Sonnhänge im Thüringer Becken und flache Sonnhänge des Mittleren Saaletales) und die Feuchtestufen 1 (sehr trocken) bis 2 (trocken) zu.

KALTENBACH (1963) bezeichnete die Imagines zwar als xerophil, die Larven aber als mesohygr und vermutete, daß die ausgeprägte Thermophilie eine Xerophilie vortäuschen könnte.

NADIG (1991) kam in seinen Untersuchungen zu dem Schluß, daß *Chorthippus mollis* makroklimatisch weniger polystenopotent sein dürfte, als angenommen wurde, die Art aber in niederschlagsreichen Gebieten an trockenwarme Habitate gebunden sei.

SCHMIDT & BÜHL (1970) konnten am Lac du Bourget keine stärkere Xerophilie als bei *Chorthippus brunneus* erkennen und nannten sie meso- bis leicht xerophil. Für das Vorkommen von *Chorthippus mollis* in ihrem UG seien höhere Temperaturen, ein ausgeglichenes Klima und langanhaltende frostfreie Perioden als günstig anzusehen. Ihre Ansprüche an die Temperatur seien im UG höher als an die Feuchtigkeit.

Gelegentlich wurden Tiere dieser Art auch andernorts in feuchteren Gebieten gefunden (RAMME 1920a, RÖBER 1951, THOMAS et al. 1993, eigene Beobachtungen). Doch scheinen das eher Ausnahmen, möglicherweise im Zusammenhang mit Ausbreitungsvorgängen, zu sein.

Insgesamt darf man Chorthippus mollis gegenüber dem Makroklima als polyeurytherm und oligoeuryhydr und gegenüber dem Mikroklima als polystenotherm und oligostenohygr bezeichnen.

In den o.g. Beschreibungen der Biotope von *Chorthippus mollis* wurde die Vegetation meist als kurz und lückig beschrieben, doch können auch geschlossene und höherwüchsige Pflanzenbestände besiedelt werden. In Abb. 1 ist ersichtlich, daß die Art in den Kescher-UF im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" mit der vertikalen Dichte der Vegetation in 5cm Höhe, weiterhin dem pH-Wert, dem Magnesiumgehalt des Bodens und der Kontinentalitätszahl positiv korreliert ist. Sie bevorzugte also im UG die kontinentalen Halbtrockenrasen (FS, FB) mit fast geschlossener, meist mittelhoher Vegetationsdecke und den im Vergleich der Kescher-UF höchsten Dichten der Vegetation in den unteren Schichten.

RABELER (1955) konnte in NW-Deutschland zwar die höchste Dichte und Steigtigkeit von *Chorthippus mollis* in Festuca-Thymus-Rasen beobachten, die Art kam aber auch in dichteren Silbergrasfluren vor.

Insgesamt weist die Art offenbar eine größere Reaktionsbreite gegenüber den Parametern der Raumstruktur auf als etwa Stenobothrus stigmaticus. Zusammenfassend kann Chorthippus mollis gegenüber der Höhe der Vegetation als meso-oligoeuryptent, gegenüber der vertikalen Dichte der Vegetation in 1cm Höhe und dem Deckungsgrad als polyeuryptent bezeichnet werden.

KAUFMANN (1965) stufte *Chorthippus mollis* als Gramineenfresser ein. Außerdem besitze die Art intermediäre Arolia an den Tarsen. Damit ist *Chorthippus mollis* morphologisch als Besiedler der Grasschicht einzustufen. Nach MÜLLER (1954/55) sitzen die Tiere meist im Gras und selten auf dem Boden. Nach SÄNGER (1977) klettern die Tiere gut und sind vorwiegend horizontalorientiert ohne vertikale Strukturen zu meiden. Derselbe Autor konnte beobachten, daß die Tiere meist durch Wegspringen, seltener durch Wegfliegen flüchten und sich nur gelegentlich auf den Boden fallen lassen, sondern sich bei der Landung an Pflanzen festhalten. Offenbar ist die Art auch ethologisch an eine nicht ganz geschlossene, niedrige bis mittelhohe Vegetation gebunden, ohne daß diese Bindung sehr streng ist und daher die Besiedlung unterschiedlicher Biotoptypen zuläßt, sofern diese auch mikroklimatisch zusagende Bedingungen bieten.

Bei *Chorthippus mollis* ist eine regionale Stenotopie zu beobachten, indem offenbar in einigen Landschaften Nord-, Nordwest- und Westdeutschlands Sand- oder Felsgebiete mit sehr lückiger Vegetation, im Mitteldeutschen Trockengebiet bei günstigeren makroklimatischen Verhältnissen eher dichterwüchsige, höhere Pflanzenbestände bevorzugt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich diese kontinentale Art (FISCHER 1950) in West- und Norddeutschland an ihrer nordwestlichen Arealgrenze befindet. Hier läßt das atlantisch geprägte Klima offenbar größere Vorkommen nur in wärmeren und trockeneren Naturräumen und nur in einer eng begrenzten Zahl von Biotoptypen mit entsprechend günstigem Mikroklima zu, wobei sich *Chorthippus mollis* sowohl von den mikroklimatischen als auch von den raumstrukturellen Ansprüchen her eher im Pessimum befinden dürfte.

4.3.9. *Chorthippus parallelus*

Chorthippus parallelus kommt in mehreren Unterarten von Schottland, Südnorwegen, Südschweden und Nordfinnland bis Frankreich vor, besiedelt Mittel-, Süd- und Südosteuropa, Kleinasien, die Krim, den Kaukasus, Nord-, Südost- und Ostkasachstan, die Berge Usbekistans und Kirgisiens, die Mongolei und Sibirien sowie von dort alle Länder bis Nordfinnland mit Ausnahme des äußersten Nordens von Rußland (BEY-BIENKO & MISHTSHENKO 1951, HARZ 1957, 1975, HOLST 1986). In den Alpen wurde die Art von NADIG (1991) bis in eine Höhe von 2700 m NN gefunden. Sie zählt nach SCHIEMENZ (1966) zur Angarafauna.

Chorthippus parallelus besiedelte bei Graz die verschiedensten Lebensräume, besonders aber Kulturwiesen (ADLBAUER 1987), im Siebengebirge mäßig feuchte bis feuchte Wiesen mit geschlossener Krautschicht und als einzige Art auch Weiden (BROCKSIEPER 1976), in Baden-Württemberg Trockenrasen, mesotrophe Wiesen, Wegränder, Ruderalflächen, Moore und als letzte Heuschreckenart überdüngte Fettwiesen, so daß nur extrem trockene und extrem nasse Gebiete gemieden wurden (DETZEL 1991), in Mecklenburg bevorzugt Wiesen

mittlerer Feuchtigkeit, gelegentlich auch feuchte Wiesen und Trockenrasen (GÜNTHER 1971), in Nordeuropa Feuchtwiesen an Gräben, Wiesen, See- und Fließgewässerufnern (HOLST 1986), in den Hohen Tauern Almweiden mit geschlossener Vegetationsdecke (ILLICH & WINDING 1989), in der Eifel trockene bis feuchte Standorte aller Höhenlagen (INGISCH 1984), in Ost-Österreich das gesamte Spektrum an Wiesentypen von nassen Uferwiesen bis recht mageren Rasen (KALTENBACH 1963), in Bayern trockene bis feuchte Areale in Grasland und Steppen mit mittelhoher Vegetation, wobei sehr trockene und langgrasige Gebiete gemieden wurden (KAUFMANN 1965), bei Jena Frischwiesen der Saaleaue und einschürige Halbtrockenrasen (KÖHLER 1987), in Mittelschleswig die Calluneten der Heiden und Moore (LUNAU 1950), bei Leese-Stolzenau an der Weser trockene bis feuchte Glatthaferwiesen (MARCHAND 1953), bei Leipzig trockene, hohe Wiesen, insbesondere Glatthaferwiesen (MÜLLER 1954/55) und bei Gotha Frischwiesen (OSCHMANN 1969a). Für die Alpen schätzte NADIG (1991) die Art als ausgesprochen eurytop ein. Er fand *Chorthippus parallelus* in den verschiedensten Biotopen und Pflanzengesellschaften, sogar in überdüngten Fettwiesen. Andererseits zeigte die Art eine höhenstufen- und damit temperatur- und niederschlagsabhängige Biotopbindung. Auf Talsohlen und in der Ebene bestand eine Bindung an feuchte und halbfeuchte Biotope. In hochgelegenen Talabschnitten und an Talhängen mit höheren Niederschlagsmengen und häufiger Nebelbildung in der subalpinen und alpinen Stufe lebte die Art dagegen auch in relativ trockenen Biotopen wie Zwergstrauchheiden, Alpweiden, in Lawinenzügen und Schuttfluren. RÖBER (1951) fand die Art in Westfalen auf Kulturwiesen, in Feuchtbiotopen, *Calluna-Erika*-Heiden, verheideten Teilen von Hochmooren, vereinzelt im Sphagnetum, in Trockenheiden, auf Stoppelfeldern und Kartoffeläckern sowie in Straßengräben. Die höchsten Populationsdichten der Art stellte er in Wiesen an Flüssen, die niedrigste in Kalktrockenrasen fest. *Chorthippus parallelus* lebte bei Wien in verschiedenen Rasentypen von der Felssteppe bis zur Langgraswiese (SÄNGER 1977), in Sachsen in mäßig trockenen bis feuchten Wiesen (SCHIEMENZ 1966), in Stolberg (Rheinland) in vergrasteten Verkehrsbrachen, genutztem und ungenutztem Grünland, verbuschten Brachen und verschiedenen Biotopkomplexen am Stadtrand (SCHÜTZ 1992), im Kaisergebirge auf sonnigen Wiesen und Weiden der collinen bis montanen Stufe (SMETTAN 1986), am Bausenberg in der Eifel auf Wiesen und Wegrändern, wobei frische Wirtschaftswiesen bevorzugt wurden (STEINHOFF 1982), im Landkreis Viersen auf Grünland, Brachen und Straßenrändern (THOMAS et al. 1993) und in Niederösterreich auf feuchten Wiesen (WERNER 1927). Im Östlichen Harzvorland zählt *Chorthippus parallelus* zur charakteristischen Artenkombination der Halbtrockenrasen (HT), Frischwiesen und Frischweiden (FW), Weg- und Straßenränder, Brachgrünländer und Brachäcker (WR). Im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" ist sie Charakterart der *Chorthippus parallelus-Chorthippus mollis*-Assoziation im Festuco-Brachypodietum und im Festucetum sulcatae.

Einige Autoren bezeichneten die Art als mesophil (BREINL 1989, KÖHLER 1987, MARCHAND 1953, RÖBER 1951, 1970, SCHIEMENZ 1964, 1966), andere als euryhydr oder euryök (INGRISCH 1981, KÖHLER & WEIPERT 1991, SCHMIDT & BÜHL 1970, SZIJJ 1985).

Im Siebengebirge lag der Verbreitungsschwerpunkt der Art in trockenen, aufgelockerten Glatthaferwiesen auf ehemaligen Weinbergen und auf warmen Kahlschlägen an S- bis SW-geneigten Hängen, wobei sich diese Biotope als strahlungsreich und windoffen erwiesen und eine geringe nächtliche Abkühlung zeigten (BROCKSIEPER 1978). Andererseits wurden in diesem UG auch wesentlich kühlere und feuchtere bzw. trockenere und wärmere Biotope besiedelt. Im Siebengebirge liegen die Biotopräferenzen der Art offenbar eher in Richtung auf Gebiete mit höherer Wärme und geringerer Feuchtigkeit.

Dagegen stellten SCHMIDT & SCHACH (1978) eine Bevorzugung feuchter Örtlichkeiten am Neusiedler See fest. KALTENBACH (1963) bezeichnete die Art als tychohydr(h), was auf eine gewisse Affinität zu feuchten Biotopen hinweisen sollte.

OSCHMANN (1991) ordnete ihr für Thüringen die Temperaturstufen 2 (Sonnhänge der Ilm-Saale-Ohrdrüfer-Platte) bis 9 (Kammlagen des Thüringer Waldes und steilere Nordhänge im Gebirgsvorland) und die Feuchtestufen 3 (mäßig feucht) bis 7 (feuchtnaß) zu.

Nach KÖHLER (1983) hängt die Dauer der postdiapausären Entwicklung der Eier von den individuell schwankenden, notwendigen Wärmesummen ab. BRUCKHAUS (1992) ermittelte die ökologische Potenz der Eier gegenüber dem Temperaturfaktor als meso-eurypotent. Sie verfügen nach den Untersuchungen von INGRISCH (1983a) über eine recht niedrige Trockenresistenz, wobei die Ootheken in den Erdboden abgelegt werden. Damit ist *Chorthippus parallelus* zumindestens hinsichtlich der Eiablage an Orte mit nicht zu trockenen Böden gebunden.

NADIG (1991) stellte für sein UG fest, daß die Art bezüglich des Makroklimas gegenüber Wärme und Feuchtigkeit relativ eurypotent ist.

Insgesamt kann Chorthippus parallelus hinsichtlich des Makro- und Mikroklimas als mesoeurytherm und mesoeuryhydr bezeichnet werden.

Die Art weist, wie aus den oben angeführten Zönotopbeschreibungen hervorgeht, auch gegenüber der Raumstruktur ihrer Zönotope eine große Reaktionsbreite auf. Dennoch tritt eine gewisse Präferenz für mittelhohe Wiesen mit geschlossener und dichter Grasnarbe hervor. Aus Abb. 1 wird ersichtlich, daß die Art in den UF im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" positiv mit der Kontinentalitätszahl,

dem Magnesiumgehalt und dem pH-Wert des Boden sowie der vertikalen Dichte der Vegetation in 5cm Höhe korreliert ist. Hiermit bestätigt sich die aus Freilandbeobachtungen gewonnene Einschätzung der Raumstrukturpräferenzen von *Chorthippus parallelus*. Außerdem besteht auch Übereinstimmung mit den Ergebnissen von SÄNGER (1977), der die Art als phytophil und bei mittlerem Raumwiderstand der Vegetation vorkommend einordnete.

Zusammenfassend kann Chorthippus parallelus gegenüber der Höhe der Vegetation als mesoeurypotent, gegenüber ihrer vertikalen Dichte in 1cm Höhe und ihrem Deckungsgrad als polyeurypotent bezeichnet werden.

ILLICH & WINDING (1989) konnten die Art in allen von ihnen aufgestellten Höhenklassen der Vegetation einer Almweide beobachten. JAKOVLEV (1959) und MÜLLER (1954/55) beobachteten die Imagines ausschließlich im Gras. KÖHLER & WEIPERT (1991) stellten fest, daß die Larven stärker an die Krautschicht gebunden sind als die Imagines. Die Art ist morphologisch durch den Besitz intermediärer Arolia an niedrige bis mittelhohe Vegetation angepaßt (KAUFMANN 1965). Hinsichtlich der Orientierung im Raum schätzte SÄNGER (1977) die Art als eher vertikalorientiert ein. Nach eigenen Beobachtungen klettern sowohl Larven als auch Imagines recht gut.

Nach HEMPEL (1952), SÄNGER (1977) und eigenen Beobachtungen erfolgt die Flucht durch Wegspringen, wobei sich die Tiere nach der Landung an Pflanzen festhalten. Der mittlere Absprungwinkel war bei allen von HEMPEL (1952) untersuchten *Acrididae*, darunter *Chorthippus parallelus*, gleich groß (54°), wobei die Flugbahn eine exakte ballistische Kurve darstellte. Ein verhältnismäßig großer Absprungwinkel dürfte in dichterem Vegetation vorteilhaft sein.

Hinsichtlich der Körperfärbung zeigt *Chorthippus parallelus* im Sinne von NAGY (1947) eine gute Anpassung an das Vorherrschen grüner Farben im Biotop.

Nach KAUFMANN (1965) fressen die Larven und Imagines bevorzugt an vertikal stehenden Blättern von Gramineen, wobei die Gräser entsprechend ihrer Dominanz genommen werden (ILLICH & WINDING 1989). Insgesamt besteht keine Bindung der Art an ihre Biotope über die Nahrung, wobei jedoch genügend geeignete Nahrung vorhanden sein müsse (BERNAYS & CHAPMAN 1970). SCHÄLLER & KÖHLER (1981) boten einigen *Acrididae* neun verschiedene Poaceen als Futter an, konnten aber bei *Chorthippus parallelus* keine Nahrungspräferenzen feststellen. Sie wiesen bei einer anderen Art (*Gomphocerus rufus*) Wirkungen der Nahrungsqualität auf die Mortalität und Fekundität und damit auf die in einem Biotop erreichbare Populationsgröße nach. Eurypotente Arten wie *Chorthippus parallelus* seien demnach in der Lage, auf schnelle, eventuell anthropogen ausgelöste, Veränderungen der Pflanzenbestände und damit u.a. der Nahrungsqualität und -quantität besser zu reagieren als stenopotente.

Tatsächlich geht aus den o.g Zönotopbeschreibungen hervor, daß die Art Kulturmaßnahmen wie Beweidung, Mahd und Düngung im Vergleich zu anderen Heuschreckenarten gut toleriert. Ihre Eurytopie dürfte damit auf ihrer großen Reaktionsbreite gegenüber Temperatur, Feuchtigkeit, Raumstruktur und chemischen Faktoren sowie auf ihrer Eurypotenz gegenüber dem Nahrungsfaktor beruhen.

In Tab. 15 wurden die ökologischen Potenzen der Arten gegenüber den Klima- und Raumstrukturparametern, geordnet nach zunehmender Euryökie und abnehmender Intensität des jeweiligen Faktors, zusammengestellt.

Tab. 15: Übersicht zur ökologischen Potenz einiger Heuschreckenarten bezüglich Temperatur, Feuchtigkeit und Raumstruktur ihrer Lebensräume. Bezugsbasis s. Kap. 4.3.

1. Temperatursprüche
<p>1.1. ökologische Potenz gegenüber dem Makroklima:</p> <p>polystenotherme Arten: <i>Platycleis albopunctata, Gryllus campestris</i></p> <p>polyeurytherme Arten: <i>Oedipoda caerulescens, Omocestus haemorrhoidalis, Stenobothrus lineatus, Stenobothrus stigmaticus, Chorthippus mollis</i></p> <p>mesoeurytherme Arten: <i>Chorthippus parallelus</i></p> <p>eurytherme Arten: <i>Myrmeleotettix maculatus</i></p>
<p>1.2. ökologische Potenz gegenüber dem Mikroklima:</p> <p>polystenotherme Arten: <i>Platycleis albopunctata, Gryllus campestris, Oedipoda caerulescens, Omocestus haemorrhoidalis, Stenobothrus lineatus, Chorthippus mollis</i></p> <p>polyeurytherme Arten: <i>Stenobothrus stigmaticus, Myrmeleotettix maculatus</i></p> <p>mesoeurytherme Arten: <i>Chorthippus parallelus</i></p>

Fortsetzung Tab. 15.

2. Feuchtigkeitsansprüche

2.1. ökologische Potenz gegenüber dem Makroklima

oligostenohygre Arten:

Platycleis albopunctata

eurhygre Arten:

Myrmeleotettix maculatus

mesoeuryhygre Arten:

Chorthippus parallelus

oligoeuryhygre Arten:

Gryllus campestris, *Oedipoda caerulescens*,
Omocestus haemorrhoidalis, *Stenobothrus lineatus*,
Stenobothrus stigmaticus, *Chorthippus mollis*

2.2. ökologische Potenz gegenüber dem Mikroklima:

oligostenohygre Arten:

Platycleis albopunctata, *Oedipoda caerulescens*,
Omocestus haemorrhoidalis, *Stenobothrus stigmaticus*
Myrmeleotettix maculatus, *Chorthippus mollis*,
Stenobothrus lineatus

mesoeuryhygre Arten:

Chorthippus parallelus

oligoeuryhygre Arten:

Gryllus campestris

3. Raumstrukturansprüche

3.1. ökologische Potenz gegenüber der Höhe der Vegetation:

oligostenopotente Arten:

Oedipoda caerulescens, *Stenobothrus stigmaticus*,
Myrmeleotettix maculatus

mesoeurypotente Arten:

Chorthippus parallelus

meso-oligoeurypotente Arten:

Chorthippus mollis

oligoeurypotente Arten:

Platycleis albopunctata, *Gryllus campestris*,
Omocestus haemorrhoidalis, *Stenobothrus lineatus*

Fortsetzung Tab. 15.

3.2. ökologische Potenz gegenüber der vertikalen Dichte der Vegetation in 1 cm Höhe:

mesostenopotente Arten:

Stenobothrus stigmaticus

oligostenopotente Arten:

Oedipoda caerulescens, *Myrmeleotettix maculatus*

polyeurypotente Arten:

Omocestus haemorrhoidalis, *Stenobothrus lineatus*,
Chorthippus mollis, *Chorthippus parallelus*

mesoeurypotente Arten:

Gryllus campestris

oligoeurypotente Arten:

Platycleis albopunctata

3.3. ökologische Potenz gegenüber dem Deckungsgrad der Vegetation:

mesostenopotente Arten:

Stenobothrus stigmaticus

oligostenopotente Arten:

Oedipoda caerulescens, *Myrmeleotettix maculatus*

polyeurypotente Arten:

Gryllus campestris, *Omocestus haemorrhoidalis*,
Stenobothrus lineatus, *Chorthippus mollis*,
Chorthippus parallelus

oligoeurypotente Arten:

Platycleis albopunctata

4.3.10. Zur Hemerobie einiger Heuschreckenarten

Wenn einige der untersuchten Arten im Naturraum "Östliches Harzvorland" trotz günstiger makroklimatischer Bedingungen und nicht sehr hoher Ansprüche an das Mikroklima oder die Raumstruktur der Vegetation (z.B. *Gryllus campestris*, *Chorthippus mollis*) dennoch auf bestimmte, oft flächenmäßig kleine Bereiche des Naturraumes beschränkt und die Grenzen der Vorkommen oft sehr scharf gezogen sind, dann ist an die Wirkung der Nutzung der Landschaft durch den Menschen zu denken.

Bedeutsam sind mechanische und chemische Einflüsse auf die Flächen (z.B. Bodenbearbeitung, Düngung, Pestizide), das Vorhandensein von anthropogenen Verbreitungsbarrieren (z.B. Straßen) und die großflächige Beseitigung geeigneter Zönotope (z.B. Bebauung). Andererseits erzeugen und erhalten bestimmte traditionelle Bewirtschaftsmethoden, wie z.B. extensive Schafhaltung, Lebensräume mit geeigneten Umweltbedingungen (z.B. für *Stenobothrus stigmaticus*).

Hinsichtlich ihrer Hemerobie (Definition nach SCHAEFER & TISCHLER 1983) lassen sich die neun näher untersuchten *Saltatoria*-Arten in Anlehnung an FRANK & KLOTZ (1990) nach ihrem Vorkommen in anthropogen verschieden beeinflussten Biotoptypen des Östlichen Harzvorlandes (Tab. 1, Tab. 6) den verschiedenen Hemerobiestufen zuordnen (Tab. 16).

Tab. 16: Die Hemerobie einiger *Saltatoria*-Arten.

Hemerobiestufen der <i>Saltatoria</i> -Arten
(oligo-) bis mesohemerobe Arten: <i>Platycleis albopunctata</i> <i>Omocestus haemorrhoidalis</i> <i>Stenobothrus lineatus</i> <i>Stenobothrus stigmaticus</i> <i>Myrmeleotettix maculatus</i> <i>Chorthippus mollis</i>
meso- bis euhemerobe Arten: <i>Gryllus campestris</i>
mesohemerobe, euhemerobe bis polyhemerobe Arten: <i>Chorthippus parallelus</i>
oligo-, meso-, euhemerobe bis polyhemerobe Arten: <i>Oedipoda caerulescens</i>

Die Zuordnung ist für das Östliche Harzvorland gültig und kann nur den Regelfall berücksichtigen. So können die normalerweise in wenig oder mäßig durch Kulturmaßnahmen beeinflussten Zönotopen vorkommenden Arten gelegentlich, z.B. im Zusammenhang mit Ausbreitungsvorgängen, in stärker beeinflussten Gebieten angetroffen werden.

Oedipoda caerulescens ist eine Art, die regelmäßig in unter starkem menschlichem Einfluß stehenden oder durch diesen entstandenen Flächen gefunden wird. Solche Gebiete sind z.B. Sand- und Kiesgruben, Steinbrüche, Kohletagebaue und Abraumhalden, Industriebrachen, sehr wenig befahrene verwitterte Betonwege und -flächen und Anschüttungen verschiedener Substrate wie Sand, Kies und Schotter.

4.4. Zum Zusammenhang zwischen der Struktur der Heuschreckengemeinschaften, der Zönotopbindung der Heuschreckenarten und den im Zönotop herrschenden Umweltbedingungen

Die hinsichtlich ihrer Zönotopbindung näher betrachteten Heuschreckenarten stellen entweder die Charakterarten der Heuschreckenassoziationen dar (*Oedipoda caerulescens*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Stenobothrus stigmaticus*, *Chorthippus mollis*, *Chorthippus parallelus*) oder gehören zu deren charakteristi-

schen Artenkombinationen. Sie könnten diese zönotische Stellung nicht einnehmen, wenn die Umweltbedingungen in den von den Assoziationen besiedelten Flächen nicht ihren Zönotopansprüchen gerecht werden würden. Alle Arten der charakteristischen Artenkombination der *Stenobothrus stigmaticus*-Assoziation (Kap. 4.2.4.3.) verlangen trockenwarme Lebensräume (Tab. 15), wobei die Charakterart noch nicht einmal die höchsten Ansprüche stellt. Allerdings benötigt sie eine ganz bestimmte Ausbildung der räumlichen Struktur der Vegetation (vgl. Kap. 4.3.6.), die offenbar im Spektrum der untersuchten Pflanzengesellschaften optimal nur in den Euphorbio-Calluneten und Galio-Agrostideten gegeben ist.

Ein Vergleich der Dominanz- und Repräsentanzstrukturen der verschiedenen Bestände der *Stenobothrus stigmaticus*-Assoziation (Abb. 33-36) zeigt, daß die zönotischen Strukturen recht unterschiedlich ausgebildet sein können und außerdem jahresweisen Schwankungen unterworfen sind. Ähnliche Erscheinungen hat KÖHLER (1988a) in thüringischen Heuschrecken-Assoziationen feststellen können. Dieser Autor sieht die Ursachen im Verhalten der Populationen der einzelnen Arten gegenüber dem Faktorengefüge des Biotops (Meso- und Mikroklima, Raumstruktur der Vegetation). Damit dürften standörtliche und raumstrukturelle Differenzierungen zwischen den Zönotopen für die Ausbildung der unterschiedlichen Zönosestrukturen von Beständen, die zu ein und der selben Heuschrecken-Assoziation gehören, verantwortlich sein.

Einige Arten der *Stenobothrus stigmaticus*-Assoziation finden in allen anderen beschriebenen Heuschreckengesellschaften ausreichende Lebensbedingungen (*Gryllus campestris*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Chorthippus mollis*), wobei letztere Art aber u.a. im Festucetum sulcatae ein Schwerpunktvorkommen aufweist und Charakterart einer eigenen Assoziation ist. *Stenobothrus lineatus* meidet aufgrund der Bindung an dichtere Vegetation in Bodennähe Flächen, in denen die *Oedipoda caerulescens*-*Myrmeleotettix maculatus*-Assoziation vorkommt, gehört aber zur charakteristischen Artenkombination aller anderen Heuschreckenassoziationen.

Die Charakterarten der letztgenannten Heuschrecken-Assoziation meiden Raugesellschaften mit dichter und geschlossener Pflanzendecke fast völlig (*Oedipoda caerulescens*) oder treten lediglich als Mitglied der charakteristischen Artengruppe der Heuschrecken-Assoziation in solchen Pflanzengemeinschaften auf, die noch recht lückig und niedrigwüchsig sind (Galio-Agrostideten, Euphorbio-Calluneten), wie das bei *Myrmeleotettix maculatus* zu beobachten ist.

Auch *Stenobothrus stigmaticus* trat noch in weiteren Heuschreckenzönosen auf, u.a. als Mitglied der charakteristischen Artengruppe der *Chorthippus mollis*-Assoziation im Festucetum sulcatae. Ein Vergleich der Parameter Höhe, vertikale Dichte in 1cm Höhe und Deckungsgrad zwischen den UF FS2 & FS3 und den GA & EC zeigt, daß die Vegetation in den FS-Flächen deutlich höher, dichter und

geschlossener ist als in den GA- und EC-Flächen (Tab. 2). Daraus leitet sich offenbar die untergeordnete Stellung von *Stenobothrus stigmaticus* in der *Chorthippus mollis*-Assoziation ab.

Chorthippus parallelus ist praktisch in allen untersuchten Heuschreckenökosystemen präsent, stellt aber nur in den Festuco-Brachypodieten und im Festucetum sulcatae (FS1) eine Charakterart der Heuschreckenassoziation dar. Hier werden die Ansprüche der Art ans Mikroklima und an die Raumstruktur (Tab. 15) offenbar optimal erfüllt.

Platycleis albopunctata gehört dort zur charakteristischen Artengruppe, wo die thermischen und raumstrukturellen Ansprüche der Art durch ein Nebeneinander hoher und dichter wie auch niedriger und lückiger Vegetation in vollem Maße gewährleistet werden, wodurch die Art in raumstrukturell recht verschiedenen Pflanzengesellschaften in hoher Zahl auftreten kann.

Die Mitglieder der charakteristischen Artenkombinationen bestimmter Heuschreckenassoziationen stellen sich im Untersuchungsgebiet offenbar infolge ähnlicher Zönotopansprüche in den Zönotopen ein. Hinweise auf wechselseitige Beziehungen zwischen den Arten konnten in den vorliegenden Untersuchungen nicht gefunden werden.

Landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmaßnahmen verhindern offenbar das Vordringen solcher Arten wie *Platycleis albopunctata* und *Gryllus campestris* auf Kulturfelder weitgehend. Andererseits wirken Einflüsse wie Düngereinwehung und Ablagerung von Stalldung auf Trockenrasen fördernd auf den Pflanzenwuchs, insbesondere in den Übergangszonen von den Feldern zu den Trockenrasen bzw. in der Umgebung der Dunghaufen. Der hohe und dichte Wuchs der Vegetation ermöglicht dort das Vorkommen praticoler und arbusticoler Heuschreckenarten (z.B. *Tettigonia viridissima*, *Metrioptera roeselii*, *Chorthippus apricarius*), die dann gelegentlich in angrenzenden Trocken- und Halbtrockenrasen gefangen werden können. So fanden sich erhöhte Fangzahlen von *Tettigonia viridissima* und von *Chorthippus apricarius* in der UF FB3 sowie von *Metrioptera roeselii* in GA1, GA2, FS1 und FB3 (vgl. Tab. 2). Außer in FS1 konnten in den genannten UF erhöhte Anteile eu- und polyhemerober Pflanzenarten festgestellt werden (vgl. Kap. 3.2.4.2.). Aus dem Vorkommen xenozöner Heuschreckenarten können demnach Hinweise auf erhöhte anthropogene Belastungen abgeleitet werden.

Auf die Zusammensetzung der Heuschreckenfauna im Östlichen Harzvorland haben erdgeschichtliche (Pleistozän, Ausbleiben der Wiederbewaldung nach dem Ende des Eiszeitalters im UG) und historische Vorgänge (Einsetzen der agrarischen Nutzung bereits im Neolithikum, verschiedene Fruchtfolgesysteme, Schaffhutung) Einfluß genommen. Damit ist die Zusammensetzung der Heu-

schrecken-zöosen bestimmter Zöotope nicht nur die Folge der aktuell wirkenden Faktoren, sondern enthält auch historische Komponenten. Deutlich zeigt sich das nach der Stilllegung großer Ackerflächen in der Porphyrlandschaft nördlich Halle, wo die Brachen sofort durch an deren mikroklimatische und strukturelle Bedingungen angepaßte Heuschreckenarten besiedelt wurden. Möglicherweise ähneln die resultierenden Heuschrecken-zöosen denen aus der Zeit der Dreifelderwirtschaft.

4.5. Bedeutung der Ergebnisse für Naturschutz und Landschaftsplanung

Ziel des Naturschutzes ist es u.a., den Fortbestand aller Tier- und Pflanzenarten zu garantieren (§ 20 (1) BNatSchG 1990). Für die Naturschutzpraxis sind die Arten von besonderem Interesse, die bereits in ihrem Fortbestand gefährdet sind.

Der Gefährdungsgrad von Arten wird seit Jahren in Roten Listen (z.B. ROTE LISTEN THÜRINGENS 1993, ROTE LISTEN SACHSEN-ANHALT 1992, 1993) dargestellt, wobei dieses Instrument nach PLACHTER (1992) die einzige bisher im Naturschutz gültige Normensetzung auf der Basis einer Spezialistenkonvention darstellt. Von den Angehörigen der charakteristischen Artengruppen der Heuschrecken-Assoziationen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" stehen *Gryllus campestris*, *Oedipoda caerulea*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus stigmaticus* und *Myrmeleotettix maculatus* auf der Roten Liste Sachsen-Anhalts (WALLASCHEK 1993b). Zur Heuschreckenfauna des Östlichen Harzvorlandes gehören 22 und zu der des untersuchten NSG 10 Rote-Liste-Arten. Das sind 63% bzw. 29% der einer Gefährdungskategorie zugeordneten Heuschreckenarten Sachsen-Anhalts.

Ein Blick auf die Verbreitung einiger gefährdeter *Saltatoria*-Arten im Östlichen Harzvorland (Abb. A1-A8) zeigt die Schwerpunkte des Vorkommens und damit Bereiche, die für die Erhaltung der Arten von besonderer Bedeutung sind. Zu nennen ist die Porphyrhügellandschaft nördlich und östlich von Halle sowie die Region um den Süßen und Salzigen See. Für *Oedipoda caerulea*, *Sphingonotus caerulea* und *Myrmeleotettix maculatus* besitzen auch die noch nicht reaktivierten Braunkohlenbergbaugebiete bei Halle und Merseburg eine besondere Bedeutung.

Außerdem werden aus den Verbreitungskarten die Bereiche ersichtlich, die als großräumige Verbindungslinien im Naturraum wirken. Es handelt sich um die Flußläufe der Saale, Weißen Elster, Salza, Weida und Fuhne. Sie erhalten ihre Bedeutung durch das lineare und flächige Nebeneinander von für Heuschrecken als Lebens- und Ausbreitungsräume wertvollen Feuchtbiotopen im Talbereich und Trockenbiotopen im Hangbereich, wobei die Nutzung oft noch über größere Strecken nur extensiven Charakter trägt.

Aus der Sicht des Naturschutzes ist die großflächige Erhaltung der genannten Vorkommenschwerpunkte sowie der naturraumwirksamen Verbindungslinien von größter Bedeutung für die Sicherung des naturraumtypischen Reichtums an Heuschreckenarten, wie auch der Vielfalt an anderen gefährdeten Tier- und Pflanzenarten (vgl. EBEL & SCHÖNBRODT 1993, MADER 1985).

Es liegen eine Reihe von Untersuchungen und Beobachtungen über natürliche und anthropogene Faktoren, die für die Heuschreckenfauna eine Gefährdung bedeuten können, sowie über mögliche Schutz- und Pflegemaßnahmen vor (z.B. ADLBAUER 1987, BOCK & BOCK 1991, DETZEL 1984, 1991, DETZEL & BELLMANN 1991, FÜLLER 1992, HEUSINGER 1980, KÖHLER 1991, KÖHLER & WEIPERT 1991, KOPETZ & KÖHLER 1991, NADIG 1991, PETER et al. 1981, REMMERT 1979, RIETZE & RECK 1991, RITSCHEL-KANDEL & HESS 1987, SCHMIDT 1983, 1984, SCHMIDT & FIELBRAND 1987, SCHMIDT & RATSCH 1989, WINGERDEN et al. 1991). Eine Übersicht über Gefährdungsfaktoren für Heuschreckenpopulationen unter Berücksichtigung des Zeit- und Intensitätsfaktors gab KÖHLER (1990). In BLAB (1989) finden sich desweiteren allgemeine Angaben über Gefährdungsfaktoren für die Tierwelt der Trocken- und Halbtrockenrasen sowie der Zwergstrauchheiden.

Während nutzungsbedingte Faktoren wie Flächenvernichtung durch Bergbau, Überbauung mit Straßen und Siedlungen, Schutt- und Müllablagerungen, Aufforstung, Nutzungsintensivierung und Massentourismus durch den Schutzstatus im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" und in anderen Naturschutzgebieten und Flächennaturdenkmälern des Östlichen Harzvorlandes bisher in Grenzen gehalten werden konnten, spielen sie in Landschaftsteilen mit ähnlich großer Bedeutung für die Tierwelt, aber nicht vorhandenem oder praktisch wenig wirksamem Schutzstatus eine große Rolle. Zu nennen sind z.B. Autobahnbauprojekte in der Porphyrhügellandschaft nördlich und östlich Halle und mit der forcierten Bautätigkeit im Ballungsgebiet Halle-Leipzig zusammenhängende Vorhaben zum Betrieb von Porphyrgroßsteinbrüchen. Es ist die Vernichtung von Trockenbiotopen in bisher nicht bekannten Dimensionen zu befürchten.

Der Bau von Straßen schafft völlig neue Verbreitungsbarrieren für die Tierwelt im Naturraum. Die diesbezüglichen Wirkungen von Autobahnen für Heuschrecken wurden durch RIETZE & RECK (1991) genauer untersucht. Sie bestehen im Auftreten von Tierverlusten bis 100 % bei der Überquerung der Straßen infolge hoher Verkehrsdichten und der geringen Laufgeschwindigkeit der Tiere, der damit zusammenhängenden Isolation von Populationen, Aussterbevorgängen in isolierten Populationen und der Beeinträchtigung der Lebensräume durch Stoffeintrag, was mit Tierverlusten verbunden ist.

Unter den hinsichtlich ihrer Zönotopbindung näher untersuchten Heuschreckenarten des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" befinden sich einige gefährdete Ar-

ten, die sich gegenüber der Raumstruktur der Vegetation ihrer Lebensräume stenopotent verhalten (*Oedipoda caerulea*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Stenobothrus stigmaticus*) und aus diesem Grund in ihrem Vorkommen auf solche Pflanzenbestände beschränkt sind, die die geforderten Strukturparameter aufweisen und daneben die Ansprüche an Klima und Nahrung gewährleisten (Festuco-Corynephorum bzw. Galio-Agrostidetum und Euphorbio-Callunetum).

Diese für die Heuschreckenfauna des untersuchten Naturschutzgebietes wichtigen Pflanzengesellschaften kommen gemeinsam mit einer Reihe weiterer Assoziationen der Trocken- und Halbtrockenrasen vor. Zudem finden sich im NSG weitere Offenland- und Gehölzgesellschaften (vgl. FRANK 1988). Aus der Lebensraumvielfalt resultiert der Reichtum an Heuschreckenarten wie auch der Reichtum an anderen Tier- und Pflanzenarten dieses Naturschutzgebietes (vgl. EBEL & SCHÖNBRODT 1993, SCHNITTER 1991).

Für *Stenobothrus stigmaticus* konnte eine negative Korrelation mit dem Phosphorgehalt des Bodens festgestellt werden (Kap. 4.3.6.). Der Fortbestand der Art in einem Lebensraum ist mithin durch Eintrag von Pflanzennährstoffen (Düngung, Düngereinwehung, Ablagerung von Stalldung, Stroh, Erde oder Klärschlamm) gefährdet, wobei die Gefährdung, abgesehen von Ammoniak freisetzenden Düngemitteln (SCHMIDT 1983), Schwermetall- (SCHMIDT 1984) oder massiven Phosphatstaubimmissionen (KÖHLER 1984), nicht auf einer direkten Wirkung beruhen dürfte. Ein erhöhtes Angebot an verfügbaren Nährstoffen führt vielmehr zu einem verstärktem Pflanzenwachstum (ARNDT 1952, KIRSTE & WALTHER 1955) und damit zu einer Steigerung von Höhe, Dichte und Deckungsgrad der Vegetation sowie zum Aufkommen von Gehölzwuchs, so daß die gegenüber diesen Raumstrukturparametern stenopotente Art (Kap. 4.3.6.) u.U. Bestandseinbußen bis zum Erlöschen der Population hinnehmen muß. Die Aufgabe der Schaffnützung aus ökonomischen Gründen wirkt in dieselbe Richtung, indem die durch mangelnden Verbiß, insbesondere der *Calluna*-Heiden, einsetzende Sukzession zu einer Verbuschung und Versaumung führt (WILMANN 1989) und damit eine Verschlechterung der Lebensbedingungen für *Stenobothrus stigmaticus* erfolgt.

Allerdings hat KNAPP (1977) beobachtet, daß im Mesobromion ein nicht extrem hoher Bestand von Wildtieren (*Capreolus capreolus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Lepus europaeus*), wie er auch im untersuchten NSG vorhanden ist, genügen kann, um die Verbuschung zu verhindern. In verbuschten und versaumten Gebieten kann insgesamt eine größere Mannigfaltigkeit der Tier- und Pflanzenbestände eintreten (KOPETZ & KÖHLER 1991, WILMANN 1989), so daß eine flächenscharfe Festlegung der Ziele des Artenschutzes auf der Basis umfassender Studien zur Biozöologie sowie zur Zönotopbindung und Gefährdung der Tier- und Pflanzenarten erforderlich ist.

Aus der Sicht des Schutzes der Heuschreckenarten der Trocken- und Halbtrockenrasen sowie Zwergstrauchheiden des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

1. Die Erhaltung eines artspezifisch verschiedenen optimalen Zustandes der Raumstruktur dieser Pflanzengesellschaften ist notwendig. Als Bezugsbasis für Managementmaßnahmen können die im Kap. 4.3. erarbeiteten Klassen der Raumstrukturparameter Bestandshöhe, vertikale Dichte in 1cm Höhe und Deckungsgrad dienen.
2. Als Managementmaßnahme besonders zu empfehlen ist die extensive Schafhaltung im weiten Gehüt. Koppelhaltung darf wegen der damit verbundenen Nährstoffanreicherung und der Trittschäden nicht erfolgen. Die Wirkung der Wildtierbestände auf die Erhaltung der Raumstruktur sollte geprüft werden.
3. Es sollte in Feldstudien untersucht werden, wie die Vitalität und Regeneration der *Calluna*-Heiden im NSG am besten zu gewährleisten ist. WLMANNNS (1989) und BLAB (1989) empfehlen als Pflegemaßnahmen für Zwergstrauchheiden das Mähen (ca. alle 10 Jahre), Plaggen und Brennen (jeweils ca. alle 10 bis 15 Jahre, Brandzeit Februar/März), maschinelles Abschieben ohne Zerstörung des Bleichhorizonts und Beweidung mit Schafen, wobei nicht die gesamte Fläche mit einem Male bearbeitet werden sollte (Pflegeturnus).
4. Weitere Versuche könnten zur Prüfung der Wirksamkeit der Mahd in ruderal stärker beeinflussten Rasenflächen der Plateaus und zum Auffinden von Maßnahmen zur Bekämpfung der sich in den Trockenrasen immer weiter ausbreitenden Robinie (*Robinia pseudoacacia*) angesetzt werden.
5. Empfohlen werden kann auch ein Monitoring der Heuschreckenzönosen in ausgewählten Flächen, wobei das verstärkte Auftreten von xenozönen sowie eu- und polyhemeroben Arten als Zeiger für negative Veränderungen der Struktur der Heuschreckenzönosen aufgefaßt werden sollte.

Mögliche Erkenntnisse dürften über den unmittelbaren Bereich des NSG hinaus in der gesamten Porphyrhügellandschaft bei Halle/Saale von Nutzen sein.

Die Bedeutung der Tiergruppe *Saltatoria* für Naturschutz- und Landschaftsplanungen ergibt sich aus den spezifischen Zönotopansprüchen vieler Heuschreckenarten, die ihre Nutzung zur Bewertung von Lebensräumen nahelegen sowie aus der guten Erfassbarkeit und Bestimmbarkeit auf der Basis einer vergleichsweise weit ausgearbeiteten Taxonomie und Systematik der mitteleuropäischen Arten.

RIECKEN (1992) wies auf die Notwendigkeit der Beachtung der ökologischen Ansprüche von Populationen der typischen Tier- und Pflanzenarten und Lebensgemeinschaften sowie des ökologischen Funktionsgefüges eines Raumes hin und schlüsselte die verschiedenen regionalen Ebenen auf, die bei der Festsetzung von Leitbildern, Zielen und Standards des Arten- und Biotopschutzes zu beachten sind. Auf der Ebene des Schutzes von Populationen bestimmter ausgewählter Arten geht die Aufstellung "regional angepaßter Zielartenlisten" (MÜHLENBERG 1989) in die gleiche Richtung.

BLAB (1990) hat sich mit der Problematik des ausschließlichen Einsatzes von Rote-Liste-Arten für die Bewertung von Lebensräumen auseinandergesetzt und im Ergebnis die Aufstellung "Regionaler Leitartengruppen" zur ökologischen Indikation im Rahmen der Naturschutz- und Landschaftsplanung gefordert. Danach sollten sie sich aus gefährdeten, aber auch aus nicht gefährdeten, jedoch für die entsprechende Region und ihr Biotoppotential besonders typischen und aussagekräftigen Arten zusammensetzen. In diesem Sinne können die charakteristischen Heuschrecken-Artengruppen definierter Biotoptypen des Östlichen Harzvorlandes (Tab. 1, 6) für die Bewertung von Heuschrecken-Lebensräumen in diesem Naturraum herangezogen werden.

Die Bewertung von Untersuchungsgebieten sollte folglich vor allem von der Struktur der Heuschreckentaxozönosen (z.B. Arteninventar, Abundanz der Arten, Ausbildung der charakteristischen Artenkombination) ausgehen und daneben auch die Anzahl und Abundanz der in ihnen vertretenen gesetzlich geschützten (BArtSchV 1990) und gefährdeten Arten (Rote Liste der Heuschrecken der jeweiligen Region) berücksichtigen.

5. Diskussion

Angesichts des fortschreitenden Verlustes von Lebensräumen und der anthropogenen Überformung der Biozönosen ergeben sich für die biozöologische Grundlagenforschung eine Reihe von Aufgaben, die für den Arten- und Biotopschutz von Bedeutung sind. Dazu zählen nach KRATOCHWIL (1991b) u.a. die Katalogisierung und Klassifikation der für die BRD typischen und aus Naturschutzsicht besonders wichtigen Biotop- und Biozönose-Typen, die Festlegung des Charakterarten-Spektrums der einzelnen Biozönose-Typen sowie die Kennzeichnung der Gefährdungsfaktoren.

Für die Tiergruppe *Saltatoria* liegen bereits Faunenbearbeitungen aus folgenden deutschen Bundesländern vor: Baden-Württemberg (DETZEL 1991), Berlin (Westteil) (PRASSE et al. 1991), Hessen (INGRISCH 1981), Mecklenburg-Vorpommern (GÜNTHER 1971), Niedersachsen und Bremen (GREIN 1990), Sachsen (SCHIEMENZ 1966), Schleswig-Holstein (LUNAU 1950) und Thüringen (OSCHMANN 1966). Von der Heuschreckenfauna des Landes Sachsen-Anhalt

ist das Artenspektrum ebenfalls weitgehend bekannt (MEINEKE & MENGE 1993, WALLASCHEK 1992a, 1993b).

Im Zusammenhang mit der ökologischen Forschung und der zunehmenden Berücksichtigung der Heuschrecken in der Landschaftsplanung (vgl. RIECKEN 1992) sowie im Naturschutz entstanden darüber hinaus eine Reihe regionalfaunistischer Arbeiten über diese Tiergruppe (z.B. BROCKSIEPER 1976, BRUCKHAUS 1988, INGRISCH 1984, KÖHLER 1987, MEINEKE 1990, MÜLLER 1954/55, OSCHMANN 1969a, RÖBER 1951, SCHIEMENZ 1969, STEINHOFF 1982).

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über das Heuschreckenartenspektrum des Naturraumes "Östliches Harzvorland" im Land Sachsen-Anhalt. Die faunistische Erfassung der Heuschrecken des Östlichen Harzvorlandes ist damit aber keinesfalls abgeschlossen. Vor allem aus dem Nordosten, Nordwesten und Westen dieses Naturraumes liegen verhältnismäßig wenige Informationen vor.

Heuschreckengesellschaften wurden bereits mehrfach untersucht und beschrieben. Allerdings bestehen Unterschiede im methodischen Vorgehen bezüglich der Erfassungsmethoden, der Kennzeichnung der Heuschreckenzönosen und der für die Untersuchungen zugrunde gelegten topographischen und standörtlichen Einheiten.

Die Erfassungsmethoden reichen von der qualitativen Inventarisierung (INGRISCH 1982, 1984), qualitativen Erhebungen verbunden mit Häufigkeits-schätzungen (INGRISCH 1976, SCHMIDT & BÜHL 1970, SCHMIDT & SCHACH 1978), der Zählung der Tiere auf Transekten oder Probeflächen (INGRISCH 1987, SÄNGER 1977, SÄNGER & HELFERT 1976, SMETTAN 1986, 1991) bis zur Anwendung standardisierter Keschermethoden oder von Fangkäfigen (MARCHAND 1953, SCHIEMENZ 1969, STEINHOFF 1982).

Zur Beschreibung der Zönosebindung (Gesellschaftstreue) der Heuschreckenarten diente bei qualitativen Aufnahmen allein die Präsenz (Stetigkeit), während bei quantitativen Untersuchungen auch die Fangzahlen und davon abgeleitete Mengenmerkmale (Abundanz, Dominanz, Dominanzidentität) der Heuschreckenarten herangezogen wurden.

In den vorliegenden Untersuchungen zur Struktur von Heuschreckentaxozönosen konnte darüberhinaus gezeigt werden, daß sich die Parameter Repräsentanz und Zönosezugehörigkeit gut zur Absicherung der Einstufung von Heuschreckenarten in eine Zönosebindungskategorie eignen. Die von uns für diese Parameter definierten Kriterien haben sich bewährt.

Zur Prüfung der Ähnlichkeit von Heuschreckenzönosen eignet sich die Artenidentität offenbar nur dann, wenn in Folge des Wirkens starker Gradienten von Umweltfaktoren (z.B. Feuchtegradient) zwischen den miteinander verglichenen Zönotopen eine scharfe ökologische Separierung vorliegt, die die Einwanderung unangepaßter Arten verhindert. Die Dominanzidentität läßt hingegen auch Unterschiede zwischen Heuschreckenzönosen ähnlicher Zönotope deutlich hervortreten.

Die Mengenmerkmale Artenzahl, Individuenzahl, Diversität und Evenness von Heuschreckenzönosen stellen Parameter mit großen Überschneidungsbereichen und erheblichen jährlichen Schwankungen dar, die zudem beim Vergleich von Zönosen ähnlicher Standorte gegenläufige Veränderungen aufweisen können. Verursacht werden diese Erscheinungen durch das Dispersal von Arten, wodurch ein hoher Anteil azöner und xenozöner Arten in den Zönosen entsteht, und durch populationsdynamische Vorgänge in den Zönotopen (vgl. KÖHLER 1988b, 1989, KÖHLER & BRODHUN 1987). Daher eignen sich diese Größen wenig zur Abgrenzung von Heuschreckenzönosen.

OSCHMANN (1973, 1991) ermittelte die Koordination von Heuschreckenarten (vgl. SCHWERDTFEGER 1975) und gelangte zu der Feststellung, daß die Artenverbindungen der Heuschrecken instabil sind. Er berücksichtigte jedoch nicht, daß Heuschreckengesellschaften im allgemeinen einen hohen Anteil xenozöner und azöner Arten aufweisen. Diese Arten verschleiern die Unterschiede in der Struktur von Heuschreckenzönosen. Sie müssen durch die zoozöologische Analyse von den euzönen und tychozönen Arten getrennt werden.

Durch die Strukturanalyse der 15 untersuchten Heuschreckengesellschaften konnten vier, durch ihre charakteristischen Artenkombinationen und insbesondere ihre Charakterarten gekennzeichnete sowie nach den Kennarten benannte Heuschreckenassoziationen herausgearbeitet werden. Sie stellen Abstraktionen dar, die durch einen typologischen Vergleich auf induktivem Wege gewonnen wurden und wesentliche strukturelle Gemeinsamkeiten der zu ihnen gehörenden konkreten Heuschreckenbestände widerspiegeln (vgl. DIERBEN 1990, KRATOCHWIL 1991a).

Die charakteristische Artenkombination ist darüberhinaus Ausdruck der in den konkreten Zönotopen wirkenden Umweltfaktoren. Sie erlaubt unter der Voraussetzung, daß die Zönotopansprüche der Arten bekannt sind, umfassende und genaue Aussagen über die ökologischen Verhältnisse im Bereich ihres Vorkommens. Tritt die *Stenobothrus stigmaticus*-Assoziation in typischer Ausprägung auf (Kap. 4.2.4.3.), sind genaue Aussagen über die Raumstruktur der Vegetation, das Mikroklima, die Verfügbarkeit der Pflanzennährstoffe im Boden und die Intensität des Kultureinflusses des Menschen möglich (vgl. Kap. 4.3.2., 4.3.4.-4.3.8., 4.3.10.). Verschieben sich die quantitativen Merkmale dieser Assoziation in

Richtung des Hervortretens xenozöner Arten, kann daraus auf Veränderungen wesentlicher Merkmale des Zönotops oder, unter Beachtung der Vagilität von Heuschrecken, benachbarter Zönotope geschlossen werden. Die Beurteilung der Ursachen ist dann möglich, wenn die Zönotopansprüche der xenozönen Heuschreckenarten bekannt sind. Auf der Basis pflanzensoziologischer Aufnahmen gewonnene biologisch-ökologische Aussagen über Lebensräume können durch tierökologische Daten gestützt und im Hinblick auf horizontal gerichtete Beziehungen zwischen verschiedenen Biotopen erweitert werden.

Die durch Vergleich der Häufigkeitsverteilung der Heuschreckenarten auf die Biotoptypen des Östlichen Harzvorlandes herausgearbeiteten charakteristischen Artengruppen zeigen ein hohes Maß an Übereinstimmung mit denen der entsprechenden Biotoptypen im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz". Dieses Ergebnis spricht für die Allgemeingültigkeit der im Naturschutzgebiet aufgestellten Heuschreckenassoziationen für das Östliche Harzvorland.

Heuschreckenassoziationen, die auf quantitativen Untersuchungen mittels Biozönometer, Kescher, Bodenfallen und Transektbegehungen begründet sind und die deshalb auch terricole, schwer nachweisbare und nur mit geringen Populationsgrößen auftretende typische Arten umfassen, erlauben für konkrete Planungsfälle eine Eichung der allein mittels qualitativer Aufnahmen über die Präsenz aufgestellten charakteristischen Artengruppen von Biotoptypen hinsichtlich ihrer Vollständigkeit und ihrer Mengenmerkmale.

Topographische und standörtliche Bezugsbasis für die Beschreibung von Heuschreckengesellschaften waren Biotoptypen (INGRISCH 1976a, 1982, 1984, 1987, SÄNGER & HELFERT 1976, SCHMIDT & BÜHL 1970, SCHMIDT & SCHACH 1978) und Pflanzengesellschaften (MARCHAND 1953, SÄNGER 1977, SCHIEMENZ 1969, SMETTAN 1986, 1991, STEINHOFF 1982). In der Naturschutz- und Landschaftsplanung ist die Verwendung von Biotoptypen gängige Praxis (RIECKEN 1991, RIECKEN & BLAB 1989, SCHREIBER 1991/92).

Am Beispiel der Untersuchungen an Heuschrecken im Östlichen Harzvorland konnte gezeigt werden, daß qualitative Aufnahmen in Biotoptypen die schnelle, zuverlässige und naturschutzgerechte Bearbeitung der Heuschreckenzönosen großer Landschaftsteile erlauben. Die Vielfalt der Artenverbindungen der Heuschrecken im Naturraum wurde auf einige im Gelände gut voneinander unterscheidbare, räumlich abgrenzbare und damit kartierbare Typen reduziert.

Die Kenntnis dieser Artengruppen ist für die Naturschutz- und Landschaftsplanungspraxis im Hinblick auf die Bewertung von Lebensräumen sowie als notwendige Voraussetzung für die Auswahl von regional angepaßten Zielarten (MÜHLENBERG 1989) bzw. Zielartensystemen (RECK 1993) für Untersuchungen von funktionalen Beziehungen in der Landschaft (z.B. zu Dispersal- und Mig-

rationswegen bzw. -barrieren), für das Monitoring und für die Erfolgskontrolle von Naturschutzmaßnahmen von großem Interesse.

Bereits RABELER (1937) hat darauf hingewiesen, daß die Abgrenzung und Beschreibung von Biotoptypen subjektiv gehandhabt wird. Dies beeinträchtigt die Vergleichbarkeit von Untersuchungsergebnissen. Als Basis für vertiefte zönmorphologisch-zöntaxonomische Arbeiten an Heuschrecken sollten daher Pflanzengesellschaften dienen. In Anlehnung an RABELER (1937) ergeben sich bei diesem Vorgehen folgende Vorteile:

1. Die Pflanzenassoziation ist kenntlich an ihrer charakteristischen Artenkombination und hauptsächlich an ihren Charakterarten, wobei sie in der Natur durch Einzelbestände verkörpert wird, die nie vollkommen identisch sind (TÜXEN 1928, vgl. auch DIERßEN 1990). Zur Kennzeichnung von Abweichungen vom Typus stehen Begriffe wie Subassoziation und Fazies zur Verfügung (vgl. TÜXEN 1928, TÜXEN & LOHMEYER 1962). Selbst Übergangs- und Mischbestände können mittels Pflanzenaufnahmen eindeutig gekennzeichnet werden. Damit ist die Grundlage für eine genaue, vergleichbare und reproduzierbare, auch topographische Abgrenzung und Bezeichnung von Pflanzenbeständen gegeben, in denen die Heuschreckenaufnahmen erfolgen.

2. Nach TÜXEN & ELLENBERG (1937) muß die Beschaffenheit zweier Standorte in engen Grenzen ähnlich sein, wenn sie dieselbe Pflanzengesellschaft in der normalen charakteristischen Artenkombination tragen. Die ökologische Uneinheitlichkeit von realen Beständen, die einer Assoziation zugeordnet werden, manifestiert sich nach OBERDORFER (1973) in ihren Trennarten, auf welche typologische Begriffe wie Subassoziation aufgebaut werden können. Somit bieten Pflanzengesellschaften als Bezugsbasis für Heuschreckenaufnahmen eine einheitliche Grundlage für ökologische Untersuchungen. Die Zeigerwerte und weitere biologisch-ökologische Parameter der die Gesellschaften aufbauenden Pflanzenarten sowie die Raumstruktur der Vegetation sind für die Beschreibung und den Vergleich der Untersuchungsflächen, für Untersuchungen zur Zönotopbindung von Heuschreckenarten und für Studien über den Einfluß von Umweltfaktoren auf die Heuschreckengemeinschaften von Bedeutung (Kap. 3.2.4.2.- 3.2.4.4., 4.3.1.-4.3.9., 4.4.).

OBERDORFER (1973) hat vor der Vermischung der Denkrichtungen bei der Betrachtung der Natur gewarnt und darauf hingewiesen, daß die morphologische Analyse und Synthese der kausalen Fragestellung und der historisch-dynamischen Betrachtungsweise vorausgehen muß, unbeschadet der wechselseitigen Einflüsse, die von den Ergebnissen der einen Denkrichtung auf die andere ausgehen. Dementsprechend sollten die zönmorphologisch-zöntaxonomischen Untersuchungen an Heuschrecken im Östlichen Harzvorland als Basis weiterrei-

chender zöologischer Untersuchungen (vgl. KRATOCHWIL 1991a) fortgeführt werden.

Nach DE LATTIN (1967) werden Arealgrenzen von Tierarten durch Kombinationen abiotischer Faktoren, interspezifische Beziehungen und historische Einflüsse bedingt. Die Klärung des Spektrums der von den einzelnen Heuschreckenarten innerhalb ihrer Areale besiedelten Zöotope und des Grades ihrer Zötopbindung als Korrelation im Vorkommen von Arten mit bestimmten Landschaftstypen (SCHAEFER & TISCHLER 1983), ist vor allem das Verdienst vieler faunistischer Untersuchungen.

Über die Ursachen der Zötopbindung liegt ebenfalls ein umfangreiches Beobachtungsmaterial vor, daß in den letzten Jahrzehnten durch autökologische Studien untermauert wurde. Während der geologische Untergrund, die Bodenstruktur, der Bodenchemismus und die Nahrung in dieser Beziehung wohl nur für einige Arten oder Artengruppen eine Rolle spielen (vgl. OSCHMANN 1973, BERNAYS & CHAPMAN 1970), wird den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen sowohl der Luft als auch des Bodens große Bedeutung beigemessen (BROCKSIEPER 1978, BRUCKHAUS 1992, FRANZ 1933, HELFERT & SÄNGER 1976, INGRISCH 1978a, 1978b, 1979, 1980, 1983a, 1988, JAKOVLEV 1957, 1959, JAKOVLEV & KRÜGER 1953, 1954, KALTENBACH 1963, KÖHLER 1987, 1988, KÜHNELT 1933, OSCHMANN 1969a, 1973, RÖBER 1949, 1951, 1970).

Faßt man die Ergebnisse der Experimente und Beobachtungen der genannten Autoren zusammen, entscheidet letztlich die Möglichkeit zur Vollendung der Ontogenese, wozu offenbar je nach Art bestimmte Temperatursummen und Feuchtigkeitsmengen notwendig sind, über das Vorkommen in bestimmten Zötopen. Darüber hinaus verfügen die einzelnen Entwicklungsstadien über ökophysiologische Anpassungen an die Temperatur und Feuchtigkeit ihrer Zöotope (z.B. aktive Transpirationsregulation der Imagines von *Oedipoda caerulea*, artspezifische Transpirationsraten von Eiern).

Anhand der Vertikal- und Horizontalverbreitung und der Lage der Ausbreitungszentren wurde die ökologische Potenz einiger Arten gegenüber dem Makroklima abgeschätzt, auf der Grundlage einer Literaturlauswertung entsprechender Experimente und Freilandbeobachtungen die ökologische Potenz dieser Arten gegenüber dem Mikroklima.

Die Untersuchungen im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" haben klare Unterschiede in der Bindung einiger Heuschreckenarten an verschiedene, aber pflanzensoziologisch einander nahe stehende Rasengesellschaften ergeben. Bei mikroklimatischen Untersuchungen (Kap. 3.2.4.1.3.) konnten nur geringfügige Unterschiede hinsichtlich der Luft- und Bodentemperatur sowie der Luftfeuchtigkeit

zwischen Meßpunkten in diesen Pflanzengesellschaften festgestellt werden. Die in eine Redundanzanalyse eingeführten, das Mikroklima der 15 Kescher-UF repräsentierenden Parameter Exposition, Inklination, Hangposition, potentielle Besonnung, Lichtzahl und Temperaturzahl hatten keine wesentliche Bedeutung für die Erklärung der Varianz in der Verteilung der für diese Rasengesellschaften typischen Heuschreckenarten. Als wesentlich haben sich hingegen durch die Redundanzanalyse und univariate Betrachtungen die Raumstrukturparameter Deckungsgrad, vertikale Dichte der Vegetation in 1cm Höhe und Bestandshöhe erwiesen. Die Bindung an Zönotope mit ähnlichen mikroklimatischen Verhältnissen erfolgt demnach offenbar entsprechend der Raumstrukturansprüche dieser Arten.

Die ökologische Potenz der Arten gegenüber den genannten Raumstrukturparametern konnte mittels der Meßergebnisse aus den Kescher-UF als quantitative Bezugsbasis bestimmt werden. Einige dieser Arten (*Oedipoda caerulescens*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Stenobothrus stigmaticus*) verhalten sich offenbar gegenüber der Raumstruktur der Vegetation stenopotenter als gegenüber dem Mikroklima. Ihre Zönotopbindung wird demnach primär durch die Anpassung an eine bestimmte, nur in wenigen Pflanzengesellschaften bzw. Biotoptypen ausgebildete Raumstruktur bewirkt, weshalb ihre Vorkommen auf diese Zönotope beschränkt sind.

Die Anpassung an die Raumstruktur ist in Übereinstimmung mit SÄNGER (1977) wahrscheinlich ethologischer und morphologischer Natur. Hierbei sind insbesondere die Funktionskreise "Stoffwechselbedingtes Verhalten", "Schutzbedingtes Verhalten" und "Fortpflanzungsverhalten" (vgl. TEMBROCK 1987) von Bedeutung. Morphologische Anpassungen bestehen hinsichtlich der Körpergröße und der Körperfärbung (EISENTRAUT 1927, NAGY 1947, ZACHER 1917) sowie der Ausbildung der Hafteinrichtungen an den Extremitäten (KAUFMANN 1965).

Damit konnten die Schlußfolgerungen von LEITINGER-MICOLETZKY (1940), MARCHAND (1953), OSCHMANN (1969a, 1973, 1991), RABELER (1955) und SÄNGER (1977) hinsichtlich der großen Bedeutung der Raumstruktur der Vegetation für die Zönotopbindung bestätigt werden. Hervorzuheben ist, daß dieses Ergebnis wesentlich auf der multivariaten Analyse eines breiten Spektrums von Relief-, Klima-, Boden- und Raumstrukturparametern beruht, womit subjektive Einflüsse auf die Ergebnisfindung minimiert wurden.

Die Methoden zur Messung der Raumstruktur erwiesen sich als geeignet für die Beschreibung der Raumstruktur der Vegetation in Hinblick auf Untersuchungen zur Zönotopbindung von Heuschreckenarten, da mit ihrer Hilfe die für die Zönotopbindung tatsächlich wesentlichen Raumstrukturparameter erfaßt werden konnten und sie es andererseits erlaubten, eine nachvollziehbare Basis für die Klassifikation der ökologischen Potenz der Heuschreckenarten gegenüber den wesentlichen Raumstrukturparametern zu schaffen.

Für die Naturschutzpraxis ergibt sich die Möglichkeit, auf der Grundlage der Kenntnis der Ansprüche dieser Heuschreckenarten gegenüber der Raumstruktur der von ihnen präferierten Pflanzengesellschaften fundierte Managementmaßnahmen zu entwickeln. Ein schematisches Herangehen an die Pflege von Trockenrasen, Halbtrockenrasen und Zwergstrauchheiden, etwa im Sinne der Schaffung einer Einheitshöhe oder -dichte der Vegetation, ist jedoch aufgrund der erheblichen Spannweite des Optimalbereiches der Raumstrukturparameter nicht richtig und im Interesse der Berücksichtigung auch der Zönotopansprüche anderer Zönoseglieder nicht wünschenswert.

Aus den Untersuchungen von KÖHLER (1988a) ergaben sich keine Hinweise auf kompetitive Wechselbeziehungen zwischen den Heuschreckenarten eines Zönotops. Nach KÖHLER (1988a) spielen für die Herausbildung von Heuschreckenassoziationen im Sinne biotopspezifischer Gruppierungen von Acrididen ausschließlich die art- bzw. populationspezifisch geforderten Nischendimensionen, vor allem hinsichtlich des Meso- und Mikroklimas sowie der Raumstruktur der Vegetation, eine Rolle. Die im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" festgestellten Unterschiede in den qualitativen und quantitativen Strukturmerkmalen von verschiedenen Beständen der gleichen Heuschreckenassoziation erklären sich demnach aus den spezifischen Reaktionen der Populationen der einzelnen Arten auf flächenbedingte Differenzierungen des Komplexes mikroklimatischer und raumstruktureller Faktoren. Auf die zönsystematische Zuordnung von Heuschreckenbeständen erlangen populationsdynamische Vorgänge nur dann Einfluß, wenn ein Austausch der charakteristischen Artengruppe erfolgt.

Das Spektrum der in mitteleuropäischen Landschaften vorhandenen Zönotope und die in ihnen herrschenden mikroklimatischen und raumstrukturellen Verhältnisse wird durch geologische, geomorphologische, paläoklimatische, -pedologische und -botanische Prozesse sowie durch aktuelle oder historische Tätigkeiten des Menschen (z.B. Schafhaltung, Fruchtwechselwirtschaftssysteme, Melioration, Einsatz von Agrochemikalien) bewirkt. Daraus resultieren die naturraumspezifischen Heuschreckenarteninventare und Heuschreckenassoziationen.

Der menschlichen Tätigkeit kommt eine besondere Bedeutung zu, da Form und Intensität der Einwirkungen im Vergleich zu den meisten natürlichen Vorgängen erheblich schneller wechseln und eine Anpassung der Heuschreckenarten nicht oder nur in begrenztem Maße zulassen (vgl. OSCHMANN 1973). Für die Herausbildung und den Fortbestand der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Heuschreckenassoziationen dürfte die Schafhaltung von erstrangiger Bedeutung sein. Für diesen Wirtschaftszweig bestehen jedoch derzeit durch die ungünstige Marktlage bei Schafwolle und -fleisch schlechte Bedingungen.

KÖHLER (1987) brachte die Erweiterung des Verbreitungsgebietes von *Phaneroptera falcata* bei Jena in Zusammenhang mit der fortschreitenden Verbuschung

von Halbtrockenrasen, die letztlich aus der Nutzungsaufgabe dieser Flächen resultiert. Dieser anthropogen ausgelöste und nun nach natürlichen Gesetzmäßigkeiten ablaufende Vorgang hat der Art im Laufe eines Jahrhunderts die Ausbreitung von Jena bis nördlich der Stadt Halle erlaubt.

Aus den Untersuchungen von OSCHMANN (1969a) geht die Artenarmut des agrarisch intensiv genutzten Thüringer Beckens hervor. Bei den Kartierungsarbeiten im Östlichen Harzvorland konnten auf extensiv genutzten Wirtschaftsflächen stets mehr Heuschreckenarten als in entsprechenden intensiv genutzten gefunden werden. *Gryllus campestris* kam im Südwesten des Östlichen Harzvorlandes ausschließlich in Extensivwiesen, in Streuobstanlagen und auf Trockenhängen in den Tälern einiger kleiner Bäche vor, nicht aber auf den großen Getreideschlägen. In Brachäcker in der Porphyrlandschaft nördlich Halle wanderten bereits in den ersten beiden Jahren solche Arten wie *Gryllus campestris*, *Platycleis albopunctata*, *Omocestus haemorrhoidalis* und *Chorthippus mollis* ein, die in der Literatur (z.B. BELLMANN 1985, HARZ 1957) im allgemeinen als Bewohner von naturnahen Biotoptypen geschildert werden.

Entsprechend ihrer Reaktion auf Kultureinflüsse des Menschen wurden die neun näher untersuchten Heuschreckenarten Hemerobiestufen zugeordnet. Damit ergibt sich die Möglichkeit, auch Heuschreckenarten und -gemeinschaften zur Bewertung des Grades des anthropogenen Einflusses auf Lebensräume einzusetzen.

Gefährdungen für die Heuschreckenfauna des Östlichen Harzvorlandes und für die Heuschrecken-Assoziationen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" entstehen in erster Linie aus raumbezogenen Eingriffen (Autobahnprojekte, Großsteinbrüche, Gewerbegebiete "auf der grünen Wiese"), der Aufgabe der Schaffnung und aus Nährstoffeinträgen in naturnahe Flächen.

Für die Erhaltung der Heuschreckenfauna des Naturraumes "Östliches Harzvorland" erscheint es als vordringlich, Regionen mit Lebensraumfunktion (Porphyrlandschaft bei Halle, Umgebung der Mansfelder Seen) bzw. Funktion als großräumige Verbindungslinien (vor allem die Flußtäler) nicht zu beeinträchtigen, d.h. ihre Funktionsfähigkeit zu erhalten und zu fördern. Dazu gehören die Abwendung der o.g. Gefährdungsfaktoren, eine den natürlichen Gegebenheiten angepaßte Wirtschaftstätigkeit (ILSE 1991, KRÜGER 1991, SCHRÖDER 1991, WANDT 1991) und ggf. gezielte Arten- und Biotopschutzmaßnahmen (Kap. 4.5.).

Danksagungen

Herzlichen Dank für die Vergabe des Themas meiner hier in gedruckter Form vorliegenden Dissertation (Biologisch-Pharmazeutische Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena) und die stete Förderung meiner Arbeit durch viele hilfrei-

che Anregungen und Hinweise möchte ich meinen Lehrern, Herrn Prof. Dr. F. Tietze (Halle/Saale), Herrn Prof. Dr. N. Grosser (Erfurt) und Herrn Prof. Dr. G. Schäller (Jena), sagen.

Besonderer Dank gebührt Herrn Dr. G. Köhler, der mich mit der Orthopterologie vertraut machte und Determinationsergebnisse nachprüfte. Herzlich danken möchte ich Herrn Dr. W. Voigt für die Führung bei den ersten schwierigen Schritten auf dem Weg in die multivariate Statistik. Gedankt sei auch Herrn Prof. Dr. H. Weidner und Herrn Dr. K. K. Günther für ihre wertvollen Hinweise zur Systematik der Heuschrecken. Frau Dr. M. Partzsch und Herrn Dr. A. Krumbiegel möchte ich für die Anfertigung der floristischen Aufnahmen danken.

Desweiteren danke ich allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Lehrbereiches Zoologie der ehemaligen Pädagogischen Hochschule Halle-Köthen für die vielfältige Hilfe. Ich danke besonders Herrn G. Hofmann, der mir die Heuschrecken aus seinen Bodenfallenfängen überließ sowie Herrn Dr. P. Bliss, Herrn H. Schöpke und Frau I. Bernstein für Hinweise, kritische Diskussionen und viele ganz praktische Hilfen. Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Ökologie der Friedrich-Schiller-Universität danke ich für die mir gewährte freundliche Aufnahme.

Meiner Frau Silva danke ich für die Liebe, den Zuspruch und die Sorge, meinen Kindern Jenny und Stefan für die Geduld, mit der sie meine Arbeit erst möglich machten und stets begleiteten.

Anmerkung

In der Dissertation (WALLASCHEK 1995) wurde *Sphingonotus caerulans* fälschlicherweise als "angarische" Art eingestuft (Tab. A14, Spalte "Herkunft"), was sich auf die Berechnung der Anteile angarischer und atlantischer Arten im Östlichen Harzvorland auswirkte (Tab. 11, Spalte "ÖH"), aber keinen Einfluß auf den daraus gezogenen Schluß hat (vgl. S. 79 in der hier vorliegenden Fassung, 1. Absatz). Beide falschen Angaben wurden in der vorliegenden Arbeit korrigiert.

Verfasser:

Dr. Michael Wallaschek
Lilienstraße 43
D-06122 Halle/Saale

6. Literatur

ADLBAUER, K. (1987): Untersuchungen zum Rückgang der Heuschreckenfauna im Raum Graz (*Insecta, Saltatoria*).- Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 117: 111-165.

- ALTERMANN, M. (1970): Bodenkarte Halle und Umgebung. Gotha, Leipzig (Hermann Haack).
- ARNDT, A. (1952): Veränderung des Pflanzenbestandes einer Dauerweide durch Düngung und Mähnutzung.- Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. 3: 123-127.
- BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. Ihre Erforschung unter besonderer Berücksichtigung der zoözoologischen Arbeitsmethoden. 2., verb. u. erw. Ausg., Berlin (Akademie-Verlag) u. Budapest (Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften). 560 S.
- BANZ, K. (1976): Zur Verbreitung der *Saltatoria*- und *Blattaria*-Fauna im Tierpark Berlin und seiner Umgebung.- Milu (Leipzig) 4 (1): 78-84.
- BArtSchV (1990): Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesarten-schutzverordnung). 1. Erg. der 2. Aufl. Artenschutzrecht, Januar 1990.
- BELLMANN, H. (1985): Heuschrecken. Beobachten-Bestimmen. Melsungen, Berlin, Basel, Wien (Neumann-Neudamm). 216 S.
- BERNAYS, E.A. & R.F. CHAPMAN (1970): Food selection by *Chorthippus parallelus* (ZETTERSTEDT) (*Orthoptera: Acrididae*) in the field.- J. Anim. Ecol. 39 (2): 383-394.
- BEY-BIENKO, G.J. & L.L. MISHTSHENKO (1951): Die Heuschreckenfauna der UdSSR und angrenzender Länder. Teil 2. Moskau, Leningrad (Verlag Akademie Wissenschaften UdSSR). 381-667.
- BIRECKI, M., A. KULLMANN, J.B. REVUT & A. RODE (1968): Untersuchungsmethoden des Bodenstrukturzustandes. Berlin (Deutscher Landwirtschaftsverlag). 504 S.
- BLAB, J. (1989): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. 3. Aufl., Greven (Kilda). Schr.-R. Landschaftspf. Natursch., H. 24. 257 S.
- BLAB, J. (1990): Zum Indikationspotential von Roten Listen und zur Frage der Ermittlung "Regionaler Leitartengruppen" mit landschaftsökologischer Zeigerfunktion.- Schr.-R. Landschaftspf. Natursch., H. 32: 121-134.
- BNatSchG (1990): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) in der Fassung vom 12. März 1987.- BGBl. I S. 889, geändert durch G v. 12.2.1990, BGBl. I S. 205.

- BOCK, E. & J. H. BOCK (1991): Response of grasshoppers (*Orthoptera: Acrididae*) to wildfire in a southeastern Arizona grassland.- Am. Midl. Nat. 125 (1): 162-167.
- BREINL, K. (1989): Zur Geradflüglerfauna (*Orthoptera*) des Naturschutzgebietes "Schwarzatal".- Veröff. Museen Gera, Naturwiss. R., H. 16: 64-72.
- BROCKSIEPER, R. (1976): Die Springschrecken (*Saltatoria*) des Naturparks Siebengebirge und des Naturschutzgebietes Rodderberg bei Bonn.- Decheniana (Bonn) 129: 85-91.
- BROCKSIEPER, R. (1978): Der Einfluß des Mikroklimas auf die Verbreitung der Laubheuschrecken, Grillen und Feldheuschrecken im Siebengebirge und auf dem Rodderberg bei Bonn (*Orthoptera: Saltatoria*).- Decheniana-Beih. (Bonn) 21: 1-141.
- BRUCKHAUS, A. (1988): Ökologische Untersuchungen zum Springschrecken-vorkommen im Raume Oberwinter (Mittelrhein).- Decheniana (Bonn) 141: 126-144.
- BRUCKHAUS, A. (1992): Ergebnisse zur Embryonalentwicklung bei Feldheuschrecken und ihre Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz.- Articulata-Beiheft 2: 1-112.
- BUCHWEITZ, M., P. DETZEL & G. HERMANN (1990): Zur Bedeutung von Feldrainen als Lebensraum für *Chorthippus apricarius* (L. 1758) (*Orthoptera, Saltatoria, Acrididae*).- Articulata 5 (2): 49-58.
- BUCHWEITZ, M. & A. WEIER (1990): Angaben zur Faunistik und Ökologie der Saltatorien des NSG Wurzacher Ried (Lkr. Ravensburg, Oberschwaben).- Articulata 5 (1): 31-39.
- BUHL, A. & M. SCHWAB (1976): Geologische Verhältnisse und Pflanzenverbreitung im Hercynischen Raum.- Hercynia N.F. 13: 380-390.
- BURMEISTER, C.C. (1838): Handbuch der Entomologie. Bd.2, 2.Abt., 1.Hälfte. Berlin.
- BUSCHENDORF, J. (1974/75): Zur Orthopterenfauna der "Lunzberge" bei Halle - Naturschutz und naturkd. Heimatforschung in den Bezirken Halle und Magdeburg 11/12: 98-104.

- DETZEL, P. (1984): Die Auswirkungen der Mahd auf die Heuschreckenfauna von Niedermoorwiesen.- Veröff. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ. 59/60: 345-360.
- DETZEL, P. (1991): Ökofaunistische Analyse der Heuschreckenfauna Baden-Württemberg (*Orthoptera*). Diss. Eberhard-Karls-Univ. Tübingen. 365 S.
- DETZEL, P. (1995): Zur Nomenklatur der Heuschrecken und Fangschrecken Deutschlands.- *Articulata* 10 (1): 3-10.
- DETZEL, P. & H. BELLMANN (1991): Heuschrecken und ihre Lebensräume.- Arbeitsbl. Natursch. 13: 1-13, Karlsruhe.
- DIERBEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie.- Berlin (Akademie-Verlag). 241 S.
- DORDA, D. (1991): Vergleichende Heuschreckenuntersuchungen in saarländischen Kalk-Halbtrockenrasen.- *Articulata* 6 (2): 125-147.
- DREUX, P. (1962): Recherches écologiques et biogéographiques sur les *Orthoptères* des Alpes françaises. Thèse, Faculté des Sciences de l'Univ. Paris: 766 pp.
- DUNGER, W. & H.J. FIEDLER (1989): Methoden der Bodenbiologie. 1. Aufl., Jena (Gustav Fischer). 432 S.
- EBEL, F. & R. SCHÖNBRODT (1991): Geschützte Natur im Saalkreis.- Mitt. Bot. Garten Univ. Halle, Nr. 127: 1-112.
- EBEL, F. & R. SCHÖNBRODT (1993): Rote-Liste-Arten der Naturschutzobjekte im Saalkreis.- Arbeiten aus dem Naturpark "Unteres Saaletal", H. 2: 1-86.
- ENGELMANN, H.-D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden.- *Pedobiologia* 18: 378-380.
- EISENTRAUT, M. (1927): Beitrag zur Frage der Farbanpassung der Orthopteren an die Färbung der Umgebung. I. Die Farbvariationen von *Oedipoda coerulea* und ihre Beziehung zur Bodenfarbe.- *Z. Morph. Ökol. Tiere* 7: 609-642.
- FAETH, S.H. & T.C. KANE (1978): Urban Biogeography. City Parks as Islands for *Diptera* and *Coleoptera*.- *Oecologia* (Berlin) 32: 127-133.

- FEDERSCHMIDT, A. (1989): Zur Koinzidenz von Heuschreckenvorkommen und Pflanzengesellschaften auf den Rasen des NSG Taubergiessen.- Mitt. bad. Landesver. Naturkd. Natursch., N.F. 14 (4): 915-926.
- FISCHER, H. (1950): Die klimatische Gliederung Schwabens auf Grund der Heuschreckenverbreitung.- Ber. naturf. Ges. Augsburg 3: 65-95.
- FRANK, D. (1988): Karte und Liste der Pflanzengesellschaften des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz".- Mskr., Halle.
- FRANK, D. & S. KLOTZ (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. 2., völlig neu bearb. Aufl., Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg 1990/32 (P 41), Halle/Saale. 167 S.
- FRANZ, H. (1933): Auswirkungen des Mikroklimas auf die Verbreitung mitteleuropäischer xerophiler Orthopteren.- Zoogeographica 1: 551-565.
- FÜLLER, M. (1992): Heuschrecken-, Tagfalter- und Vogelfauna der Feuchtwiesenschutzgebiete des Kreises Gütersloh.- LÖLF-Mitt. 2/1992: 48-54.
- GÖTZ, W. (1965): *Orthoptera*, Geradflügler. In: BROHMER, P., P. EHRMANN & G. ULMER: Die Tierwelt Mitteleuropas IV. Leipzig (Quelle & Meyer). 71 S.
- GREIN, G. (1990): Zur Verbreitung der Heuschrecken in Niedersachsen und Bremen.- Inform.d. Naturschutz Nieders. 10 (6): 133-196.
- GREIN, G. (1991): Heuschrecken. Beitrag zum Artenschutzprogramm. Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Heuschrecken. Hannover. 23 S.
- GÜNTHER, K. K. (1971): Die Geradflügler Mecklenburgs.- Faun. Abh. Mus. Tierkd. Dresden 3: 159-179.
- HANDLIRSCH, A. (1925): Ordnung *Saltatoria* Latr. (Heuschrecken). In: SCHRÖDER, C. (Hrsg.): Handbuch der Entomologie. Bd. III. Jena (Gustav Fischer). 443-469.
- HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. Jena (Gustav Fischer). 495 S.
- HARZ, K. (1960): Geradflügler oder Orthopteren (*Blattodea*, *Mantodea*, *Saltatoria*, *Dermaptera*). In: DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. 46. Teil. Jena (Gustav Fischer). 232 S.

- HARZ, K. (1969): Die Orthopteren Europas I. (Unterord. *Ensifera*). Ser. Ent., Vol. 5. The Hague (Junk). 749 S.
- HARZ, K. (1975): Die Orthopteren Europas II. (Unterord. *Caelifera*). Ser. Ent., Vol. 11. The Hague (Junk). 939 S.
- HARZ, K. (1990): Dichteschwankungen bei Orthopteren.- *Articulata* 5 (2): 76.
- HEMPEL, G. (1952): Körpergröße, Körperzeiten und Energiebilanz. VII. Mitteilung. Die Energetik des Feldheuschrecken-Sprunges.- *Z. Vergl. Phys.* 34: 26-40.
- HEMPEL, W. & H. SCHIEMENZ (1963): Ökologische Untersuchungen der Heuschreckenfauna (*Saltatoria*) einiger xerothermer Biotope im Gebiet von Meiblen.- *Arch. Natursch. Landschaftsforsch.* 3: 117-138.
- HERMANS, J. & U. KRÜNER (1991): Die nordwestliche Ausbreitungstendenz von *Phaneroptera falcata* (PODA) (*Saltatoria: Tettigoniidae*) im Gebiet zwischen Rhein und Maas.- *Articulata* 6 (1): 53-60.
- HEß, R. & G. RITSCHEL-KANDEL (1992): Heuschrecken als Zeigerarten des Naturschutzes in Xerothermstandorten des Saaletales bei Machtilshausen (Lkrs. Bad Kissingen).- *Articulata* 7: 77-100.
- HEUSINGER, G. (1980): Zur Entwicklung des Heuschreckenbestandes im Raum Erlangen und um das Walberla.- *Schr.R. Natursch. Landschaftspf. H.* 12: 53-62.
- HEYDEMANN, B. (1956): Die Biotopstruktur als Raumwiderstand und Raumfülle für die Tierwelt.- *Verh. Dtsch. Zool. Ges. Hamburg* 1956: 332-347.
- HILBIG, W. (1973): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. VII. Die Unkrautvegetation der Äcker, Gärten und Weinberge.- *Hercynia N.F.* 10 (4): 394-428.
- HILBIG, W., W. HEINRICH & E. NIEMANN (1972): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. IV. Die nitrophilen Saumgesellschaften.- *Hercynia N.F.* 9 (3): 229-270.
- HISSMANN, K. (1990): Strategies of mate finding in the European field cricket (*Gryllus campestris*) at different population densities: a field study.- *Ecol. Ent.* 15: 281-291.

- HOFMANN, G. (1993): Die Staphylinidenfauna (*Coleoptera*) verschiedener Trockenrasengesellschaften und angrenzender Agrarflächen im Naturschutzgebiet "Porphyrlandschaft bei Gimritz". Mskr., Halle.
- HOLST, K. T. (1986): The *Saltatoria* (Bush-crickets, crickets and grasshoppers) of Northern Europe. Fauna ent. scand., vol. 16. Leiden, Copenhagen (E.J. Brill/Scandinavian Science Press Ltd.), 127 S.
- HUBER, W. (1952): Das Paarungsverhalten von *Oedipoda coerulea* (*Orthoptera: Acrididae*).- Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 25: 97-106.
- ILLICH, I.P. & N. WINDING (1989): Aut- und Synökologie der Feldheuschrecken (*Acrididae: Orthoptera*) einer subalpinen/alpinen Almweide (Gasteinertal, Hohe Tauern, Österreich): Habitat und Nahrung.- Zool. Jb. Syst. 116 (2): 121-131.
- ILSE, W. (1991): Beitrag des Obstbaus zu Landschaftspflege und extensiver Bodennutzung.- Arbeiten aus dem Naturpark "Unteres Saaletal" H. 1: 67-74.
- INGRISCH, S. (1976a): Orthopterengesellschaften des Vogelsberges.- Mitt. Dtsch. Ent. Ges. 35: 65-74.
- INGRISCH, S. (1976b): Vergleichende Untersuchungen zum Nahrungsspektrum mitteleuropäischer Laubheuschrecken (*Saltatoria: Tettigoniidae*).- Ent. Zschr. 86 (20): 217-224.
- INGRISCH, S. (1977): Beitrag zur Kenntnis der Larvenstadien mitteleuropäischer Laubheuschrecken (*Orthoptera: Tettigoniidae*).- Z. angew. Zool. 64: 459-501.
- INGRISCH, S. (1978a): Labor- und Freilanduntersuchungen zur Dauer der post-embryonalen Entwicklung einiger mitteleuropäischer Laubheuschrecken (*Orthoptera: Tettigoniidae*) und ihre Beeinflussung durch Temperatur und Feuchte.- Zool. Anz. 200 (5/6): 309-320.
- INGRISCH, S. (1978b): Zum Verhalten mitteleuropäischer Laubheuschrecken in Temperatur- und Feuchtgradienten sowie gegenüber visuellen Reizen (*Orthoptera: Tettigoniidae*).- Dtsch. Ent. Z., N.F. 25 (IV/V): 349-360.
- INGRISCH, S. (1979): Experimentell-ökologische Freilanduntersuchungen zur Monotopbindung der Laubheuschrecken (*Orthoptera, Tettigoniidae*) im Vogelsberg.- Beitr. Naturkde Osthessen H. 15: 33-95.

- INGRISCH, S. (1980): Zur Feuchtepräferenz von Feldheuschrecken und ihren Larven (*Insecta: Acrididae*). - Verh. Ges. Ökol. (Freising-Weihenstephan 1979) 8: 403-410.
- INGRISCH, S. (1981): Zur Verbreitung der Orthopteren in Hessen.- Mitt. Int. Ent. Ver. 6: 29-58. Frankfurt a.M.
- INGRISCH, S. (1982): Orthopterengesellschaften in Hessen.- Hess. Faun. Briefe 2 (3): 38-46.
- INGRISCH, S. (1983a): Zum Einfluß der Feuchte auf die Schlupfrate und Entwicklungsdauer der Eier mitteleuropäischer Feldheuschrecken.- Dtsch. Ent. Z., N.F. 30 (1-3): 1-15.
- INGRISCH, S. (1983b): Veränderungen in der Orthopterenfauna von Hessen.- Verh. Ges. Ökol. (Mainz 1981) 10: 193-200.
- INGRISCH, S. (1984): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung der Orthopteren in der Nordeifel.- Decheniana (Bonn) 137: 79-104.
- INGRISCH, S. (1987): Die Geradflügler (*Orthopteroidea, Dermaptera und Blattaria*) des Mainzer Sandes.- Mainzer Naturwiss. Arch. 25: 233-252.
- INGRISCH, S. (1988): Wasseraufnahme und Trockenresistenz der Eier europäischer Laubheuschrecken (*Orthoptera: Tettigoniidae*). - Zool. Jb. Physiol. 92: 117-170.
- ISSA, N. A. (1988): Die Beziehungen zwischen Boden und Vegetation und ihre Bedeutung für die Landschaftsökologie. (Naturschutzgebiet "Porphyrlandschaft bei Gimritz). Diss. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- JAKOVLEV, V. (1957): Wasserdampfabgabe der Acrididen und Mikroklima ihrer Biotope.- Zool. Anz. Suppl. 20: 136-142.
- JAKOVLEV, V. (1959): Mikroklimatische Untersuchungen in einigen Acrididenbiotopen.- Z. Morph. Ökol. Tiere 48: 89-101.
- JAKOVLEV, V. (1961): Transpiration und Vorzugstemperatur einiger Grillenarten.- Zool. Anz. Suppl. 24: 92-96.
- JAKOVLEV, V. & F. KRÜGER (1953): Vergleichende Untersuchungen zur Physiologie der Transpiration der Orthopteren.- Zool. Jb. Allg. Zool. 64: 391-428.

- JAKOVLEV, V. & F. KRÜGER (1954): Untersuchungen über die Vorzugstemperatur einiger Acrididen.- Biol. Zbl. 73: 633-650.
- JUBELT, R. & P. SCHREITER (1982): Gesteinsbestimmungsbuch. 7., durchgeseh. Aufl., Leipzig (Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie). 198 S.
- JÜRGENS, K. & G. REHDING (1992): Xerothermophile Heuschrecken (*Saltatoria*) im Hegau - Bestandssituation von *Oedipoda germanica* und *Calliptamus italicus*.- *Articulata* 7: 19-38.
- KAEMPFFERT, W. & A. MORGEN (1952): Die Besonnung. Diagramme der solaren Bestrahlung verschiedener Lagen.- *Zschr. Met.* 6(5): 138-146.
- KALTENBACH (1963): Milieufeuchtigkeit, Standortsbeziehungen und ökologische Valenz bei Orthopteren im pannonischen Raum Österreichs.- *Sitzungsber. Österr. Akad. Wissensch., Math.-Nat.-Kl., Abt.1*, 172 (3-5): 97-119.
- KAUFMANN, T. (1965): Biological studies on some Bavarian *Acridoidea* (*Orthoptera*), with special reference to their feeding habits.- *Ann. Ent. Soc. Amer.* 58 (6): 791-801.
- KEVAN, D. K. McE. (1977): The higher classification of the orthopteroid insects: a general view.- *Mem. Lyman Ent. Mus. & Res. Lab.* 4: 1-31.
- KIRSTE, A. & K. WALTHER (1955): Bestandesverschiebungen auf Wiese und Weide unter dem Einfluß von Düngung und Nutzung.- *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem.* 5: 104-109.
- KLEINERT, H. (1992): Entwicklung eines Biotopbewertungskonzeptes am Beispiel der *Saltatoria*.- *Articulata-Beih.* 1: 1-117.
- KLIMATOLOGISCHE NORMALWERTE (1978): Klimatologische Normalwerte für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik (1901-1950). Berlin (Akademieverlag).
- KNAPP, R. (1977): Dauerflächen-Untersuchungen über die Einwirkung von Haustieren und Wild während trockener und feuchter Zeiten in Mesobromion-Halbtrockenrasen in Hessen.- *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F.* 19/20: 269-274.
- KÖHLER, G. (1983): Untersuchungen zum Schlupfpolyorphismus und dessen intrapopularen Folgen bei *Chorthippus parallelus* (ZETTERSTEDT) (*Orthoptera: Acrididae*).- *Zool. Jb. Syst.* 110: 31-44.

- KÖHLER, G. (1984): Über den Einfluß von Luftverunreinigungen auf Ökosysteme. VI. Untersuchungen zur Einwirkung von Industriestaub auf Feldheuschrecken (*Orthoptera: Acrididae*).- Wiss. Z. Univ. Jena, Naturwiss. R. 33 (3): 321-327.
- KÖHLER, G. (1985): *Stenobothrus crassipes* (CHARP., 1825) (*Orthoptera, Acrididae*) - Erstnachweis für das Gebiet der DDR.- Ent. Nachr. Ber. 29: 217-219.
- KÖHLER, G. (1987): Die Verbreitung der Heuschrecken (*Saltatoria*) im Mittleren Saaletal um Jena (Thüringen).- Bestandsaufnahme und Faunenveränderung in den letzten 50 Jahren.- Wiss. Z. Univ. Jena, Naturwiss. R. 36: 391-435.
- KÖHLER, G. (1988a): Zur Heuschreckenfauna der DDR - Artenspektrum, Arealgrenzen, Faunenveränderung (*Insecta, Orthoptera: Saltatoria*).- Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 16: 1-21.
- KÖHLER, G. (1988b): Persistenz und Genese von Heuschrecken-Assoziationen (*Orthoptera: Acrididae*) in zentraleuropäischen Rasenökosystemen.- Zool. Jb. Syst. 115: 303-327.
- KÖHLER, G. (1989): Zur Phänologie, Abundanzdynamik und Biotopbindung rasenbewohnender Laubheuschrecken (*Saltatoria: Tettigonioides*) im mittleren Saaletal bei Jena (Thüringen).- Wiss. Z. Univ. Jena, Naturwiss. R. 38 (4/5): 543-561.
- KÖHLER, G. (1990): Biogeographisch-ökologische Hintergründe der Faunenveränderung bei Heuschrecken (*Saltatoria*).- Articulata 5 (1): 3-22.
- KÖHLER, G. (1991): Rote Liste der Heuschrecken des Landes Thüringen.- Landschaftspf. Natursch. Thür. 28: 29-40.
- KÖHLER, G. (1993): Die Rotflügelige Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (LATR.) (*Orthoptera: Saltatoria*), in Thüringen.- Landschaftspf. Natursch. Thür. 30 (3): 67-73.
- KÖHLER, G. & H.-P. BRODHUN (1987): Untersuchungen zur Populationsdynamik zentraleuropäischer Feldheuschrecken (*Orthoptera: Acrididae*).- Zool. Jb. Syst. 114: 157-191.
- KÖHLER, G. & K. REINHARDT (1992): Beitrag zur Kenntnis der Feldgrille (*Gryllus campestris* L.) in Thüringen.- Articulata 7: 63-76.

- KÖHLER, G. & J. WEIPERT (1991): Beiträge zur Faunistik und Ökologie des Naturschutzgebietes "Apfelstädter Ried", Kr. Erfurt-Land. Teil IV - *Orthoptera: Saltatoria*. - Arch. Natursch. Landsch.forsch. 31 (3): 181-195.
- KOPETZ, A. & G. KÖHLER (1991): Sukzessionsbedingte Veränderungen von Arthropoden-Assoziationen auf Kalktrockenrasen. - Zool. Jb. Syst. 118: 391-407.
- KRATOCHWIL, A. (1991a): Die Stellung der Biozöologie in der Biologie, ihre Teildisziplinen und ihre methodischen Ansätze. - Beih. Verh. Ges. Ökol. 2: 9-44.
- KRATOCHWIL, A. (1991b): Biozöologische Grundlagenuntersuchungen zum Forschungsschwerpunkt Arten- und Biotopschutz. In: HENLE, K. & G. KAULE: Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland. Ber. Ökol. Forsch. 4: 193-200.
- KREEB, K.-H. (1983): Vegetationskunde. Methoden und Vegetationsformen unter Berücksichtigung ökosystemischer Aspekte. Stuttgart (Eugen Ulmer). 331 S.
- KRÜGER, M. (1991): Erschließung der Landschaft für Freizeit und Naherholung. - Arbeiten aus dem Naturpark "Unteres Saaletal" H. 1: 75-80.
- KÜHLHORN, F. (1955): Beitrag zur Verbreitung und Ökologie der Geradflügler des Harzes und seines südlichen und östlichen Vorlandes. - Dtsch. Ent. Z. N.F. 2: 279-295.
- KÜHNELT, W. (1933): Kleinklima und Landtierwelt. - Zoogeographica 1: 566-572.
- LATTIN, G. DE (1967): Grundriß der Zoogeographie. Jena (Gustav Fischer). 602 S.
- LAU (1991): Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. Karte der Schutzgebiete. Stand 1.1.1991. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Abteilung Naturschutz (Hrsg.).
- LEITINGER-MICOLETZKY, E. (1940): Die Tiersukzessionen auf Fichtenkahlschlägen. - Zool. Jb. Syst. 73: 467-504.
- LORENZ, R.J. (1992): Grundbegriffe der Biometrie. 3., durchges. Aufl., Stuttgart, Jena, New York (Gustav Fischer). 241 S.
- LUNAU, C. (1950): Zur Heuschreckenfauna Schleswig-Holsteins. - Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst. 24: 51-56.

- MADER, H.-J. (1985): Welche Bedeutung hat die Vernetzung für den Artenschutz?- Schr.-R. Deutscher Rat Landespf. 46: 631-634.
- MAHN, E.-G. (1957): Über die Vegetations- und Standortverhältnisse einiger Porphyrkuppen bei Halle.- Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. VI/1: 177-208.
- MANIA, D. (1969): Zur spät- und nacheiszeitlichen Landschaftsgeschichte des mittleren Elb-Saalegebietes.- Hall. Jb. Mitteldt. Erdg. 11: 7-36.
- MARCHAND, H. (1953): Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen.- Beitr. Ent. 3 (1/2): 116-162.
- MARSHALL, J. A. & E. C. M. HAES (1988): Grasshoppers and allied Insects of Great Britain and Ireland. Colchester (Harley Books). 252 S.
- MARTIN, D. (1991): Zur Autökologie der Spinnen (*Arachnida: Araneae*) I. Charakteristik der Habitatausstattung und Präferenzverhalten epigäischer Spinnenarten.- Arachnol. Mitt. 1: 5-26.
- MEHNERT, M., W. KNUST, H. ROTHE & D. PAULEKUHN (1960): Richtzahlen und Tabellen für die Landwirtschaft. 3. überarb. und erw. Aufl., Berlin (Deutscher Landwirtschaftsverlag). 567 S.
- MEINEKE, T. (1990): Kritische Sichtung der Literaturangaben zur Geradflügler-Fauna des Naturraumes Harz (*Orthoptera, Dictyoptera, Dermaptera*).- Göttinger Naturk. Schr. 2: 17-39.
- MEINEKE, T. & K. MENGE (1993): *Tetrix ceperoi* (BOLIVAR, 1887) und andere bemerkenswerte Heuschrecken in Sachsen-Anhalt gefunden (*Orthoptera: Tettigoniidae, Tetrigidae, Acrididae*).- Entomol. Z. 103 (20): 367-375.
- MERKEL, E. (1980): Sandtrockenstandorte und ihre Bedeutung für zwei "Ödland"-Schrecken der Roten Liste (*Oedipoda coerulescens* und *Sphingonotus coeruleus*).- Schr.-R. Natursch. Landschaftspf. H. 12: 63-69.
- MEYNEN, E., SCHMITHÜSEN, J., GELLERT, J., NEEF, E., MÜLLER-MINY, H. & J.H. SCHULTZE (Hrsg.) (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Bd. I & II. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung. Bad Godesberg (Selbstverlag). 1339 S.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie. 2., neu bearb. Aufl. Heidelberg, Wiesbaden (Quelle & Meyer). UTB 595. 431 S.

- MÜLLER, G. (1980): Pflanzenproduktion. Bodenkunde. 1. Aufl., Berlin (Deutscher Landwirtschaftsverlag). 392 S.
- MÜLLER, H. (1954/55): Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf den Bie-nitzwiesen bei Leipzig unter besonderer Berücksichtigung der Heuschrek-ken.- Wiss. Zs. Univ. Leipzig, Math.-Nat. R. 4 (1/2): 73-80.
- MÜLLER, H. J., R. BÄHRMANN, W. HEINRICH, R. MARSTALLER, G. SCHÄL-
LER & W. WITSACK (1978): Zur Strukturanalyse der epigäischen Arthropo-
denfauna einer Rasen-Katena durch Kescherfänge.- Zool. Jb. Syst. 105:
131-184.
- MÜLLER, P. (1971): Grundlagen der Pflanzenproduktion. Berlin (Deutscher
Landwirtschaftsverlag). 432 S.
- NADIG, A. (1991): Die Verbreitung der Heuschrecken (*Orthoptera: Saltatoria*) auf
einem Diagonalprofil durch die Alpen (Inntal-Maloja-Bregaglia-Lago di Como
- Furche).- Jb. Naturforsch. Gesellsch. Graubünden N.F. 106 (2): 1-380.
- NAGY, B. (1947): Die Heuschreckenwelt der Puszta Hortobagy II. Publ. Zool.
Inst. Univ. Debrecen. 22 S.
- NEUNZ, C. (1993): Heuschrecken (*Saltatoria*) II. In: EBEL, F. & R. SCHÖN-
BRODT: Pflanzen- und Tierarten der Naturschutzobjekte im Saalkreis. 2.
Ergänzungsband. Mitt. Bot. Garten Univ. Halle, Nr. 136. 92 S.
- OBBERDORFER, E. (1973): Gedanken zur Systematik der Pflanzengesellschaf-
ten.- Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 15/16: 165-169.
- OBBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6., überarb. u.
erg. Aufl., Stuttgart (Eugen Ulmer). 1050 S.
- OPPERMANN, R. (1989): Ein Meßinstrument zur Ermittlung der Vegetations-
dichte in grasig-krautigen Pflanzenbeständen.- Natur und Landschaft 64
(7/8): 332-338.
- OSCHMANN, M. (1966): Beitrag zu einer Orthopterenfauna Thüringens.- Faun.
Abh. Mus. Tierk. Dresden 1: 249-259.
- OSCHMANN, M. (1969a): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Orthopte-
ren im Raum von Gotha.- Hercynia, N.F. 6: 115-168.
- OSCHMANN, M. (1969b): Bestimmungstabellen für die Larven mitteleuropäischer
Orthopteren.- Dtsch. Ent. Z., N.F. 16 (I/III): 277-291.

- OSCHMANN, M. (1973): Untersuchungen zur Biotopbindung von Orthopteren.- Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 4: 177-206.
- OSCHMANN, M. (1991): Zur Klassifizierung der ökologischen Ansprüche von Schaben (*Blattodea*) und Heuschrecken (*Saltatoria*) (*Insecta*).- Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 18: 51-57.
- PALISSA, A., E.-M. WIEDENROTH & K. KLIMT (1981): Anleitung zum ökologischen Geländepraktikum. Potsdam (WTZ Pädagog. Hochsch. Potsdam). 186 S.
- PETER, H.-U., G. KÖHLER & A. STRAKA (1981): Zur Regeneration gestörter Ökosysteme - die Wiederbesiedlung begifteter Rasenflächen durch Arthropoden.- Wiss. Z. Univ. Jena, Math.-Naturwiss. R. 30 (5): 645-659.
- PETERSEN, A. (1988): Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker. 6., bearb. Aufl., Berlin (Akademie-Verlag). 275 S.
- PIELOU, E.C. (1969): An introduction to mathematical ecology. New York, London, Sydney, Toronto (Wiley & Sons). 286 S.
- PIELOU, E.C. (1984): The interpretation of ecological data. A primer on classification and ordination. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore (Wiley & Sons). 263 S.
- PLACHTER, H. (1992): Grundzüge der naturschutzfachlichen Bewertung.- Veröff. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ. 67: 9-48.
- PRASSE, R., B. MACHATZI & M. RISTOW (1991): Liste der Heuschrecken- und Grillenarten des Westteils der Stadt Berlin mit Kennzeichnung der ausgestorbenen und gefährdeten Arten.- Articulata 6 (1): 62-90.
- PROUTEAU, C. & J.-C. ROBERT (1972-73): Contribution à l'étude écofaunistique d'un plateau calcaire dans le Jura français Les Acridiens.- Ann. scient. Univ. Besancon Ser. 3 Zool. 8-10: 71-84.
- RABELER, W. (1937): Die planmäßige Untersuchung der Soziologie, Ökologie und Geographie der heimischen Tiere, besonders der land- und forstwirtschaftlich wichtigen Arten.- Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen 3: 236-247.
- RABELER, W. (1942/43-1946/47): Die Tiergesellschaft der trockenen Callunahaiden in Nordwestdeutschland.- Jber. Naturhist. Ges. Hannover 94-98: 357-375.

- RABELER, W. (1955): Zur Ökologie und Systematik von Heuschreckenbeständen nordwestdeutscher Pflanzengesellschaften.- Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 5: 184-192.
- RAMME, W. (1911): Ein Beitrag zur Kenntnis der Orthopterenfauna der Mark Brandenburg.- Berl. Ent. Z. 56: 1-10.
- RAMME, W. (1913): Nachtrag zur Orthopterenfauna Brandenburgs.- Berl. Ent. Z. 58: 226-235.
- RAMME, W. (1920a): Orthopterologische Beiträge. I. *Stauroderus (Stenobothrus) mollis* Charp. - eine gute Art ! (Nebst Betrachtungen über *St.bicolor* Charp. und *biguttulus* L.).- Arch. Naturgesch. A 86 (12): 81-94.
- RAMME, W. (1920b): Orthopterologische Beiträge. VIII. Zweiter Nachtrag zur Orthopterenfauna der Mark Brandenburg.- Arch. Naturgesch. A 86 (12): 159-164.
- RAMME, W. (1936): 3. Nachtrag zur märkischen Dermapteren- und Orthopterenfauna.- Märkische Tierwelt 1 (5): 224-233.
- RECK, H. (1993): Spezieller Artenschutz und Biotopschutz: Zielarten als Naturschutzstrategie und ihre Bedeutung als Indikatoren bei der Beurteilung der Gefährdung von Biotopen.- Schr.-R. Landschaftspf. Natursch. 38: 159-178.
- REMMERT, H. (1979): Grillen - oder wie groß müssen Naturschutzgebiete sein?- Nationalpark 1: 6-9.
- RENKONEN, O. (1938): Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore.- Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 6 (1): 1-226.
- RICHARDS, O. W. & N. WALOFF (1954): Studies on the biology and population dynamics of British grasshoppers.- Anti-Locust Bull. 17: 1-182.
- RIECKEN, U. (1991): Konzept für ein Verzeichnis zoologisch bedeutsamer Biotoptypen und Habitatqualitäten in Mitteleuropa.- Beih. Verh. Ges. Ökol. 2: 149-160.
- RIECKEN, U. (1992): Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen. Grundlagen und Anwendung.- Schr.-R. Landschaftspf. Natursch., H. 36: 1-187.

- RIECKEN, U. & J. BLAB (1989): Biotope der Tiere in Mitteleuropa.- Naturschutz Aktuell 7, Greven (Kilda). 123 S.
- RIETZE, J. & H. RECK (1991): Untersuchungen zur Besiedlung der Verkehrsnebenflächen des Autobahnkreuzes Stuttgart durch Heuschrecken (*Orthoptera, Saltatoria*) mit besonderer Berücksichtigung der Dispersion der Großen Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*).- *Articulata* 6 (1): 91-116.
- RITSCHHEL-KANDEL, G. & R. HESS (1987): Zur Lage des Artenschutzes in den Steppenheiden Unterfrankens.- *Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg* 28: 139-145.
- RÖBER, H. (1949): Insekten als Indikatoren des Mikroklimas.- *Naturwiss. Rundschau* 2: 496-499.
- RÖBER, H. (1951): Die Dermapteren und Orthopteren Westfalens in ökologischer Betrachtung.- *Abh. Landesmus. Naturk. Münster Westfalen* 14 (1): 3-60.
- RÖBER, H. (1970): Die Saltatorienfauna montan getönter Waldgebiete Westfalens unter besonderer Berücksichtigung der Ensiferenverbreitung.- *Abh. Landesmus. Naturk. Münster Westfalen* 32: 3-28.
- ROEMER, T., A. SCHEIBE, J. SCHMIDT & E. WOERMANN (1952): *Handbuch der Landwirtschaft. Bd. 1. Ackerbaulehre. 2. Aufl., Berlin und Hamburg (Paul Parey). 634 S.*
- ROTE LISTEN SACHSEN-ANHALT (1992): *Ber. Landesamt. Umweltsch. Sachsen-Anhalt, H. 1: 1-63.*
- ROTE LISTEN SACHSEN-ANHALT TEIL II (1993): *Ber. Landesamt. Umweltsch. Sachsen-Anhalt, H. 9: 1-76.*
- ROTE LISTEN THÜRINGENS (1993): *Naturschutzreport, H. 5: 1-215.*
- ROTHMALER, W. (1988): *Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd.4. Kritischer Band. 7., durchges. Aufl., Berlin (Volk und Wissen). 811 S.*
- SÄNGER, K. (1977): Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken (*Orthoptera: Saltatoria*) und der Raumstruktur ihrer Habitate.- *Zool. Jb. Syst.* 104: 433-488.
- SÄNGER & HELFERT (1976): Die Heuschreckengemeinschaften verschiedener Waldstandorte im Leithagebirge (Burgenland).- *Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl., Abt. 1, 185: 1-16.*

- SCAMONI, A. (1964): Vegetationskarte der Deutschen Demokratischen Republik (1 : 500 000) mit Erläuterungen. Berlin (Akademie-Verlag). 106 S.
- SCHAEFER, M. & W. TISCHLER (1983): Ökologie. 2., überarb. u. erw. Aufl., Stuttgart (Gustav Fischer). UTB 430. 354 S.
- SCHÄLLER, G. & G. KÖHLER (1981): Untersuchungen zur Nahrungspräferenz und zur Abhängigkeit biologischer Parameter von der Nahrungsqualität bei zentraleuropäischen Feldheuschrecken (Orthoptera: Acrididae).- Zool. Jb. Syst. 108: 94-116.
- SCHIEMENZ, H. (1964): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Orthopteren in Restwäldern und Feldhecken und den angrenzenden Fluren.- Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 39 (4): 1-18.
- SCHIEMENZ, H. (1966): Die Orthopterenfauna von Sachsen.- Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 1: 337-366.
- SCHIEMENZ, H. (1969): Die Heuschreckenfauna mitteleuropäischer Trockenraisen.- Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 2: 241-258.
- SCHIEMENZ, H. (1970/71): Zur Zikaden- und Heuschreckenfauna des Naturschutzgebietes "Steinholz-Harsleber Berge".- Naturk. Jber. Mus. Heineanum V/VI: 47-52.
- SCHIEMENZ, H. (1978): *Saltatoria* - Heuschrecken. In: STRESEMANN, E. (Hrsg.): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd. 2/1 Wirbellose, Insekten - Erster Teil. Berlin (Volk und Wissen). 504 S.
- SCHLÜTER, O. & O. AUGUST (1959-1961): Atlas des Saale- und Mittleren Elbegebietes. 2., völlig neu bearb. Aufl. des Werkes Mitteldeutscher Heimatatlas. Leipzig (Enzyklopädie-Verlag).
- SCHMIDT, G.H. (1983): Acrididen (*Insecta: Saltatoria*) als Stickstoffanzeiger.- Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1983: 153-155.
- SCHMIDT, G.H. (1984): Einfluß von Quecksilber(II)chlorid im Boden auf die Entwicklung von Feldheuschrecken (*Acrididae, Saltatoria*).- Anz. Schädlingsk., Pflanzensch., Umweltsch. 57: 41-45.
- SCHMIDT, G.H. (1987): Adaptation of *Saltatoria* to various climatic factors with regard to their survival in different geographical regions.- In: BACCETTI, B.M.: Evolutionary Biology of Orthopteroid Insects. Chichester (Ellis Horwood Limited Publs.), 550-565.

- SCHMIDT, G.H. & J. BÜHL (1970): Biotopmäßige Verteilung der Orthopteren-Gemeinschaften in der Umgebung eines französischen Alpensees (Lac du Bourget).- Zool. Beitr. 16(1): 1-72.
- SCHMIDT, G.H. & B. FIELBRAND (1987): Wirkung einer simulierten Dauerbelastung durch $HgCl_2$ auf die Generationsfolge der Feldheuschrecke *Acrotylus patruelis* (H.-S.) (Orthoptera, Acrididae).- Anz. Schädlingssk., Pflanzensch., Umweltsch. 60: 84-90.
- SCHMIDT, G.H. & H.-J. RATSCH (1989): Der Heuschreckenanteil an der Biomasse der epigäischen wirbellosen Fauna nordwestdeutscher Graslandbiotope.- Braunsch. naturk. Schr. 3 (2): 473-498.
- SCHMIDT, G.H. & G. SCHACH (1978): Biotopmäßige Verteilung, Vergesellschaftung und Stridulation der Saltatorien in der Umgebung des Neusiedlersees.- Zool. Beitr. N.F. 24: 201-308.
- SCHMIDT, G.H. & L. SCHLIMM (1984): Bedeutung der *Saltatoria* (Insecta) des Naturschutzgebietes "Bissendorfer Moor" als Bioindikatoren.- Braunsch. Naturk. Schr. 2 (1): 145-180.
- SCHNITTER, P. H. (1991): Untersuchungen ausgewählter Arthropodenzönosen von Saumbiotopen zwischen Trockenrasen- und Agrarökosystemen.- Diss. Pädagog. Hochsch. Halle-Köthen. 127 S.
- SCHOLZ, D., E. SCHOLZ, G. KIND & H. BARSCH (1979): Geographische Arbeitsmethoden. Studienbücherei. Geographie für Lehrer. Bd. 1., 2. Aufl., Gotha, Leipzig (Hermann Haack). 240 S.
- SCHREIBER, K.-F. (1991/92): Aktuelle Probleme der Biozönologie aus Landschaftsökologischer Sicht.- Naturschutzforum 5/6: 115-130.
- SCHROEDER, D. (1983): Bodenkunde in Stichworten. 4. rev. und erw. Aufl., Unterägeri (Ferdinand Hirt). 160 S.
- SCHRÖDER, H. (1991): Ziele des "Verbandes zur Landschaftspflege und Einrichtung eines Naturparks Unteres Saaletal".- Arbeiten aus dem Naturpark "Unteres Saaletal", H. 1: 13-23.
- SCHUBERT, R. (1973): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. VI. Azidiphile Zwergstrauchheiden.- Hercynia N.F. 10 (2): 101-110.

- SCHUBERT, R. (1974a): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. VIII. Basiphile Trocken- und Halbtrockenrasen.- *Hercynia* N.F. 11 (1): 22-46.
- SCHUBERT, R. (1974b): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. IX. Mauerpfefferreiche Pionierfluren.- *Hercynia* N.F. 11 (2/3): 201-214.
- SCHUBERT, R. (1974c): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. X. Silbergrasreiche Pionierfluren auf nährstoffarmen Sand- und Grusböden.- *Hercynia* N.F. 11 (2/3): 291-298.
- SCHUBERT, R. (1986): Lehrbuch der Ökologie. 2.Aufl., Jena (Gustav Fischer). 595 S.
- SCHÜTZ, P. (1992): Zur Heuschreckenfauna (*Orthoptera: Saltatoria*) der alten Erzbergbaustadt Stolberg (Rhd.).- *Articulata* 7: 39-50.
- SCHWERDTFEGER, F. (1963): Ökologie der Tiere. Bd. I: Autökologie. Hamburg, Berlin (Paul Parey). 461 S.
- SCHWERDTFEGER, F. (1975): Ökologie der Tiere. Bd. III: Synökologie. Hamburg, Berlin (Paul Parey). 451 S.
- SHANNON, C.E. (1948): A mathematical theory of communication.- *Bell Syst. Techn. J.* 27 (3): 379-423, 623-656.
- SMETTAN, H.W. (1986): Die Heuschrecken, Ohrwürmer und Schaben des Kaisergebirges/Tirol (*Insecta: Saltatoria, Dermaptera, Blattaria*).- *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* 79: 1-93.
- SMETTAN, H. W. (1991): Die Heuschreckensynusien in den Grünlandgesellschaften der nördlichen Kalkalpen unter Berücksichtigung des menschlichen Einflusses.- *Jb. Ver. Schutz Bergwelt* 56: 165-182.
- SMILAUER, P. (1992): *CanoDraw 3.00 - User's Guide*. Ms., London, Budapest. 118 S.
- SÖRENSEN, T. (1948): A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons.- *Kong. Dansk. vidensk. Selsk. biol. Skr.* 5 (4): 1-34.

- STEINHOFF, G. (1982): Ökologische Freilanduntersuchungen an Geradflüglern (*Orthopteroidea*) des Bausenberges in der Eifel.- Decheniana-Beih. (Bonn) 27: 100-173.
- STUGREN, B. (1986): Grundlagen der Allgemeinen Ökologie. 4., erw. u. neugestalt. Aufl., Jena (Gustav Fischer). 356 S.
- SZIJJ, J. (1985): Ökologische Einnischung der *Saltatoria* im Artland (Niedersachsen) und ihre Verwendung für naturschützerische Wertanalyse.- Dtsch. Ent. Z. N.F. 32 (4): 265-273.
- TASCHENBERG, E.L. (1869): Leben der Insekten, Tausendfüßler und Spinnenthiere. In: BREHM's Thierleben. 1.Aufl., 6.Bd., Hildburghausen.
- TASCHENBERG, O. (1909): Die Tierwelt. In: ULE, W.: Heimatkunde des Saalkreises. Halle. 50-193.
- TAUSCHER, H. (1982): Zur Biotopbindung der postembryonalen Entwicklungsstadien der Feldheuschrecke *Oedipoda caerulescens* (L.) 1758 (*Orthoptera: Acrididae*). Diss. Univ. Wien. 79 S.
- TEICHMANN, H. (1955): Beitrag zur Ökologie und Tiergeographie der Heuschrecken Korsikas (*Orthoptera, Saltatoria*).- Biol. Zbl. 74: 244-273.
- TEMBROCK, G. (1987): Verhaltensbiologie. Jena (Gustav Fischer). 363 S.
- TER BRAAK, C.J.F. (1987): Ordination. In: JONGMAN, R.H.G, C.J.F. TER BRAAK and O.F.R. VAN TONGEREN (Eds.): Data Analysis in Community and Landscape Ecology. Pudoc, Wageningen.
- TER BRAAK, C.J.F. (1988): CANOCO: A FORTRAN program for canonical community ordination, (version 2.1).- Technical Report LWA-88-02, GLW, Wageningen. 95 S.
- TER BRAAK, C.J.F. (1990): Update notes: CANOCO version 3.1).- Agricultural Mathematics Group, Wageningen. 35 S.
- THOMAS, B., P. KOLSHORN & M. STEVENS (1993): Die Verbreitung der Heuschrecken (*Orthoptera: Saltatoria*) im Kreis Viersen und in Krefeld.- Articulata 8 (2): 89-123.
- THUN, R., R. HERRMANN & E. KNICKMANN (1955): Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (Methodenbuch). Bd. 1. Die Untersuchung von Böden. 3. Aufl., Radebeul, Berlin (Neumann). 271 S.

- TIETZE, F. (1986): Zoocoenosen. In: SCHUBERT, R. (Hrsg.): Lehrbuch der Ökologie. 2.Aufl., Jena (Gustav Fischer). 296-302.
- TRAUTNER, J. & A. SIMON (1993): Maßnahmen zum Schutz des Kleinen Heidegrashüpfers *Stenobothrus stigmaticus* (RAMBOUR, 1838) an einer isolierten Fundstelle bei Heilbronn/ Bad.-Württ. - *Articulata* 8 (2): 63-67.
- TÜXEN, R. (1928): Zur Arbeitsmethode der Pflanzensoziologie.- *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen* 1: 11-19.
- TÜXEN, R. & H. ELLENBERG (1937): Der systematische und der ökologische Gruppenwert.- *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen* 3: 171-184.
- TÜXEN, R. & W. LOHMEYER (1962): Über Untereinheiten und Verflechtungen von Pflanzengesellschaften.- *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F.* 9: 53-56.
- UVAROV, B. P. (1929): Composition and origin of the Palaearctic fauna of *Orthoptera*.- *C. R. X. Congr. int. Zool.* 1927: 1516-1524.
- WAGENBRETH, O. & W. STEINER (1985): Geologische Streifzüge. Landschaft und Erdgeschichte zwischen Kap Arkona und Fichtelberg. 2. Aufl., Leipzig (Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie). 204 S.
- WALLASCHEK, M. (1991a): Heuschrecken (*Saltatoria*). In: EBEL, F. & R. SCHÖNBRODT: Pflanzen- und Tierarten der Naturschutzobjekte im Saalkreis. 1. Ergänzungsband. *Mitt. Bot. Garten Univ. Halle*, Nr. 129. 72 S.
- WALLASCHEK, M. (1991b): Zur Larvalentwicklung von *Gryllus campestris* L. 1758 (*Orthoptera: Saltatoria: Gryllidae*).- *Articulata* 6 (2): 163-170.
- WALLASCHEK, M. (1992a): Stand der faunistischen Erfassung der Geradflügler (*Orthoptera* s.l.) in Sachsen-Anhalt.- *Articulata* 7: 5-18.
- WALLASCHEK, M. (1992b): Ökologische Untersuchungen zum Vorkommen von Heuschrecken (*Saltatoria*) in ausgewählten Teilen der Glücksburger Heide (Kreis Jessen) unter besonderer Beachtung von Pflege- und Entwicklungskonzepten.- Gutachten im Auftrag des Landratsamtes Jessen. Mskr., Halle. 24 S.
- WALLASCHEK, M. (1993a): Heuschrecken (*Saltatoria*) I. In: EBEL, F. & R. SCHÖNBRODT: Pflanzen- und Tierarten der Naturschutzobjekte im Saalkreis. 2. Ergänzungsband. *Mitt. Bot. Garten Univ. Halle*, Nr. 136. 92 S.

- WALLASCHEK, M. (1993b): Rote Liste der Heuschrecken des Landes Sachsen-Anhalt.- Ber. Landesamt. Umweltschutz Sachsen-Anhalt, H. 9: 25-28.
- WALLASCHEK, M. (1995): Untersuchungen zur Zooökologie und Zönopbindung von Heuschrecken (*Saltatoria*) im Naturraum "Östliches Harzvorland.- Diss., Friedrich-Schiller-Univ. Jena. 121 S.
- WANDT, E. (1991): Argumente und Konzeptionen für den Naturpark "Unteres Saaletal" aus landwirtschaftlicher Sicht.- Arbeiten aus dem Naturpark "Unteres Saaletal" H. 1: 63-66.
- WEIDNER, H. (1938): Die Geradflügler (*Orthopteroidea und Blattoidea*) Mitteldeutschlands.- Z. Naturwiss. Halle 92: 123-181.
- WEIDNER, H. (1940): Nachträge zur Orthopterenfauna Mitteldeutschlands. - Z. Naturwiss. Halle 94: 121-128.
- WEIDNER, H. (1950): Ökologische Voraussetzungen für eine intraspezifische Evolution bei Heuschrecken.- Zool. Anz. Suppl. 145: 1069-1078.
- WERNER, F. (1927): Zur Kenntnis der Fauna einer xerothermischen Lokalität in Niederösterreich (Unteres Kamptal).- Z. Morph. Ökol. Tiere 9: 1-96.
- WILDI, O. (1986): Analyse vegetationskundlicher Daten. Theorie und Einsatz statistischer Methoden.- Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich. H. 90: 1-226.
- WILMANN, O. (1989): Ökologische Pflanzensoziologie. 4., überarb. Aufl., Heidelberg, Wiesbaden (Quelle & Meyer). UTB 269. 382 S.
- WINGERDEN, W.K.R.E. VAN, J.C.M. MUSTERS, R.M.J.C. KLEUKERS, W. BONGERS & J.B. VAN BIEZEN (1991): The influence of cattle grazing intensity on grasshopper abundance (*Orthoptera: Acrididae*).- Proc. Exper. & Appl. Entomol. 2: 28-34.
- WITSACK, W. (1975): Eine quantitative Keschermethode zur Erfassung der epigäischen Arthropodenfauna.- Ent. Nachr. 19 (8): 123-127.
- WOLF, K. (1987): Die Heuschreckenfauna (*Orthoptera, Saltatoria*) in ausgewählten Feucht- und Naßwiesenbrachen im Südlichen Pfälzerwald.- Pollichia-Buch Nr. 12, Bad Dürkheim.
- ZACHER, F. (1917): Die Geradflügler Deutschlands und ihre Verbreitung. Jena (Gustav Fischer). 287 S.

Anhang

Abkürzungsverzeichnis

Tabellen und Abbildungen im Anhang werden mit einem "A" vor der Tabellen- bzw. Abbildungsnummer gekennzeichnet, z.B.: Tab. A1. UF: Untersuchungsflächen.

Himmelsrichtungen:

N: Nord

O: Ost

S: Süd

W: West

Pflanzengesellschaften:

FC: Festuco-Corynephorum

GA: Galio-Agrostidetum

EC: Euphorbio-Callunetum

FS: Festucetum sulcatae

FB: Festuco-Brachypodietum

Kescher-UF:

FC1, FC2, FC3: UF mit Festuco-Corynephorum

GA1, GA2, GA3: UF mit Galio-Agrostidetum

EC1, EC2, EC3: UF mit Euphorbio-Callunetum

FS1, FS2, FS3: UF mit Festucetum sulcatae

FB1, FB2, FB3: UF mit Festuco-Brachypodietum

Bodenfallen-UF:

1F, 2F: UF auf Ackerstandorten

1N, 2N, 1G: UF mit Euphorbio-Callunetum

3N: UF mit Festucetum sulcatae

4N: UF mit Thymo-Festucetum

5N: UF mit Filipendulo-Helictotrichetum

6N: UF mit Cuscuto-Convolvuletum

2G, 3G, 4G, 5G: UF mit Galio-Agrostidetum

MP: Mikroklimameßpunkt im N-S-Profil des Teichgrundes

MP1: MP im Euphorbio-Callunetum im N des Profils

MP2: MP im SSW-exponierten Festuco-Corynephorum

MP3: MP im Festuco-Brachypodietum am Unterhang

MP4: MP im Cuscuto-Convolvuletum am Teichgrundbach

MP5: MP im N-exponierten Filipendulo-Helictotrichetum

MP6: MP im Euphorbio-Callunetum im S des Profils

Fortsetzung Abkürzungsverzeichnis.

Namen der Heuschreckenarten:

<i>Phaneroptera falcata</i>		fal
<i>Barbitistes serricauda</i>		ser
<i>Leptophyes albovittata</i>		vit
<i>Leptophyes punctatissima</i>		pun
<i>Meconema thalassinum</i>		tha
<i>Conocephalus discolor</i>		dis
<i>Conocephalus dorsalis</i>		dor
<i>Tettigonia viridissima</i>	Tetvir	vir
<i>Decticus verrucivorus</i>		ver
<i>Platycleis albopunctata</i>	Plaalb	den
<i>Metrioptera roeselii</i>	Metroe	roe
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	Phogri	gri
<i>Gryllus campestris</i>	Grycam	cam
<i>Acheta domesticus</i>		dom
<i>Nemobius sylvestris</i>		syl
<i>Myrmecophilus acervorum</i>		ace
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>		gry
<i>Tetrix subulata</i>		sub
<i>Tetrix tenuicornis</i>		ten
<i>Oedipoda caerulescens</i>	Oedcae	cae
<i>Oedipoda germanica</i>		ger
<i>Sphingonotus caerulans</i>		ans
<i>Mecostethus grossus</i>		gro
<i>Chrysochraon dispar</i>		isp
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	Omohae	hae
<i>Omocestus viridulus</i>		iri
<i>Stenobothrus lineatus</i>	Stelin	lin
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	Stesti	sti
<i>Gomphocerippus rufus</i>		ruf
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Myrmac	mac
<i>Chorthippus apricarius</i>	Choapr	apr
<i>Chorthippus mollis</i>	Chomol	mol
<i>Chorthippus brunneus</i>	Chobru	bru
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Chobig	big
<i>Glyptobothrus-Larven</i>	Chogly	gly
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Choalb	alb
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Chodor	dos
<i>Chorthippus parallelus</i>	Chopar	par
<i>Chorthippus montanus</i>		mon

Fortsetzung Abkürzungsverzeichnis.

Umweltvariablen bei der Redundanzanalyse:

Nordex:	Nordexposition
Ostexp:	Ostexposition
Südexp:	Südexposition
Westex:	Westexposition
Inklin:	Inklination
Oberha:	Oberhangposition
Mittha:	Mittelhangposition
Unteha:	Unterhangposition
Platea:	Plateaulage
PotBes:	Potentielle Besonnung
AhMäch:	Mächtigkeit des Oberbodens
AhSte:	Steingehalt des Oberbodens
AhFest:	Festigkeit des Oberbodens
pHWert:	pH-Wert des Bodens
Kalkge:	Kalkgehalt des Bodens
Mullhu:	Mullhumus
Moderh:	Moderhumus
Rohhum:	Rohhumus
Feiner:	Feinerdegehalt
OrgSub:	Gehalt an organischer Substanz im Boden
Sticks:	Stickstoffgehalt des Bodens
Phosph:	Phosphorgehalt des Bodens
Kalium:	Kaliumgehalt des Bodens
Magnes:	Magnesiumgehalt des Bodens
Deckun:	Deckungsgrad der Vegetation
Lichtz:	Lichtzahl
Tempez:	Temperaturzahl
Kontiz:	Kontinentalitätszahl
Feuchz:	Feuchtezahl
Reaktz:	Reaktionszahl
Nährsz:	Nährstoffzahl
Höhecm:	Höhe der Vegetation
Trockm:	Trockenmasse der Vegetation
HorDic:	Horizontale Dichte der Vegetation
VerD01:	Vertikale Dichte der Vegetation in 1 cm Höhe
VerD03:	Vertikale Dichte der Vegetation in 3 cm Höhe
VerD05:	Vertikale Dichte der Vegetation in 5 cm Höhe
VerD10:	Vertikale Dichte der Vegetation in 10 cm Höhe
VerD20:	Vertikale Dichte der Vegetation in 20 cm Höhe

Tab. A1: Bestimmungsmerkmale der Larven von *Oedipoda caerulescens* und *Omocestus haemorrhoidalis*

Die folgenden Merkmale erlauben eine sichere Unterscheidung der Larven beider Arten von denen anderer *Acrididae* im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz". Verwechslungsgefahr besteht vor allem zwischen den Larven von *Omocestus haemorrhoidalis* und *Myrmeleotettix maculatus*. Die Bestimmung des Larvenstadiums (L) erfolgt nach OSCHMANN (1969b).

Oedipoda caerulescens

L1 bis L4

- Pronotum-Mittelkiel stark erhaben, mit einer Kerbe in der Mitte, Kerbe bei den L1 und L2 nur angedeutet
- Pronotum mit warzenartigen oder runzligen Erhebungen
- je zwei bis drei dunkle Flecke auf dem Postfemur bzw. Ringe auf der Posttibia
- die Stufe auf dem Hinterschenkel ist erst ab der L4 deutlich erkennbar, bei der L3 ist die Stufe nur angedeutet
- der ganze Körper erscheint gedrunen und dunkelgrau, fein dunkel gepunktet bis marmoriert
- der Körper wirkt in der Draufsicht keilförmig und nicht so rund wie bei den *Gomphocerinae*

Omocestus haemorrhoidalis

L1, L2

- Seitenkiele des Pronotums im ersten Viertel eingeschnürt, weiß
- Stirnrippe gerundet, Scheitel konvex, Fastigium mehr gerundet, nicht so zugespitzt wie bei den *Chorthippus*-Arten
- Seitliche Begrenzung des Rückenstreifens nicht schräg abgesetzt und nicht sägeartig wie bei *Myrmeleotettix maculatus*
- Posttibia basal meist mit schwarzem Ring
- Körper oft dunkel und meist marmoriert oder gepunktet (kann in Alkohol verblassen)

L3, L4

- Seitenkiele des Pronotums weit vor der Mitte eingeschnürt, in der Prozona zusammengeneigt, in der Metazona divergierend, weiß, außen schwarz gerandet (seltener keine Zeichnung der Kiele)
- Stirnrippe gerundet, Scheitel konvex, Fastigium gerundet
- Seitliche Begrenzung des Rückenstreifens nicht schräg abgesetzt und nicht sägeartig
- Seitenkiele des Pronotums einfach gekrümmt, nicht doppelt wie bei *Myrmeleotettix maculatus*
- Posttibia basal mit schwarzem Ring oder Fleck (selten ohne)

Tab. A2: Klimatische Kennzeichnung des Raumes Halle
nach Werten der Klimastation Halle-Kröllwitz (104 m NN) aus
KLIMATOLOGISCHE NORMALWERTE (1978).

Tab. A2a: Temperatur: Monats- und Jahresmittel der Jahre 1990 bis 1992
im Vergleich zu langjährigen Monats- und Jahresmitteln.

Monat	Jahr				
	1990	1991	1992	Ø 1901-50	Ø 1961-90
Januar	3,4	2,0	1,5	0,3	0,1
Februar	6,8	-2,6	4,0	1,1	1,3
März	7,8	6,7	5,5	4,6	4,4
April	8,2	7,4	9,2	8,9	8,4
Mai	14,3	10,2	15,1	14,0	13,3
Juni	16,2	14,4	18,8	16,9	16,3
Juli	17,2	20,1	19,8	18,7	18,3
August	19,3	18,5	20,6	18,0	17,8
September	12,3	15,8	13,9	14,5	14,3
Oktober	10,2	9,1	6,9	9,5	9,9
November	5,2	4,7	5,9	4,5	4,9
Dezember	1,2	1,4	1,6	1,4	1,5
Mittel:	10,2	9,0	10,2	9,4	9,2

Tab. A2b: Niederschlag: Monats- und Jahressummen der Jahre 1990 bis 1992
im Vergleich zu langjährigen Monats- und Jahressummen.

Monat	Jahr				
	1990	1991	1992	Ø 1901-50	Ø 1961-90
Januar	9,1	13,8	37,5	30,4	25,4
Februar	32,5	15,0	22,0	27,5	24,9
März	7,3	37,7	61,7	27,8	29,9
April	30,7	34,0	27,8	37,4	38,2
Mai	2,9	20,9	30,6	53,8	51,8
Juni	82,7	64,1	48,7	57,0	56,2
Juli	11,3	36,3	85,5	69,0	47,8
August	77,3	22,5	81,3	60,5	50,7
September	57,9	12,3	16,5	39,2	37,9
Oktober	12,1	13,7	56,4	41,1	28,4
November	66,1	23,6	32,1	34,9	31,9
Dezember	36,2	31,6	50,6	30,7	32,9
Summe:	426,1	325,5	550,7	509,3	456,0

Tab. A2c: Windrichtung: vieljährige Verteilung in %-Anteilen.

N	8,0	S	7,1
NO	9,6	SW	21,4
O	9,7	W	19,4
SO	5,8	NW	11,4

Tab. A3: Die pflanzensoziologische Stellung der Pflanzenbestände in den Untersuchungsflächen im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz".

Die Benennung der Pflanzenbestände der UF erfolgte auf der Grundlage von FRANK (1988). Im folgenden wird, soweit möglich, die Stellung der Assoziationen im pflanzensoziologischen System wiedergegeben, wobei die Arbeiten von HILBIG (1973), HILBIG et al. (1972) und SCHUBERT (1973, 1974a, 1974b, 1974c) zur Grundlage genommen wurden. Es sei aber darauf hingewiesen, daß WILMANN (1989) und OBERDORFER (1990) die Corynephoretalia zu den Sedo-Scleranthetea stellen. WILMANN (1989) vereinigt diese Klasse zusammen mit den Festuco-Brometea zur Formation der Magerrasen trockener Standorte.

Die Abkürzungen der synsystematischen Einheiten bedeuten:

K = Klasse; O = Ordnung; V = Verband; Ass. = Assoziation.

K. Corynephoretea Br.-Bl. et Tx. 43 em. Tx. 55 - an Silbergras reiche Pionierfluren

O. Corynephoretalia (Klika 31) Tx. 55 - an Silbergras reiche Pionierfluren

V. Corynephorion Klika 31 - Silbergras-Pionierfluren

Ass. Festuco cinereae-Corynephoretum Schub. 74 - Blauschwingel-Silbergrasflur

- Untersuchungsflächen FC1, FC2, FC3

K. Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 55 - an Mauerpfeffer reiche Pionierfluren

O. Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl. 55 - an Mauerpfeffer reiche Fels-Pionierfluren

V. Polytricho-Festucion cinereae Schub. 74 - azidiphil-neutral, kollin-submontane Mauerpfeffer-Felsfluren

Ass. Thymo-Festucetum cinereae Mahn 59 - Thymian-Blauschwingel-Felsflur

- Untersuchungsfläche 4N

O. Festuco-Sedetalia Tx. 51 - Pionierfluren auf mineralkräftigen Sand- und Grusböden

V. Armerion elongatae Krausch 61 - Grasnelken-Fluren

Ass. Galio-Agrostidetum Mahn 65

Diese Assoziation stellt nach SCHUBERT (1974b) eine geographische Variante des Sileno-Festucetum ovinae Libb. 33 (Ohrlöffel-Leimkraut-Schafschwingel-Rasen) dar.

- Untersuchungsflächen GA1, GA2, GA3; 2G, 3G, 4G, 5G

Ass. Filipendulo-Helictotrichetum pratensis Mahn 65 - Mädesüß-Wiesenhafer-Rasen

- Untersuchungsfläche 5N

K. Calluno-Ulicetea Br.-Bl. et Tx. 43 - Heidekraut-Stechginster-Heiden

O. Vaccinio-Genistetalia Schub. 60 - Subatlantisch-zentraleuropäische Beerkraut-Ginsterheiden

V. Euphorbio-Callunion Schub. 60 - Zentraleuropäische Heidekraut-Heiden

Ass. Euphorbio-Callunetum Schub. 60 - Wolfsmilch-Heidekraut-Heide

- Untersuchungsflächen EC1, EC2, EC3; 1N, 2N, 1G

K. Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 43 - Basiphile Xerothermrassen

O. Festucetalia valesiacae Br.-Bl. et Tx. 43 - Kontinentale Trocken- und Halbtrockenrasen

V. Cirsio-Brachypodium Had. et Klika 44 - Kontinentale Halbtrockenrasen

Ass. Festucetum sulcatae (Gaukler 38) em. Schub. 54

- Untersuchungsflächen FS1, FS2, FS3; 3N

Ass. Festuco-Brachypodietum Mahn 59

- Untersuchungsflächen FB1, FB2, FB3

K. Secalinetea Br.-Bl. 1951 - Segetalgesellschaften

O. Aperetalia J. et R. Tx. 1960 - Segetalgesellschaften saurer, basenarmer Ackerstandorte

V. Aphanion J. et R. Tx. 1960 - Segetalgesellschaften auf schwach sauren bis mäßig sauren, nicht zu mineralarmen Äckern

Ass. Aphano-Matricarietum Tx. 1937 emend. R. Schub. et Mahn 1968

- Untersuchungsflächen 1F, 2F

K. Galio-Urticetea Pass. 1967 - Saum- und Schleiergesellschaften frisch-feuchter, nitrophiler Standorte

O. Galio-Alliarietalia (Tx. 1950) Oberd. 1967 - Saum- und Schleiergesellschaften

V. Convolvulion sepii Tx. 1947 - Gesellschaften der Flußufersäume

Ass. Cuscuto-Convolvuletum Tx. 1947

- Untersuchungsfläche 6N

Ass. Epilobio hirsuti-Convolvuletum Hilbig, Heinrich et Niemann 1972

Baum- und Strauchfluren

Birken-Forst

Robinien-Forst (*Robinia pseudoacacia*)

Populus X canadensis - Saum

Populus tremula - Bestände

Fraxinus - Saum

Weiden - Gebüsch

Wärmeliebende Gebüsch mit *Cerasus mahaleb*

Prunus - Gebüsch

Corylus - Gebüsch

Rosen - Gebüsch

Syringetum vulgaris

Lycietum halimifolii

Aegopodio-Sambucetum

Rubus - Gebüsch

Tab. A4: Flächeninhalt (A), Umfang (U) und Formkoeffizient (S) der Keschter-
 Untersuchungsflächen (UF) im NSG "Porphyriandschaft bei Gimritz".

UF	A (m ²)	U (m)	S
FC 1	800	178	1,77
FC 2	1600	178	1,26
FC 3	1150	182	1,51
GA 1	1500	194	1,41
GA 2	2150	196	1,19
GA 3	1800	266	1,77
EC 1	2100	206	1,27
EC 2	2100	216	1,33
EC 3	2400	204	1,17
FS 1	3075	234	1,19
FS 2	2150	220	1,34
FS 3	1400	165	1,24
FB 1	1550	175	1,25
FB 2	1000	140	1,25
FB 3	2000	220	1,39

Tab. A5: Mikroklimauntersuchungen im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz".

Meßtag: 14./15. Mai 1992

Wetterlage: Hochdruckwetter, völlig wolkenlos, Ostwind

MP: Meßpunkte (Beschreibung s. Tab. 4)

Bodentemperatur in 5 cm Tiefe (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	11,2	11,3	11,8	10,5	9,0	11,2
6	11,2	12,6	12,0	10,1	9,8	11,4
7	11,8	13,3	12,4	10,2	9,8	12,0
8	12,9	15,6	13,0	10,8	10,1	12,8
9	13,6	18,0	15,2	11,2	10,4	13,7
10	14,6	20,8	15,2	11,8	10,8	14,7
11	15,5	22,2	16,8	12,2	11,3	15,6
12	16,4	23,8	18,7	11,8	11,8	15,4
13	16,9	25,2	20,2	13,6	12,2	17,2
14	17,5	25,8	21,2	14,2	12,6	17,6
15	17,2	26,0	22,6	14,4	12,6	17,5
16	17,6	25,8	21,9	17,3	12,8	17,4
17	17,2	24,9	21,0	17,2	12,6	16,9
18	16,8	23,8	20,2	14,2	12,8	15,5
19	16,4	22,6	19,2	14,0	12,7	16,0
20	15,8	21,4	18,4	13,8	12,6	15,5
21	15,2	20,4	17,4	13,6	12,4	15,0
22	14,8	19,4	16,6	13,4	12,1	14,7
23	14,5	18,2	16,0	13,1	11,9	14,4
24	14,4	18,2	16,0	13,0	11,8	14,2
1	13,8	17,4	15,2	12,8	11,6	13,8
2	13,5	15,2	14,8	12,5	11,3	13,4
3	13,4	15,0	13,8	12,2	11,2	13,2
4	13,2	15,3	14,0	12,0	11,0	12,8
5	12,5	15,0	13,2	11,8	10,8	12,4

Bodentemperatur in 2 cm Tiefe (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	10,6	11,3	10,5	9,0	8,8	11,0
6	11,6	12,0	11,8	9,5	9,0	11,0
7	12,2	13,4	12,4	10,1	10,0	12,1
8	14,0	16,4	13,8	11,0	10,1	15,0
9	17,4	19,8	14,2	12,0	11,0	17,2
10	20,6	24,1	17,1	13,0	12,0	19,0
11	22,6	23,6	19,6	14,5	12,5	20,0
12	24,2	25,4	22,2	15,7	12,9	22,5
13	21,8	28,2	24,0	17,0	13,5	22,2
14	20,6	29,2	24,6	17,0	13,0	22,0
15	20,9	29,2	24,8	17,5	13,5	20,0
16	19,4	28,6	24,2	17,2	13,0	20,4
17	18,2	27,0	21,1	17,0	13,5	19,0
18	17,0	25,0	20,8	16,8	13,0	18,0
19	16,4	22,8	19,4	16,0	12,7	17,0
20	15,6	21,2	18,0	14,5	12,2	15,6
21	14,6	20,8	16,9	14,0	12,0	15,2
22	14,6	18,8	16,2	13,3	11,9	14,9
23	14,0	18,8	16,6	13,2	11,5	14,5
24	13,8	17,8	15,6	13,0	11,2	14,2
1	13,4	14,8	14,8	12,5	11,0	13,6
2	12,8	15,5	14,0	12,0	10,5	13,0
3	12,6	16,2	14,6	11,4	10,4	13,0
4	12,0	14,6	13,2	11,4	10,0	12,4
5	11,8	14,0	13,0	10,8	10,0	12,2

Fortsetzung Tab. A5.

Temperatur auf der Bodenoberfläche in der Streu (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	9,5	10,0	9,0	9,0	8,5	9,5
6	12,0	11,8	10,5	10,0	9,5	12,1
7	17,5	16,5	14,0	11,4	10,2	17,0
8	20,2	20,0	19,0	16,2	12,0	21,0
9	27,0	24,0	23,0	15,0	12,2	25,3
10	32,1	31,0	27,5	17,7	21,5	28,5
11	38,0	32,0	34,0	18,0	19,5	30,5
12	37,5	32,5	38,0	21,9	26,0	36,7
13	41,0	40,0	38,0	20,5	26,5	37,0
14	40,0	37,0	36,0	20,2	23,8	35,1
15	33,0	34,0	31,0	18,0	21,5	33,5
16	30,0	29,5	30,0	22,5	24,2	30,6
17	26,0	27,0	25,2	19,2	22,0	26,0
18	23,0	24,0	23,0	18,8	18,1	22,1
19	19,0	22,0	18,8	16,0	15,5	17,2
20	16,5	19,0	16,0	14,8	13,2	15,2
21	15,5	17,2	15,0	13,8	11,5	14,5
22	15,5	17,0	14,0	13,0	11,8	14,2
23	14,8	17,0	15,0	13,0	11,0	14,0
24	14,0	15,5	14,5	13,0	11,0	13,4
1	12,3	14,0	13,0	12,0	9,0	12,0
2	9,5	12,0	13,0	11,8	9,8	9,0
3	11,0	11,0	12,0	10,5	8,0	9,3
4	9,0	11,0	9,0	9,2	8,0	8,0
5	10,5	10,2	10,5	7,6	7,2	7,9

Lufttemperatur in 5 cm Höhe (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	8,8	7,8	6,9	5,0	6,4	9,8
6	13,3	10,5	11,0	8,9	10,6	13,3
7	19,7	17,8	19,0	16,5	16,6	20,4
8	24,5	21,7	20,8	18,7	19,4	24,7
9	27,2	24,3	24,8	21,1	23,6	26,1
10	27,4	27,6	26,8	24,8	28,5	27,8
11	29,0	29,4	28,8	30,4	31,2	29,9
12	30,4	32,0	29,8	30,8	32,4	29,0
13	32,6	31,8	32,4	32,5	33,4	31,3
14	29,8	30,4	30,8	27,2	33,7	30,7
15	29,2	31,7	31,2	26,2	32,0	30,7
16	28,8	30,0	27,8	25,4	30,2	29,0
17	26,6	27,0	25,2	23,5	29,2	27,8
18	24,2	24,1	24,4	21,0	26,2	24,0
19	16,4	20,9	19,4	17,8	17,8	19,9
20	18,6	17,4	14,6	14,3	12,6	17,6
21	17,7	17,2	12,2	12,4	10,6	16,2
22	17,2	17,2	16,2	12,7	10,7	16,2
23	15,9	16,6	15,0	12,4	10,0	14,9
24	15,8	15,0	15,2	12,6	9,8	13,7
1	12,8	12,6	9,8	9,3	7,4	12,0
2	9,6	10,7	8,4	8,4	5,7	8,5
3	10,8	10,8	8,0	7,3	5,7	9,8
4	6,7	10,6	6,2	6,1	3,7	6,3
5	8,7	9,3	6,8	4,8	4,6	7,6

Fortsetzung Tab. A5.

Lufttemperatur in 50 cm Höhe (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	10,0	8,9	6,9	6,5	9,1	9,8
6	11,6	11,6	11,0	10,0	12,0	13,2
7	18,4	17,4	16,0	16,4	16,4	17,5
8	21,0	19,3	19,0	18,8	19,8	20,4
9	23,0	21,4	21,8	20,8	22,6	22,4
10	24,9	23,8	23,6	22,7	25,4	23,4
11	25,6	24,2	24,2	25,4	24,6	24,5
12	26,0	26,0	25,6	26,9	26,6	25,4
13	27,8	25,5	26,4	29,0	27,1	26,6
14	27,3	27,1	27,0	28,0	28,6	26,8
15	27,2	26,6	27,4	28,2	27,6	27,2
16	26,8	26,4	26,4	27,3	27,0	25,4
17	26,0	25,6	25,6	26,5	26,1	25,0
18	24,2	24,2	24,2	25,6	26,2	23,6
19	21,8	22,1	21,1	20,8	21,0	21,2
20	19,5	19,8	15,6	16,5	18,4	19,2
21	18,7	18,7	14,6	15,0	17,6	18,2
22	18,0	18,8	17,6	16,3	17,5	16,9
23	17,0	12,3	16,4	14,8	15,9	16,0
24	15,6	16,1	16,0	14,5	14,3	14,8
1	14,4	14,5	12,2	10,3	14,3	13,4
2	11,6	12,7	11,2	9,3	10,8	12,5
3	12,8	12,8	10,0	7,8	11,2	11,8
4	11,8	10,8	8,4	7,1	9,1	11,1
5	11,8	11,0	8,2	6,4	8,4	11,2

Lufttemperatur in 200 cm Höhe (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	11,7	9,9	7,3	7,6	9,0	9,7
6	10,9	10,8	9,9	10,6	11,0	11,8
7	16,8	16,8	14,6	15,8	17,8	17,5
8	20,0	18,9	18,8	19,9	20,7	19,8
9	20,5	20,0	20,5	22,0	21,6	19,9
10	21,0	22,8	21,5	24,4	24,5	22,2
11	23,5	21,8	23,0	22,8	24,0	21,7
12	23,0	24,1	25,3	26,0	24,7	23,0
13	24,5	23,7	25,2	25,9	26,0	24,2
14	24,9	25,2	26,1	25,0	28,0	24,7
15	26,0	26,2	26,2	28,2	26,6	25,0
16	24,0	25,8	26,2	28,7	27,0	25,7
17	25,4	25,0	25,3	26,4	26,3	24,9
18	24,5	24,4	24,6	25,3	25,3	24,3
19	21,9	22,2	21,3	21,2	21,8	21,8
20	20,2	19,8	16,9	16,3	19,0	19,8
21	19,1	19,0	16,3	16,6	17,7	19,1
22	18,0	19,5	17,2	16,4	17,9	18,0
23	12,0	12,2	16,9	15,7	16,2	16,8
24	16,1	16,0	16,3	15,1	14,7	15,5
1	14,6	14,3	12,5	12,1	13,1	14,1
2	12,9	13,4	11,0	10,4	11,1	12,8
3	12,9	11,6	9,9	9,0	11,2	12,2
4	11,6	8,7	8,0	8,6	9,3	10,8
5	11,8	11,3	9,8	7,9	8,5	11,5

Fortsetzung Tab. A5.

Relative Luftfeuchtigkeit in 10 cm Höhe (%)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	98	100	99	100	98	97
6	89	88	92	98	90	86
7	68	65	76	90	74	70
8	57	65	64	66	58	58
9	52	54	54	65	50	48
10	45	48	50	58	42	46
11	43	45	47	50	38	42
12	37	41	45	45	33	39
13	33	35	41	43	30	33
14	27	30	36	42	25	31
15	28	30	36	42	23	31
16	29	33	37	45	25	36
17	32	37	42	53	33	40
18	37	42	46	67	39	44
19	44	51	55	80	55	55
20	58	62	76	90	67	64
21	60	67	88	90	67	64
22	65	70	96	95	76	73
23	69	75	76	96	86	80
24	75	79	78	97	80	86
1	82	85	85	100	90	95
2	90	94	100	100	90	98
3	96	100	100	100	90	100
4	91	100	100	100	90	88
5	99	100	98	100	89	100

Tages-Windsummen in 5 cm, 50 cm und 200 cm Höhe (m/s)

Höhe (cm)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	27,4	31,5	12,0	0,2	3,1	29,9
50	49,5	49,8	29,5	5,5	16,6	49,9
200	86,8	80,6	46,3	20,0	30,3	68,4

Tages-Temperatursummen (°C)

Höhe	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
Boden 5 cm	368	487	417	322	288	364
Boden 2 cm	403	509	433	339	289	405
Luft (Streu)	534	535	509	373	372	500
Luft 5 cm	502	504	472	430	452	497
Luft 50 cm	493	478	456	451	478	478
Luft 200 cm	468	463	451	458	473	467

Tab. A6: Mikroklimauntersuchungen im NSG Porphyrlandschaft bei Gimritz".

Meßtag: 08./09. Juli 1992

Wetterlage: Hochdruckwetterlage, ganztägig wolkenlos, Nordwind

MP: Meßpunkte (Beschreibung s. Tab. 4)

Bodentemperatur in 5 cm Tiefe (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	13,8	13,8	15,6	14,1	13,8	14,3
6	14,2	13,9	15,4	14,1	13,6	14,5
7	15,2	14,6	15,8	14,2	13,8	15,0
8	16,6	16,6	16,2	14,8	14,2	15,9
9	18,2	19,4	16,8	15,2	14,7	16,6
10	20,0	22,7	17,8	15,2	15,2	17,9
11	21,2	25,2	18,8	15,4	15,8	19,1
12	22,6	27,8	20,0	15,6	16,4	20,4
13	23,2	29,6	21,2	16,3	17,0	21,6
14	23,4	29,4	22,0	16,4	17,4	22,8
15	23,6	29,4	22,7	17,2	17,8	23,3
16	23,4	29,4	23,0	17,4	17,8	23,0
17	23,1	28,8	22,8	17,7	18,0	22,9
18	22,2	27,2	22,4	17,6	18,0	22,2
19	21,4	25,5	21,8	17,8	17,8	21,2
20	20,2	24,4	21,2	17,5	17,6	20,3
21	19,6	23,4	20,6	17,4	17,1	19,8
22	18,8	22,0	20,0	17,0	16,6	19,1
23	18,0	21,2	19,5	16,7	16,2	18,6
24	17,6	20,2	19,0	16,2	15,8	18,0
1	17,1	19,6	18,7	16,0	15,4	17,6
2	16,6	18,9	18,2	15,6	15,2	17,2
3	16,2	18,2	17,8	15,6	15,0	16,9
4	16,0	17,9	17,5	15,1	14,6	16,6
5	16,0	17,5	17,2	14,8	14,6	16,6

Bodentemperatur in 2 cm Tiefe (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	12,9	12,4	14,4	13,8	13,2	13,7
6	13,9	12,9	14,5	13,6	13,3	14,3
7	15,7	14,9	15,2	14,0	13,9	15,3
8	17,6	18,4	16,0	15,1	14,7	16,0
9	19,6	23,0	17,2	15,4	15,6	17,4
10	21,7	27,0	19,1	15,4	16,3	19,8
11	23,2	30,0	20,8	15,7	17,1	21,3
12	24,0	32,9	22,6	16,7	17,8	22,2
13	24,2	34,3	25,0	16,7	18,2	23,5
14	25,5	31,2	26,0	17,1	18,5	24,2
15	25,5	32,8	26,0	17,8	18,6	24,1
16	25,0	31,8	25,2	17,9	18,6	23,5
17	23,8	29,4	23,9	18,2	18,6	23,0
18	22,6	27,4	23,0	18,1	18,5	22,2
19	21,4	25,3	22,1	18,3	18,2	22,1
20	19,8	23,5	21,1	17,7	17,8	20,2
21	18,8	21,8	20,2	17,3	16,9	19,5
22	17,8	20,4	19,2	14,8	16,3	18,6
23	17,2	19,6	18,7	14,9	15,9	18,1
24	16,4	18,6	18,0	16,2	15,2	16,4
1	16,0	17,9	17,6	16,0	15,0	17,1
2	15,3	16,8	17,0	15,5	14,5	16,3
3	15,2	16,7	16,6	14,3	14,3	16,2
4	15,0	16,3	16,4	15,0	14,0	15,9
5	15,0	16,0	16,2	14,6	14,2	16,0

Fortsetzung Tab. A6.

Temperatur auf der Bodenoberfläche in der Streu (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	10,0	9,8	13,0	13,2	12,0	13,0
6	13,0	13,2	13,2	13,0	12,5	13,5
7	23,0	20,1	15,8	14,0	14,0	16,0
8	28,5	23,5	18,0	18,5	16,5	21,5
9	27,0	26,3	27,0	15,5	17,0	26,0
10	35,5	27,0	36,0	15,7	18,1	29,5
11	39,0	31,0	41,0	16,0	18,2	29,0
12	39,9	32,0	37,0	18,0	19,0	27,0
13	40,0	33,0	35,5	19,0	21,0	34,5
14	36,0	30,0	32,0	20,0	22,0	35,0
15	40,0	31,0	33,0	19,5	21,5	30,0
16	37,0	30,0	27,5	21,6	22,0	29,0
17	30,5	29,0	25,5	19,0	24,0	32,5
18	26,0	25,0	23,5	19,0	22,0	26,8
19	23,0	24,0	21,5	18,5	19,0	20,5
20	17,5	20,5	19,0	19,0	16,0	19,0
21	15,5	19,0	18,5	17,0	13,0	16,0
22	14,0	17,5	17,5	15,5	11,0	13,5
23	11,0	16,0	17,0	16,0	9,0	15,0
24	10,5	15,0	16,0	15,0	9,5	12,5
1	10,0	14,5	15,5	15,0	8,0	11,0
2	9,0	13,3	14,0	10,5	8,0	11,5
3	9,5	13,0	16,0	13,0	8,0	11,0
4	10,5	13,0	11,0	14,5	11,0	11,0
5	11,0	13,0	16,0	13,0	11,5	11,5

Lufttemperatur in 5 cm Höhe (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	10,2	9,4	8,8	9,4	9,4	11,5
6	13,9	11,2	12,0	11,2	12,2	14,5
7	18,1	16,6	16,5	14,0	17,6	18,2
8	21,2	20,0	18,0	18,3	23,0	20,9
9	24,2	22,9	23,7	15,8	25,9	25,2
10	27,9	25,0	27,8	16,0	28,7	28,2
11	31,0	28,8	31,3	16,8	29,7	32,0
12	32,4	31,4	32,6	21,2	29,9	33,4
13	30,7	31,7	36,0	23,0	30,5	35,7
14	32,3	30,4	35,7	23,2	31,1	34,8
15	33,1	32,7	34,4	23,2	31,1	34,6
16	32,8	30,6	31,1	22,3	29,7	31,2
17	30,1	30,4	25,2	21,3	27,1	29,6
18	26,1	26,8	25,3	20,2	25,5	27,7
19	23,0	23,5	19,8	19,2	21,1	21,2
20	18,2	19,6	15,9	17,0	14,6	17,2
21	16,6	16,2	13,4	14,8	10,6	15,6
22	14,0	14,4	12,3	16,8	9,5	11,8
23	12,7	13,4	12,4	16,5	8,4	12,2
24	11,4	11,6	10,0	14,2	7,7	11,0
1	10,8	12,0	11,2	14,2	7,0	10,0
2	9,6	10,6	9,4	12,8	6,8	10,8
3	9,0	10,2	8,9	12,6	6,5	8,0
4	9,5	10,9	9,4	12,6	7,2	7,9
5	11,0	11,4	9,0	12,6	8,2	11,2

Fortsetzung Tab. A6.

Lufttemperatur in 50 cm Höhe (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	11,5	11,4	9,2	6,3	10,7	12,2
6	16,3	14,2	14,2	10,6	13,1	14,2
7	18,6	16,9	18,3	17,0	17,5	17,2
8	21,2	20,3	22,0	20,0	20,7	20,2
9	23,0	22,3	24,2	16,4	22,5	22,8
10	26,0	23,8	26,2	18,0	24,8	25,0
11	27,9	27,0	28,4	22,6	26,5	27,0
12	29,0	28,4	29,1	29,0	27,0	26,4
13	28,0	29,2	29,4	31,0	28,1	28,4
14	28,9	27,9	30,7	31,8	29,3	28,2
15	29,4	29,4	30,4	31,6	29,0	28,0
16	28,9	28,9	29,6	31,2	27,9	28,3
17	27,8	27,4	27,3	27,2	27,4	27,0
18	26,0	26,2	26,5	25,6	25,8	26,1
19	23,7	24,2	21,4	21,6	22,3	23,3
20	20,0	20,3	16,9	16,2	17,6	21,0
21	18,7	16,9	14,6	12,6	14,2	20,4
22	15,7	15,8	12,8	11,4	12,7	16,0
23	14,5	13,6	12,4	10,4	12,0	15,5
24	13,0	13,3	10,7	9,0	11,1	13,9
1	12,3	12,1	10,7	8,7	10,5	12,7
2	11,4	11,5	9,3	8,0	9,8	13,3
3	11,1	10,5	9,0	7,8	9,5	12,1
4	11,2	11,4	9,3	7,1	9,6	12,0
5	11,6	11,6	9,2	8,6	10,0	12,4

Lufttemperatur in 200 cm Höhe (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	11,9	12,2	10,4	9,0	11,4	11,7
6	13,4	13,3	13,4	12,7	13,2	14,1
7	17,0	16,0	17,6	15,6	15,6	15,6
8	19,3	19,2	21,3	19,0	18,5	18,6
9	21,3	21,3	21,8	19,2	20,9	20,5
10	24,1	21,3	24,6	21,3	21,7	21,9
11	25,6	24,2	23,7	24,2	24,8	23,4
12	24,3	25,3	25,5	24,7	26,0	26,0
13	26,0	26,5	25,0	28,6	26,5	25,6
14	27,7	25,5	28,5	27,2	26,8	24,7
15	25,9	29,1	26,7	25,7	25,9	27,0
16	27,2	27,9	26,7	28,3	27,4	27,1
17	25,6	27,5	26,3	26,7	25,8	25,4
18	25,2	25,3	26,8	25,2	25,1	25,0
19	24,6	24,0	21,9	21,4	22,4	23,5
20	20,4	20,7	16,5	16,5	17,4	21,5
21	19,9	18,0	14,0	13,8	13,8	20,6
22	17,2	15,3	12,8	12,2	13,1	16,2
23	16,7	13,0	12,2	11,6	12,5	15,4
24	14,3	12,1	11,2	10,0	11,2	12,4
1	13,3	11,4	10,5	9,7	11,2	12,4
2	12,0	11,4	11,3	9,4	9,9	12,1
3	11,4	10,2	9,4	9,2	9,7	11,2
4	12,1	11,2	9,9	9,7	11,9	11,7
5	10,9	10,9	9,7	9,9	10,2	12,3

Fortsetzung Tab. A6.

Relative Luftfeuchtigkeit in 10 cm Höhe (°C)

Uhrzeit (MEZ)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	73	85	90	97	94	75
6	66	70	79	96	86	67
7	50	56	63	96	65	53
8	43	46	49	89	55	43
9	31	39	40	94	48	40
10	27	33	36	95	41	28
11	22	23	28	88	35	25
12	23	23	30	60	35	25
13	27	23	30	65	34	23
14	26	26	32	57	31	24
15	25	25	32	60	28	23
16	26	25	34	65	31	22
17	26	27	41	70	34	25
18	27	30	42	90	40	28
19	31	39	70	95	70	35
20	52	64	90	97	89	55
21	69	80	99	98	96	68
22	75	91	98	99	95	85
23	88	90	98	100	95	87
24	92	95	97	100	94	91
1	94	96	96	100	94	95
2	95	98	96	100	94	96
3	95	97	96	100	94	94
4	95	98	96	100	94	96
5	95	97	96	100	94	96

Tages-Windsummen in 5 cm, 50 cm und 200 cm Höhe (m/s)

Höhe (cm)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
5	4,2	5,2	1,5	0,0	0,0	4,2
50	15,9	12,1	8,1	0,0	2,1	11,7
200	23,1	16,7	10,7	1,5	5,7	24,9

Tages-Temperatursummen (°C)

Höhe	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
Boden 5 cm	478	557	482	401	399	471
Boden 2 cm	483	571	492	400	405	477
Luft (Streu)	567	540	560	409	384	516
Luft 5 cm	510	502	490	419	459	514
Luft 50 cm	506	495	482	440	470	504
Luft 200 cm	487	473	458	441	453	476

Tab. A7: Liste der Gefäßpflanzenarten der Kescher-Untersuchungsflächen im NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz".

Arten alphabetisch geordnet. Nomenklatur nach ROTHMALER (1988).

Pflanzenart	Untersuchungsflächen														
	FC			GA			EC			FS			FB		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Achillea millefolium</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Agrimonia eupatoria</i>	x	x		x	x					x	x	x	x	x	x
<i>Agropyron repens</i>				x		x									x
<i>Agrostis capillaris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	
<i>Aira praecox</i>	x			x	x	x	x	x			x				
<i>Allium scorodoprasum</i>															x
<i>Allium vineale</i>						x			x						
<i>Alopecurus pratensis</i>														x	
<i>Anthericum lilago</i>		x	x												x
<i>Anthoxanthum odoratum</i>						x			x						
<i>Anthriscus sylvestris</i>															x
<i>Apera spica-venti</i>				x											
<i>Arabidopsis thaliana</i>				x		x		x		x	x				x
<i>Arabis glabra</i>											x				
<i>Arenaria serpyllifolia</i>							x								x
<i>Armeria maritima</i>			x	x		x	x		x	x	x	x	x		
<i>Arrhenatherum elatius</i>		x	x	x		x			x	x	x	x			x
<i>Artemisia campestris</i>															x
<i>Artemisia vulgaris</i>															x
<i>Asparagus officinalis</i>															x
<i>Asperula cynanchica</i>				x	x	x								x	
<i>Astragalus danicus</i>													x		
<i>Atriplex spec.</i>				x											
<i>Avenula pratensis</i>			x	x		x	x	x	x	x	x	x			
<i>Ballota nigra</i>															x
<i>Betula pendula</i>								x							
<i>Botriochloa ischaemum</i>														x	x
<i>Brachypodium pinnatum</i>											x		x	x	x
<i>Briza media</i>													x		
<i>Calamagrostis epigejos</i>						x									
<i>Calluna vulgaris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x		
<i>Camelina microcarpa</i>															x
<i>Campanula rotundifolia</i>	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x
<i>Capsella bursa-pastoris</i>				x											
<i>Cardaria draba</i>															x
<i>Carduus acanthoides</i>													x		x
<i>Carex humilis</i>	x	x	x		x		x	x					x	x	x
<i>Carlina vulgaris</i>				x			x		x		x	x	x		x
<i>Centaurea jacea</i>				x			x		x	x		x	x		x
<i>Centaurea stoebe</i>			x				x	x	x			x			x
<i>Centaurium erythraea</i>					x										
<i>Cerastium arvense</i>					x	x	x		x		x	x		x	
<i>Cerastium holosteoides</i>						x	x		x						x
<i>Cerastium pumilum</i>				x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
<i>Cerasus mahaleb</i>					x										
<i>Chenopodium album</i>				x											x
<i>Cirsium acaule</i>								x			x		x	x	
<i>Cirsium arvense</i>											x	x			x
<i>Cirsium vulgare</i>				x											
<i>Consolida regalis</i>													x		
<i>Convolvulus arvensis</i>				x			x				x				
<i>Coronilla varia</i>													x	x	
<i>Corynephorus canescens</i>	x	x	x					x							
<i>Crataegus monogyna</i>												x			
<i>Crataegus oxyacantha</i>								x							

Fortsetzung Tab. A7.

Pflanzenart	Untersuchungsflächen														
	FC			GA			EC			FS			FB		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Pimpinella saxifraga</i>				x		x	x	x	x	x		x			
<i>Plantago lanceolata</i>				x											
<i>Plantago media</i>				x									x	x	x
<i>Poa angustifolia</i>				x	x	x					x	x	x	x	
<i>Polygala vulgaris</i>				x	x		x	x	x		x				
<i>Potentilla arenaria</i>	x													x	x
<i>Potentilla argentea</i>										x				x	
<i>Potentilla reptans</i>				x											x
<i>Prunella grandiflora</i>														x	
<i>Prunella vulgaris</i>															x
<i>Prunus domestica</i>															x
<i>Pseudotsimachium spicatum</i>				x	x		x								
<i>Pulsatilla vulgaris</i>			x						x						
<i>Quercus robur</i>												x			
<i>Ranunculus bulbosus</i>															x
<i>Reseda luteola</i>												x			
<i>Rosa canina</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rubus caesius</i>		x													
<i>Rubus spec.</i>			x											x	x
<i>Rumex acetosa</i>												x			
<i>Rumex acetosella</i>	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x			x
<i>Salvia pratensis</i>													x	x	x
<i>Sambucus nigra</i>															x
<i>Sanguisorba minor</i>													x		x
<i>Saxifraga granulata</i>				x	x	x	x		x	x	x	x			
<i>Scabiosa canescens</i>				x			x	x						x	x
<i>Scabiosa ochroleuca</i>													x	x	x
<i>Scleranthus annuus</i>				x		x									
<i>Scleranthus perennis</i>															
<i>Sedum reflexum</i>				x					x						
<i>Senecio erucifolius</i>					x									x	x
<i>Senecio vernalis</i>		x	x						x						x
<i>Senecio viscosus</i>		x			x	x						x			
<i>Silene nutans</i>											x	x			
<i>Silene otites</i>				x								x	x		
<i>Sisymbrium loeselii</i>															x
<i>Spergularia morisonii</i>	x	x	x		x		x	x			x				x
<i>Spergularia rubra</i>				x				x							
<i>Stipa capillata</i>														x	x
<i>Tanacetum vulgare</i>															x
<i>Taraxacum laevigatum</i>				x	x		x				x				x
<i>Taraxacum officinale</i>				x											
<i>Thymus praecox</i>	x		x	x			x							x	x
<i>Tragopogon pratensis</i>															x
<i>Trifolium alpestre</i>															x
<i>Trifolium arvense</i>										x			x		
<i>Trifolium campestre</i>											x	x			
<i>Trifolium montanum</i>															x
<i>Trisetum flavescens</i>					x					x			x	x	
<i>Urtica dioica</i>															x
<i>Valerianella locusta</i>															x
<i>Verbascum thapsus</i>												x			
<i>Veronica arvensis</i>					x	x				x	x	x			x
<i>Veronica chamaedrys</i>				x	x		x	x						x	x
<i>Veronica verna</i>				x				x							
<i>Vicia angustifolia</i>												x			
<i>Vicia tetrasperma</i>											x				
<i>Viola arvensis</i>				x	x		x					x			x

Tab. A8: Anteil der Pflanzenarten an den Zeigerwertklassen in den Kescher-
 Untersuchungsflächen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz".

n = Anzahl der Pflanzenarten.

UF	Lichtzahl (Anteil in %)									n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
FC 1					5		40	35	20	20
FC 2							44	44	13	23
FC 3					3		43	40	13	30
GA 1					4	9	47	29	11	55
GA 2					3	5	51	33	8	39
GA 3					10	10	40	33	8	40
EC 1						7	41	36	17	42
EC 2						11	42	36	11	36
EC 3					3	5	50	34	8	38
FS 1					3	9	56	22	9	32
FS 2					7	7	34	36	16	56
FS 3					4	6	44	38	8	48
FB 1						2	48	36	14	44
FB 2						15	41	35	9	34
FB 3					2	16	43	29	10	83

UF	Temperaturzahl (Anteil in %)									n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
FC 1					50	36	14			14
FC 2					53	29	18			17
FC 3					52	26	22			23
GA 1					42	16	42			31
GA 2					50	23	27			26
GA 3					50	25	25			28
EC 1					43	18	39			28
EC 2					50	10	40			20
EC 3					35	26	39			23
FS 1					62	14	24			21
FS 2					49	22	29			41
FS 3					43	29	29			35
FB 1					46	27	27			26
FB 2					39	39	23			26
FB 3					37	37	24	2		59

UF	Kontinentalitätszahl (Anteil in %)									n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
FC 1		11	47	16	21	5				19
FC 2			36	27	23	5	9			22
FC 3		4	41	22	22	7	4			27
GA 1		10	40	15	21	4	10			48
GA 2		11	33	22	28	3	3			36
GA 3		17	44	14	17		8			36
EC 1		13	32	18	26	8	3			38
EC 2		13	32	19	26	7	3			31
EC 3		11	46	14	17	9	3			35
FS 1		11	32	18	29	4	7			28
FS 2		10	43	20	18		8			49
FS 3		5	39	14	23	9	11			44
FB 1		5	25	15	28	13	13	3		40
FB 2		3	24	21	30	9	9	3		33
FB 3		3	28	14	30	10	14	1		71

Fortsetzung Tab. A8.

UF	Feuchtezahl (Anteil in %)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	n
FC 1	6	22	22	39	11					18
FC 2	5	9	32	32	18		5			22
FC 3		18	36	36	11					28
GA 1	2	12	26	38	16	6				50
GA 2		8	35	35	19	3				37
GA 3		3	33	47	17					36
EC 1	3	15	33	40	10					40
EC 2	3	9	36	33	15	3				33
EC 3		9	31	43	17					35
FS 1		9	34	44	13					32
FS 2	2	8	38	40	12					50
FS 3	2	9	33	44	11					45
FB 1		10	43	43	5					40
FB 2	3	9	35	47	3	3				34
FB 3	3	4	38	30	19	6	1			81

UF	Reaktionszahl (Anteil in %)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	n
FC 1	7	13	27	20				33		15
FC 2	6	6	17	11	11	6	22	22		18
FC 3	5	5	14	10	10	14	14	29		21
GA 1	3	5	16	16	8	3	19	30		37
GA 2	3	7	21	10	10	7	7	35		29
GA 3	3	10	10	21	14	10	14	17		29
EC 1	3	7	17	10	10	3	13	37		30
EC 2	4	8	28	16	4		12	28		25
EC 3	4	8	23	12	8	12	12	19	4	26
FS 1		4	17	8	13	4	21	25	8	24
FS 2	3	5	13	13	8	3	26	28	3	39
FS 3		6	6	11	11	9	17	34	6	35
FB 1	3		13		7		17	47	13	30
FB 2				8		8	27	54	4	26
FB 3		2	4	4	5	13	30	39	4	56

UF	Nährstoffzahl (Anteil in %)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	n
FC 1	35	41	18	6						17
FC 2	19	29	24	5	10		5	5	5	21
FC 3	12	42	31	8	4		4			26
GA 1	13	29	29	9	2	2		7		45
GA 2	6	42	27	12	9			3		33
GA 3	6	32	29	12	6	6	6	3		34
EC 1	14	43	30	8	3	3				37
EC 2	10	47	30	10				3		30
EC 3	6	42	27	12	6		6			33
FS 1	7	35	38	10	3	3	3			29
FS 2	8	35	29	13	6		6	2		48
FS 3	7	29	37	12	7	2	5			41
FB 1	13	26	39	13	3	3		5		39
FB 2	7	20	40	23		7	3			30
FB 3	4	16	24	16	8	7	12	11	1	74

Tab. A9: Anteil der Pflanzenarten an den Hemerobiestufen in den Keschers-
Untersuchungsflächen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz".

ø-O...Durchschnittswert des Parameters für Ostdeutschland nach FRANK & KLOTZ (1990).

o oligohemerob c a-euhemerob
m mesohemerob p polyhemerob
b b-euhemerob

UF	Hemerobiestufen (Anteil in %)				
	o	m	b	c	p
FC 1	95	100	45	15	5
FC 2	83	91	52	26	22
FC 3	84	94	52	19	10
GA 1	40	87	63	30	15
GA 2	86	98	60	12	7
GA 3	70	93	73	30	11
EC 1	91	100	53	11	2
EC 2	89	97	55	18	8
EC 3	83	98	67	17	5
FS 1	81	100	61	14	3
FS 2	78	95	59	20	5
FS 3	74	94	64	20	8
FB 1	83	98	53	11	4
FB 2	77	97	63	11	3
FB 3	52	82	74	49	16
ø - O	60,2	75,5	42,0	28,3	16,9

Tab. A10: Anteil der Pflanzenarten an den ökologischen Strategietypen in den

Keschers-Untersuchungsflächen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz".

ø-O...Durchschnittswert des Parameters für Ostdeutschland nach FRANK & KLOTZ (1990).

c Konkurrenzstrategen cs Konkurrenz-Streß-Strategen
s Streßstrategen sr Streß-Ruderal-Strategen
r Ruderalstrategen csr Konkurrenz-Streß-Ruderal-Strategen
cr Konkurrenz-Ruderal-Strategen

UF	ökologische Strategietypen (Anteil in %)						
	c	s	r	cr	cs	sr	csr
FC 1	20	10			20	5	35
FC 2	26	4	4		13	9	43
FC 3	13	3	6	6	19	6	45
GA 1	17	5	8	8	14	8	40
GA 2	20		2	2	12	15	49
GA 3	20		9	11	18	11	30
EC 1	9	2	2	7	18	11	50
EC 2	16		5	3	22	14	41
EC 3	20	2	2	7	20	10	39
FS 1	23		9	3	20	9	37
FS 2	21	3	9	5	17	9	36
FS 3	22	2	6	8	16	6	40
FB 1	20			4	17	2	57
FB 2	14	3		6	20	6	51
FB 3	22	1	10	15	14	6	32
ø - O	24,0	3,2	9,8	11,7	18,4	5,5	27,5

Tab. A11: Anteil der Pflanzenarten an den Lebensformen in den Keschner-
 Untersuchungsflächen des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz".

ø-O...Durchschnittswert des Parameters für Ostdeutschland nach FRANK & KLOTZ (1990).

t	Therophyt	c	Chamaephyt (krautig)	p	Phanerophyt
g	Geophyt	z	Chamaephyt (holzig)	l	Liane
h	Hemikryptophyt	n	Nanophanerophyt	b	Halbparasit

UF	Lebensform (Anteil in %)								
	t	g	h	c	z	n	p	l	b
FC 1	15	5	70	5	5	5			
FC 2	13	9	78		9	9			
FC 3	13	10	77	6	3	3		3	
GA 1	27	3	67	10	2	2			2
GA 2	19	5	69	12	2	5			2
GA 3	25	14	64	7	2	2		2	
EC 1	18	4	71	18	2	2			2
EC 2	21	5	66	8	3	5	5		3
EC 3	19	7	74	12	2	2			2
FS 1	19	6	75	3		3		6	3
FS 2	22	7	68	7	3	5	3	2	2
FS 3	18	6	76	4		2			
FB 1	9	4	87	4	4	2			2
FB 2	6	11	77	14		3			
FB 3	26	11	65	9	1	3	1	2	
ø - O	26,4	14,4	49,4	5,0	2,5	5,9	3,5	2,3	1,5

Tab. A12: Raumstrukturmeßwerte in den Kescher-Untersuchungsflächen
des NSG "Porphyrlandschaft bei Gimritz" aus dem Jahr 1992.

Abkürzungen:

Ass/M	Assoziation/Monat (gibt Auskunft, aus welcher Assoziation und aus welchem Monat die Meßwerte stammen; z.B.: FC4=Festuco-Corynephorum im April)		
xmin	Minimum		
x0,25	erstes Quartil		
xM	Median		
x0,75	drittes Quartil		
xmax	Maximum	Monate:	
Q	Quartilsabstand	4	April
R	Spannweite	6	Juni
n	Anzahl der Messungen	8	August
M/h (cm)	Monat/Höhe (gibt Auskunft, aus welchem Monat und aus welcher Meßhöhe die Meßwerte stammen; z.B.: 4/1=April, 1 cm Meßhöhe)		

Maximale Bestandshöhe (cm)

Ass/M	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R	n
FC4	4	10	15	21	30	11	26	30
FC6	8	11	20	27	83	16	75	30
FC8	3	10	15	21	51	11	48	30
GA4	10	22	32	43	68	21	58	20
GA6	12	25	30	42	54	17	42	30
GA8	8	20	29	37	51	17	43	30
EC4	9	12	20	37	60	26	51	20
EC6	13	20	24	30	57	10	44	30
EC8	8	15	22	27	61	12	53	30
FS4	14	16	28	35	48	20	34	20
FS6	16	28	37	58	85	30	69	30
FS8	10	25	37	42	91	17	81	28
FB4	15	31	50	64	135	33	120	15
FB6	32	45	52	74	150	29	118	30
FB8	22	41	52	59	130	18	108	30

Trockenmasse (g)

Ass/M	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R	n
FC5	0,12	0,38	0,68	1,37	12,85	0,99	12,73	30
FC6	0,07	0,29	0,47	1,04	3,81	0,75	3,74	30
FC8	0,60	1,16	2,52	3,32	10,83	2,16	10,23	30
GA5	0,69	4,14	6,05	8,48	20,48	4,34	19,79	25
GA6	0,40	2,94	4,61	6,33	12,55	3,39	12,15	30
GA8	2,05	4,80	9,68	12,28	26,07	7,48	24,02	30
EC5	0,35	2,46	4,75	7,95	13,73	5,49	13,38	30
EC6	0,64	2,60	3,94	7,77	12,15	5,17	11,51	29
EC8	0,08	5,15	7,83	12,05	26,59	6,90	26,51	30
FS5	2,05	3,80	5,86	7,92	18,15	4,12	16,10	30
FS6	1,98	4,61	6,45	7,58	14,46	2,97	12,48	30
FS8	0,54	4,41	6,72	9,23	13,83	4,82	13,29	30
FB5	3,70	5,06	6,11	7,48	17,90	2,42	14,20	26
FB6	1,96	3,57	5,05	8,25	23,74	4,68	21,78	30
FB8	2,46	6,50	7,55	9,18	18,75	2,68	16,29	30

Fortsetzung Tab. A12.

Vertikale Bestandsdichte in 1 cm Höhe (Anzahl der Pflanzenteile am Draht)

Ass/M	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R	n
FC4	6	13	28	49	165	36	159	30
FC6	0	10	18	36	58	26	58	27
FC8	0	3	11	23	200	20	200	30
GA4	15	39	75	125	340	86	325	25
GA6	26	45	73	116	210	71	184	28
GA8	17	54	86	150	400	96	383	24
EC4	15	40	53	65	150	25	135	29
EC6	12	47	80	109	285	62	273	27
EC8	17	41	68	91	500	50	483	24
FS4	56	90	125	180	425	90	369	26
FS6	29	85	138	190	1050	105	1021	26
FS8	29	82	164	250	750	168	721	29
FB4	54	111	170	230	710	119	656	30
FB6	47	82	110	160	500	78	453	20
FB8	44	85	160	250	500	165	456	23

Vertikale Bestandsdichte in 3 cm Höhe (Anzahl der Pflanzenteile am Draht)

Ass/M	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R	n
FC4	0	0	0	0	0	0	0	0
FC6	0	0	2	7	31	7	31	30
FC8	0	0	2	5	150	5	150	30
GA4	0	0	0	0	0	0	0	0
GA6	1	15	33	52	120	37	119	30
GA8	0	16	30	58	400	42	400	30
EC4	0	0	0	0	0	0	0	0
EC6	1	11	23	48	145	37	144	29
EC8	2	8	22	34	400	26	398	30
FS4	0	0	0	0	0	0	0	0
FS6	2	37	60	81	1050	44	1048	30
FS8	3	21	69	134	170	113	167	30
FB4	0	0	0	0	0	0	0	0
FB6	13	34	46	73	250	39	237	29
FB8	9	38	53	87	220	49	211	28

Vertikale Bestandsdichte in 5 cm Höhe (Anzahl der Pflanzenteile am Draht)

Ass/M	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R	n
FC4	0	0	0	3	19	3	19	30
FC6	0	0	0	3	26	3	26	30
FC8	0	0	0	1	23	1	23	30
GA4	0	3	6	23	94	20	94	30
GA6	0	6	18	27	85	21	85	30
GA8	0	7	12	39	152	32	152	30
EC4	0	1	4	10	48	9	48	30
EC6	0	2	7	15	86	13	86	30
EC8	0	2	6	10	51	8	51	30
FS4	2	5	21	47	240	42	238	30
FS6	1	13	23	53	70	40	69	30
FS8	0	7	32	48	125	41	125	30
FB4	9	21	39	55	125	34	116	30
FB6	5	19	32	49	111	30	106	30
FB8	0	25	35	52	160	27	160	30

Fortsetzung Tab. A12.

Vertikale Bestandsdichte in 10 cm Höhe (Anzahl der Pflanzenteile am Draht)

Ass/M	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R	n
FC4	0	0	0	1	8	1	8	30
FC6	0	0	0	1	13	1	13	30
FC8	0	0	0	0	8	0	8	30
GA4	0	0	2	6	33	6	33	30
GA6	0	0	3	9	27	9	27	30
GA8	0	0	2	5	46	5	46	30
EC4	0	0	0	3	12	3	12	30
EC6	0	0	0	2	14	2	14	30
EC8	0	0	0	1	4	1	4	30
FS4	0	0	2	8	36	8	36	30
FS6	0	2	6	21	40	19	40	30
FS8	0	0	5	16	48	16	48	30
FB4	0	5	8	19	52	14	52	30
FB6	0	6	11	21	36	15	36	30
FB8	0	5	11	18	51	13	51	30

Vertikale Bestandsdichte in 20 cm Höhe (Anzahl der Pflanzenteile am Draht)

Ass/M	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R	n
FC4	0	0	0	0	7	0	7	30
FC6	0	0	0	0	3	0	3	30
FC8	0	0	0	0	4	0	4	30
GA4	0	0	0	1	7	1	7	30
GA6	0	0	0	1	6	1	6	30
GA8	0	0	0	0	3	0	3	30
EC4	0	0	0	0	1	0	1	30
EC6	0	0	0	0	3	0	3	30
EC8	0	0	0	0	1	0	1	30
FS4	0	0	0	1	4	1	4	30
FS6	0	0	0	1	5	1	5	30
FS8	0	0	0	1	6	1	6	30
FB4	0	0	1	2	11	2	11	30
FB6	0	0	1	2	20	2	20	30
FB8	0	0	0	3	13	3	13	30

Vertikale Bestandsdichte in 40 cm Höhe (Anzahl der Pflanzenteile am Draht)

Ass/M	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R	n
FC4	0	0	0	0	0	0	0	30
FC6	0	0	0	0	3	0	3	30
FC8	0	0	0	0	3	0	3	30
GA4	0	0	0	0	0	0	0	30
GA6	0	0	0	0	0	0	0	30
GA8	0	0	0	0	0	0	0	30
EC4	0	0	0	0	0	0	0	30
EC6	0	0	0	0	0	0	0	30
EC8	0	0	0	0	0	0	0	30
FS4	0	0	0	0	0	0	0	30
FS6	0	0	0	0	1	0	1	30
FS8	0	0	0	0	2	0	2	30
FB4	0	0	0	0	5	0	5	30
FB6	0	0	0	0	2	0	2	30
FB8	0	0	0	0	5	0	5	30

Fortsetzung Tab. A12.

Vertikale Bestandsdichte im Festuco-Corynephorum (Anzahl der Pflanzenteile)

M/h(cm)	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R
4/1	6	13	28	49	165	36	159
6/1	0	10	18	36	58	26	58
8/1	0	3	11	23	200	20	200
4/3	0	0	0	0	0	0	0
6/3	0	0	2	7	31	7	31
8/3	0	0	2	5	150	5	150
4/5	0	0	0	3	19	3	19
6/5	0	0	0	3	26	3	26
8/5	0	0	0	1	23	1	23
4/10	0	0	0	1	8	1	8
6/10	0	0	0	1	13	1	13
8/10	0	0	0	0	8	0	8
4/20	0	0	0	0	7	0	7
6/20	0	0	0	0	3	0	3
8/20	0	0	0	0	4	0	4
4/40	0	0	0	0	0	0	0
6/40	0	0	0	0	3	0	3
8/40	0	0	0	0	3	0	3

Vertikale Bestandsdichte im Galio-Agrostidetum (Anzahl der Pflanzenteile)

M/h(cm)	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R
4/1	15	39	75	125	340	86	325
6/1	26	45	73	116	210	71	184
8/1	17	54	86	150	400	96	383
4/3	0	0	0	0	0	0	0
6/3	1	15	33	52	120	37	119
8/3	0	16	30	58	400	42	400
4/5	0	3	6	23	94	20	94
6/5	0	6	18	27	85	21	85
8/5	0	7	12	39	152	32	152
4/10	0	0	2	6	33	6	33
6/10	0	0	3	9	27	9	27
8/10	0	0	2	5	46	5	46
4/20	0	0	0	1	7	1	7
6/20	0	0	0	1	6	1	6
8/20	0	0	0	0	3	0	3
4/40	0	0	0	0	0	0	0
6/40	0	0	0	0	0	0	0
8/40	0	0	0	0	0	0	0

Fortsetzung Tab. A12.

Vertikale Bestandsdichte im Euphorbio-Callunetum (Anzahl der Pflanzenteile)

M/h(cm)	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R
4/1	15	40	53	65	150	25	135
6/1	12	47	80	109	285	62	273
8/1	17	41	68	91	500	50	483
4/3	0	0	0	0	0	0	0
6/3	1	11	23	48	145	37	144
8/3	2	8	22	34	400	26	398
4/5	0	1	4	10	48	9	48
6/5	0	2	7	15	86	13	86
8/5	0	2	6	10	51	8	51
4/10	0	0	0	3	12	3	12
6/10	0	0	0	2	14	2	14
8/10	0	0	0	1	4	1	4
4/20	0	0	0	0	1	0	1
6/20	0	0	0	0	3	0	3
8/20	0	0	0	0	1	0	1
4/40	0	0	0	0	0	0	0
6/40	0	0	0	0	0	0	0
8/40	0	0	0	0	0	0	0

Vertikale Bestandsdichte im Festucetum sulcatae (Anzahl der Pflanzenteile)

M/h(cm)	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R
4/1	56	90	125	180	425	90	369
6/1	29	85	138	190	1050	105	1021
8/1	29	82	164	250	750	168	721
4/3	0	0	0	0	0	0	0
6/3	2	37	60	81	1050	44	1048
8/3	3	21	69	134	170	113	167
4/5	2	5	21	47	240	42	238
6/5	1	13	23	53	70	40	69
8/5	0	7	32	48	125	41	125
4/10	0	0	2	8	36	8	36
6/10	0	2	6	21	40	19	40
8/10	0	0	5	16	48	16	48
4/20	0	0	0	1	4	1	4
6/20	0	0	0	1	5	1	5
8/20	0	0	0	1	6	1	6
4/40	0	0	0	0	0	0	0
6/40	0	0	0	0	1	0	1
8/40	0	0	0	0	2	0	2

Fortsetzung Tab. A12.

Vertikale Bestandsdichte im Festuco-Brachypodietum (Anzahl der Pflanzenteile)

M/h(cm)	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R
4/1	54	111	170	230	710	119	656
6/1	47	82	110	160	500	78	453
8/1	44	85	160	250	500	165	456
4/3	0	0	0	0	0	0	0
6/3	13	34	46	73	250	39	237
8/3	9	38	53	87	220	49	211
4/5	9	21	39	55	125	34	116
6/5	5	19	32	49	111	30	106
8/5	0	25	35	52	160	27	160
4/10	0	5	8	19	52	14	52
6/10	0	6	11	21	36	15	36
8/10	0	5	11	18	51	13	51
4/20	0	0	1	2	11	2	11
6/20	0	0	1	2	20	2	20
8/20	0	0	0	3	13	3	13
4/40	0	0	0	0	5	0	5
6/40	0	0	0	0	2	0	2
8/40	0	0	0	0	5	0	5

Horizontale Bestandsdichte (Anzahl der Pflanzenteile am Draht)

Ass/M	xmin	x0,25	xM	x0,75	xmax	Q	R	n
FC4	0	1	2	4	33	3	33	120
FC6	0	0	2	4	20	4	20	120
FC8	0	0	1	2	28	2	28	120
GA4	0	3	5	11	182	8	182	120
GA6	0	5	8	13	27	8	27	119
GA8	0	3	5	9	39	6	39	120
EC4	0	2	3	5	20	3	20	120
EC6	0	3	5	9	41	6	41	120
EC8	0	3	4	7	40	4	40	120
FS4	1	7	10	16	50	10	49	120
FS6	0	8	12	20	188	12	188	120
FS8	2	7	12	24	80	17	78	120
FB4	2	9	14	21	75	12	73	120
FB6	0	9	12	17	39	8	39	120
FB8	3	9	13	18	40	9	37	120

Tab. A13: Systematische Übersicht der behandelten Heuschreckenarten.

Systematische Stellung, Reihenfolge und Nomenklatur nach HARZ (1969, 1975), ergänzt mit HANDLIRSCH (1925), KEVAN (1977) und ZACHER (1917) unter Berücksichtigung von DETZEL (1995). Beachtung fanden nur die systematischen Einheiten, die zur Charakterisierung der Stellung der Arten unbedingt erforderlich sind.

Ordnung Saltatoria

Unterordnung Ensifera

Familie Tettigoniidae

Unterfamilie Phaneropterinae

Gattung Phaneroptera SERVILLE 1831

Phaneroptera falcata (PODA) 1761

Gattung Isophya BRUNNER von WATTENWYL 1878

Isophya kraussii BRUNNER von WATTENWYL 1878

Gattung Barbitistes CHARPENTIER 1825

Barbitistes serricauda (FABRICIUS) 1798

Barbitistes constrictus BRUNNER von WATTENWYL 1878

Gattung Leptophyes FIEBER 1853

Leptophyes albovittata (KOLLAR) 1833

Leptophyes punctatissima (BOSC) 1792

Unterfamilie Meconeminae

Gattung Meconema SERVILLE 1831

Meconema thalassinum (DE GEER) 1773

Unterfamilie Conocephalinae

Gattung Conocephalus THUNBERG 1815

Conocephalus discolor THUNBERG 1815

Conocephalus dorsalis (LATREILLE) 1804

Unterfamilie Tettigoniinae

Gattung Tettigonia LINNÉ 1758

Tettigonia viridissima LINNÉ 1758

Tettigonia cantans (FUESSLY) 1775

Unterfamilie Decticinae

Gattung Decticus SERVILLE 1831

Decticus verrucivorus (LINNÉ 1758)

Gattung Platycleis s.lat. FIEBER 1852

Untergattung Platycleis FIEBER 1852

P. (Platycleis) albopunctata (GOEZE) 1778

Gattung Metrioptera WESMAËL 1838

Untergattung Metrioptera WESMAËL 1838

M. (Metrioptera) brachyptera (LINNÉ) 1761

Untergattung Bicolorana ZEUNER 1941

M. (Bicolorana) bicolor (PHILIPPI) 1830

Untergattung Roeseliana ZEUNER 1941

M. (Roeseliana) roeselii (HAGENBACH) 1822

Gattung Pholidoptera WESMAËL 1838

Pholidoptera griseoptera (DE GEER) 1773

Familie Raphidophoridae

Unterfamilie Raphidophorinae

Gattung Tachycines ADELUNG 1902

Tachycines asynamorus ADELUNG 1902

Familie Gryllidae

Unterfamilie Gryllinae

Gattung Gryllus LINNÉ 1758

Gryllus campestris LINNÉ 1758

Gattung Acheta FABRICIUS 1775

Acheta domesticus LINNÉ 1758

Gattung Nemobius SERVILE 1839

Nemobius sylvestris (BOSC) 1792

Unterfamilie Myrmecophilinae

Gattung Myrmecophilus BERTHOLD 1827

Myrmecophilus acervorum (PANZER) 1799

Familie Gryllotalpidae

Gattung Gryllotalpa LATREILLE 1802

Gryllotalpa gryllotalpa (LINNÉ) 1758

Unterordnung Caelifera

Familie Tetrigidae

Gattung Tetrix LATREILLE 1802

Untergattung Tetrix LATREILLE 1802

T. (Tetrix) subulata (LINNÉ) 1758

Untergattung Tetratetrix KARAMAN 1965

T. (Tetratetrix) undulata (SOWERBY) 1806

T. (Tetratetrix) bipunctata (LINNÉ) 1758

T. (Tetratetrix) tenuicornis SAHLBERG 1893

Familie Catantopidae

Unterfamilie Catantopinae

Gattung Podisma BERTHOLD 1827

Podisma pedestris (LINNÉ) 1758

Unterfamilie Calliptaminae

Gattung Calliptamus SERVILE 1831

Calliptamus italicus (LINNÉ) 1758

Unterfamilie Cyrtacanthacridinae

Gattung Anacridium UVAROV 1923

Anacridium aegyptium (LINNÉ) 1764

Familie Acrididae

Unterfamilie Oedipodinae

Gattung Psophus FIEBER 1853

Psophus stridulus (LINNÉ) 1758

Gattung Locusta LINNÉ 1758

Locusta migratoria LINNÉ 1758

Gattung Oedipoda SERVILE 1831

Oedipoda caerulea (LINNÉ) 1758

Oedipoda germanica (LATREILLE) 1804

- Gattung *Sphingonotus* FIEBER 1852
Sphingonotus caeruleus (LINNÉ) 1767
- Gattung *Mecostethus* FIEBER 1852
Mecostethus grossus (LINNÉ) 1758
- Unterfamilie Gomphocerinae
- Gattung *Chrysochraon* FISCHER 1853
Chrysochraon dispar (GERMAR) 1831-1835
- Gattung *Euthystira* FIEBER 1853
Euthystira brachyptera (OCSKAY) 1826
- Gattung *Omocestus* BOLIVAR 1878
- Untergattung *Dirshius* HARZ 1975
O. (Dirshius) haemorrhoidalis (CHARPENTIER) 1825
- Untergattung *Omocestus* BOLIVAR 1878
O. (Omocestus) rufipes (ZETTERSTEDT) 1821
O. (Omocestus) viridulus (LINNÉ) 1758
- Gattung *Stenobothrus* FISCHER 1853
- Untergattung *Stenobothrus* FISCHER 1853
S. (Stenobothrus) lineatus (PANZER) 1796
S. (Stenobothrus) nigromaculatus (HERRICH-SCHÄFFER) 1840
S. (Stenobothrus) stigmaticus (RAMBUR) 1838
- Gattung *Gomphocerus* THUNBERG 1815
Gomphocerus sibiricus (LINNÉ) 1767
- Gattung *Gomphocerippus* ROBERTS 1941
Gomphocerippus rufus (LINNÉ) 1758
- Gattung *Myrmeleotettix* BOLIVAR 1914
Myrmeleotettix maculatus (THUNBERG) 1815
- Gattung *Chorthippus* FIEBER 1852
- Untergattung *Glyptobothrus* CHOPARD 1951
C. (Glyptobothrus) apricarius (LINNÉ) 1758
C. (Glyptobothrus) vagans (EVERSMANN) 1848
C. (Glyptobothrus) mollis (CHARPENTIER) 1825
C. (Glyptobothrus) brunneus (THUNBERG) 1815
C. (Glyptobothrus) biguttulus (LINNÉ) 1758
- Untergattung *Chorthippus* FIEBER 1852
C. (Chorthippus) albomarginatus (DE GEER) 1773
C. (Chorthippus) dorsatus (ZETTERSTEDT) 1821
C. (Chorthippus) parallelus (ZETTERSTEDT) 1821
C. (Chorthippus) montanus (CHARPENTIER) 1825

Tab. A14: Einige tieergeographische und ökologische Charakteristika der Saltatoria des Naturraumes "Östliches Harzvorland".

BELLMANN (1985), BUCHWEITZ et al. (1990), DETZEL (1991), HARZ (1957), KÖHLER (1987, 1988a, 1993), SCHIEMENZ (1966, 1969).

Die Abkürzungen bedeuten: tt = tropisch-tertiäre Herkunft, at = atlantische Herkunft, an = angarische Herkunft, ? = Herkunft unklar, Feuchtevalenz - dominierende Valenz an erster Stelle genannt, L = Larve, I = Imago.

Art	Herkunft	Areal	Feuchtevalenz	Bindung an die Landschaftsform	Bindung an den Substrattyp	Ernährung	Eiablage substrat	Hibernation
<i>P.falcata</i>	at	euro-asiatisch	xero-mesophil	deserticol	arbusti/arboreicol	phytophag	Blätter	Ei
<i>B.sericea</i>	at	zentraleuropäisch	mesophil	silvicol	arboreicol	phytophag	Rindenritzen	Ei
<i>L.albivittata</i>	at?	mittel-östdeuropäisch	meso-xerophil	deserticol	arbusticol	phytophag	Rindenritzen	Ei
<i>L.punctatissima</i>	at	zentralasiatisch-östdeuropäisch	mesophil	silvi/praticol	arbusticol	phytophag	Rindenritzen	Ei
<i>M.thalassinum</i>	at	holoeuropäisch	mesophil	silvicol	arboreicol	zoophag	Rindenritzen, Gallen	Ei
<i>C.discolor</i>	tt?	asiatisch, europäisch	hygro-mesophil	ripi/praticol	graminicol	panthophag	Blattscheiden von Sauergräsern	Ei
<i>C.dorsalis</i>	tt?	euro-sibirisch	hygrophil	ripi/praticol	graminicol	panthophag	Stängel, Blattscheiden (Blasen, Schilf)	Ei
<i>T.viduissima</i>	an/at?	holopallarktisch	mesophil	prati/campicol	arbusti/arboreicol	zoophag	Boden	Ei
<i>D.verrucivorus</i>	an	euroasiatisch	xero-mesophil	praticol	graminicol	panthophag	Boden	Ei
<i>P.albopunctata</i>	at	mittel-westeuropäisch	xerophil	deserticol	gramini/arbusticol	panthophag	trockene, markhaltige Pflanzenstängel	Ei
<i>M.roselli</i>	an	holarktisch	meso-hygrophil	praticol	graminicol	phytophag	Pflanzenstängel	Ei
<i>P.griseoptera</i>	at	euro-anatolisch	mesophil	prati/silvicol	gramini/arbusticol	panthophag	Boden, Rindenritzen, Pflanzenstängel	Ei
<i>G.campestris</i>	tt?	holopallarktisch	xero-mesophil	deserti/praticol	terricol	panthophag	Boden	L
<i>A.domesticus</i>	tt?	euro-sibirisch	xerophil	synanthrop	terricol	panthophag	Boden, Staub	L, I
<i>N.sylvestris</i>	tt	europäisch-nordafrikanisch	xero-mesophil	silvicol	terricol	panthophag	Boden	EI?, L
<i>M.acerorum</i>	tt?	europäisch	xerophil	deserticol	terricol	zoophag	Boden (Ameisenester)	L, I
<i>G.gryllotalpa</i>	tt?	holopallarktisch	meso-hygrophil	ripi/praticol	terricol	panthophag	Boden (Erdnest)	L, I
<i>T.aesulata</i>	tt/an?	holarktisch	hygrophil	ripi/praticol	terricol	phytophag	Boden und Bodenoberfläche	L, I
<i>T.tenuicornis</i>	tt/an?	holopallarktisch	xero-mesophil	deserticol	terricol	phytophag	oberste Bodenschichten	L, I
<i>O.caerulescens</i>	at	holopallarktisch	xerophil	deserticol	saxi/arenicol	phytophag	Boden	Ei
<i>O.germanica</i>	at	europäisch, westasiatisch	xerophil	deserticol	saxicol	phytophag	vermutlich zwischen Steine	Ei
<i>S.caeruleana</i>	at	europäisch	xerophil	deserticol	arenicol	phytophag	Boden ?	Ei
<i>M.grossus</i>	an	euro-sibirisch	hygrophil	praticol	graminicol	phytophag	Boden, untere Pflanzenschicht	Ei
<i>C.diapar</i>	an	euro-sibirisch	hygrophil	praticol	graminicol	phytophag	markhaltige Pflanzenstängel	Ei
<i>O.haemorrhoidalis</i>	an	euroasiatisch	xerophil	deserti/praticol	graminicol	phytophag	Boden ?	Ei
<i>O.viridulus</i>	an	euro-sibirisch	meso-hygrophil	praticol	graminicol	phytophag	bodennaher Pflanzenfilz	Ei
<i>S.lineatus</i>	an	euro-sibirisch	xerophil	deserti/praticol	graminicol	phytophag	obere Boden-, untere Pflanzenschicht	Ei
<i>S.stigmaticus</i>	at?	euro-sibirisch	xerophil	deserticol	graminicol	phytophag	obere Boden-, untere Pflanzenschicht	Ei
<i>G.rufus</i>	an	euro-sibirisch	xero-mesophil	prati/deserticol	graminicol	phytophag	oberste Bodenschicht	Ei
<i>M.maculatus</i>	an	holopallarktisch	xerophil	deserticol	terricol	phytophag	oberste Bodenschicht	Ei
<i>C.apricarius</i>	an	euro-sibirisch	meso-xerophil	prati/campicol	gramini/arbusticol	phytophag	Boden	Ei
<i>C.mollis</i>	an	euro-sibirisch	xerophil	deserticol	graminicol	phytophag	Boden	Ei
<i>C.brunneus</i>	an	holarktisch	xerophil	deserticol	terri/graminicol	phytophag	Boden	Ei
<i>C.nigritulus</i>	an	holarktisch	xero-mesophil	deserti/praticol	graminicol	phytophag	Boden und Bodenoberfläche	Ei
<i>C.albomarginatus</i>	an	holopallarktisch	mesophil	praticol	graminicol	phytophag	über dem Boden, Grund von Grasborsten	Ei
<i>C.dorsatus</i>	an	euro-sibirisch	mesophil	praticol	graminicol	phytophag	bodennaher Pflanzenfilz	Ei
<i>C.parallelus</i>	an	euro-sibirisch	mesophil	praticol	graminicol	phytophag	oberste Bodenschichten	Ei
<i>C.montanus</i>	an	holarktisch	hygrophil	praticol	graminicol	phytophag	Boden und zwischen Gräser	Ei

Tab. A15: Individuen- (IZ) und Artenzahlen (AZ), Diversität (Hs) und Evenness (E); Kescher-UF, 1990.

Art	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3	IZ
vir	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	1	0	4	10
den	0	4	14	0	7	0	0	1	0	4	9	5	3	10	74	131
roe	0	0	0	3	1	1	0	0	0	6	1	1	2	2	4	21
gri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
cam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
cae	7	33	20	0	3	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	68
hae	7	4	14	45	54	27	53	21	37	7	29	30	35	45	42	450
lin	2	1	3	12	44	5	41	41	12	2	9	26	62	89	3	352
sti	1	2	1	34	101	43	98	72	36	1	12	25	10	6	0	442
mac	49	24	33	0	6	0	8	17	6	0	13	0	0	2	3	161
apr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7
mol	2	17	5	8	14	6	2	12	5	4	7	38	40	11	28	199
bru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
big	0	0	1	2	1	0	1	0	1	1	1	10	3	0	3	24
gly	1	13	10	13	28	3	8	11	1	7	11	75	63	19	35	298
alb	0	0	0	2	2	4	1	0	0	1	0	0	4	0	1	15
dos	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	35	1	9	48
par	8	13	25	16	16	8	6	17	7	61	13	37	521	200	205	1153
IZ	77	111	126	137	277	98	220	194	105	96	107	250	779	385	419	3381
AZ	8	9	10	10	12	9	10	9	8	12	12	11	12	10	14	
Hs	1,26	1,84	1,95	1,83	1,83	1,57	1,49	1,77	1,56	1,43	2,11	1,94	1,25	1,41	1,65	
E	0,61	0,84	0,85	0,80	0,74	0,72	0,65	0,81	0,75	0,57	0,85	0,81	0,50	0,61	0,62	

Tab. A16: Individuen- (IZ) und Artenzahlen (AZ), Diversität (Hs) und Evenness (E); Kescher-UF, 1991.

Art	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3	IZ
vir	2	1	2	1	0	0	1	0	0	3	2	3	2	4	20	41
den	20	10	76	2	3	5	1	9	2	2	1	17	7	16	60	231
roe	0	0	0	3	0	9	0	0	0	11	0	0	0	0	9	32
gri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
cam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
cae	23	22	12	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	65
hae	10	0	4	22	42	18	26	11	11	7	23	21	16	15	14	240
lin	0	1	4	16	18	3	30	14	7	3	8	16	14	69	0	203
sti	0	1	1	48	129	36	70	72	39	3	23	11	4	7	2	446
mac	44	57	40	4	12	1	8	28	8	1	7	1	0	0	0	211
apr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13
mol	1	3	12	28	18	8	5	9	0	4	10	23	33	17	86	257
bru	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
big	0	1	3	0	2	0	1	0	0	2	1	2	1	0	10	23
gly	4	5	8	24	13	13	13	14	1	8	15	17	24	10	19	188
alb	0	0	0	6	5	6	1	1	0	1	0	3	5	0	0	28
dos	0	1	0	4	0	0	0	0	0	9	3	0	7	0	0	24
par	3	0	17	4	0	2	3	4	0	34	0	11	114	35	64	291
IZ	107	102	179	162	247	102	159	165	68	88	93	125	227	173	301	2298
AZ	8	10	11	12	10	11	11	10	6	13	10	11	11	8	12	
Hs	1,57	1,36	1,74	2,00	1,57	1,94	1,64	1,77	1,27	2,04	1,92	2,13	1,66	1,73	1,96	
E	0,76	0,59	0,73	0,81	0,68	0,81	0,68	0,77	0,71	0,80	0,83	0,89	0,69	0,83	0,79	

Tab. A17: Dominanz der Heuschreckenarten; Kescher-UF, 1990.

Art	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3
vir	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,9	0,8	0,1	0,0	1,0
den	0,0	3,6	11,1	0,0	2,5	0,0	0,0	0,5	0,0	4,2	8,4	2,0	0,4	2,6	17,7
roe	0,0	0,0	0,0	2,2	0,4	1,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,9	0,4	0,3	0,5	1,0
gri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
cam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
cae	9,1	29,7	15,9	0,0	1,1	0,0	0,9	1,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
hae	9,1	3,6	11,1	32,9	19,5	27,6	24,1	10,8	35,2	7,3	27,1	12,0	4,5	11,7	10,0
lin	2,6	0,9	2,4	8,8	15,9	5,1	18,6	21,1	11,4	2,1	8,4	10,4	8,0	23,1	0,7
sti	1,3	1,8	0,8	24,8	36,5	43,9	44,6	37,1	34,3	1,0	11,2	10,0	1,3	1,6	0,0
mac	63,6	21,6	26,2	0,0	2,2	0,0	3,6	8,8	5,7	0,0	12,2	0,0	0,0	0,5	0,7
apr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
mol	2,6	15,3	4,0	5,8	5,1	6,1	0,9	6,2	4,8	4,2	6,5	15,2	5,1	2,9	6,7
bru	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
big	0,0	0,0	0,8	1,5	0,4	0,0	0,5	0,0	1,0	1,0	0,9	4,0	0,4	0,0	0,7
gly	1,3	11,7	7,9	9,5	10,1	3,1	3,6	5,7	1,0	7,3	10,3	30,0	8,1	4,9	8,4
alb	0,0	0,0	0,0	1,5	0,7	4,1	0,5	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,2
dos	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,3	2,2
par	10,4	11,7	19,8	11,7	5,8	8,2	2,7	8,8	6,7	63,5	12,2	14,8	66,9	52,0	48,9

Tab. A18: Dominanz der Heuschreckenarten; Kescher-UF, 1991.

Art	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3
vir	1,9	1,0	1,1	0,6	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	3,4	2,2	2,4	0,9	2,3	6,6
den	18,7	9,8	42,5	1,2	1,2	4,9	0,6	5,5	2,9	2,3	1,1	13,6	3,1	9,3	19,9
roe	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
gri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
cam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
cae	21,5	21,6	6,7	0,0	2,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
hae	9,4	0,0	2,2	13,6	17,0	17,7	16,4	6,7	16,2	8,0	24,7	16,8	7,1	8,7	4,7
lin	0,0	1,0	2,2	9,9	7,3	2,9	18,9	8,5	10,3	3,4	8,6	12,8	6,2	39,9	0,0
sti	0,0	1,0	0,6	29,6	52,2	35,3	44,0	43,6	57,4	3,4	24,7	8,8	1,8	4,1	0,7
mac	41,1	55,9	22,4	2,5	4,9	1,0	5,0	17,0	11,8	1,1	7,5	0,8	0,0	0,0	0,0
apr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3
mol	0,9	2,9	6,7	17,3	7,3	7,8	3,1	5,5	0,0	4,6	10,8	18,4	14,5	9,8	28,6
bru	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
big	0,0	1,0	1,7	0,0	0,8	0,0	0,6	0,0	0,0	2,3	1,1	1,6	0,4	0,0	3,3
gly	3,7	4,9	4,5	14,8	5,3	12,8	8,2	8,5	1,5	9,1	16,1	13,6	10,6	5,8	6,3
alb	0,0	0,0	0,0	3,7	2,0	5,9	0,6	0,6	0,0	1,1	0,0	2,4	2,2	0,0	0,0
dos	0,0	1,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	3,2	0,0	3,1	0,0	0,0
par	2,8	0,0	9,5	2,5	0,0	2,0	1,9	2,4	0,0	38,6	0,0	8,8	50,2	20,2	21,3

Tab. A19: Repräsentanz der Heuschreckenarten; Kescher-UF, 1990.

Art	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3
vir	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	20,0	10,0	0,0	40,0
den	0,0	3,1	10,7	0,0	5,3	0,0	0,0	0,8	0,0	3,1	6,9	3,8	2,3	7,6	56,5
roe	0,0	0,0	0,0	14,3	4,8	4,8	0,0	0,0	0,0	28,6	4,8	4,8	9,5	9,5	19,1
gri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	0,0
cam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
cae	10,3	48,5	29,4	0,0	4,4	0,0	2,9	2,9	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
hae	1,6	0,9	3,1	10,0	12,0	6,0	11,8	4,7	8,2	1,6	6,4	6,7	7,8	10,0	9,3
lin	0,6	0,3	0,9	3,4	12,5	1,4	11,7	11,7	3,4	0,6	2,6	7,4	17,6	25,3	0,9
sti	0,2	0,5	0,2	7,7	22,9	9,7	22,2	16,3	8,1	0,2	2,7	5,7	2,3	1,4	0,0
mac	30,4	14,9	20,5	0,0	3,7	0,0	5,0	10,6	3,7	0,0	8,1	0,0	0,0	1,2	1,9
apr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
mol	1,0	8,5	2,5	4,0	7,0	3,0	1,0	6,0	2,5	2,0	3,5	19,1	20,1	5,5	14,1
bru	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
big	0,0	0,0	4,2	8,3	4,2	0,0	4,2	0,0	4,2	4,2	4,2	41,7	12,5	0,0	12,5
gly	0,3	4,4	3,4	4,4	9,4	1,0	2,7	3,7	0,3	2,4	3,7	25,2	21,1	6,4	11,7
alb	0,0	0,0	0,0	13,3	13,3	26,7	6,7	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	26,7	0,0	6,7
dos	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	72,9	2,1	18,8
par	0,7	1,1	2,2	1,4	1,4	0,7	0,5	1,5	0,6	5,3	1,1	3,2	45,2	17,4	17,8

Tab. A20: Repräsentanz der Heuschreckenarten; Kescher-UF, 1991.

Art	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3
vir	4,9	2,4	4,9	2,4	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	7,3	4,9	7,3	4,9	9,8	48,8
den	8,7	4,3	32,9	0,9	1,3	2,2	0,4	3,9	0,9	0,9	0,4	7,4	3,0	6,9	26,0
roe	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	28,1	0,0	0,0	0,0	34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1
gri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
cam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
cae	35,4	33,9	18,5	0,0	7,7	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
hae	4,2	0,0	1,7	9,2	17,5	7,5	10,8	4,6	4,6	2,9	9,6	8,8	6,7	6,3	5,8
lin	0,0	0,5	2,0	7,9	8,9	1,5	14,8	6,9	3,5	1,5	3,9	7,9	6,9	34,0	0,0
sti	0,0	0,2	0,2	10,8	28,9	8,1	15,7	16,1	8,7	0,7	5,2	2,5	0,9	1,6	0,5
mac	20,9	27,0	19,0	1,9	5,7	0,5	3,8	13,3	3,8	0,5	3,3	0,5	0,0	0,0	0,0
apr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
mol	0,4	1,2	4,7	10,9	7,0	3,1	2,0	3,5	0,0	1,6	3,9	9,0	12,8	6,6	33,5
bru	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
big	0,0	4,4	13,0	0,0	8,7	0,0	4,4	0,0	8,7	4,4	8,7	4,4	0,0	0,0	43,5
gly	2,1	2,7	4,3	12,8	6,9	6,9	6,9	7,5	0,5	4,3	8,0	9,0	12,8	5,3	10,1
alb	0,0	0,0	0,0	21,4	17,9	21,4	3,6	3,6	0,0	3,6	0,0	10,7	17,9	0,0	0,0
dos	0,0	4,2	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,5	12,5	0,0	29,2	0,0	0,0
par	1,0	0,0	5,8	1,4	0,0	0,7	1,0	1,4	0,0	11,7	0,0	3,8	39,2	12,0	22,0

Tab. A23: Dominanzidentität der Heuschreckenzönosen; Kescher-UF, 1990.

FC1																		
FC2	50,8																	
FC3	61,8	70,0																
GA1	27,3	33,3	38,7															
GA2	25,9	33,0	38,1	74,8														
GA3	25,1	23,7	29,5	77,0	76,0													
EC1	22,5	18,1	26,6	65,9	83,0	80,2												
EC2	35,4	37,2	42,7	64,7	83,4	70,4	78,4											
EC3	28,9	24,4	32,4	79,8	79,2	79,3	78,5	74,6										
FS1	24,7	32,3	46,2	38,9	31,6	28,9	18,6	29,5	23,2									
FS2	40,4	51,5	60,6	75,6	66,4	62,6	56,0	61,3	65,8	41,0								
FS3	27,3	46,9	43,8	59,6	56,1	45,7	40,1	52,4	45,7	40,9	63,5							
FB1	22,7	31,1	40,2	41,3	34,2	28,1	21,9	33,7	26,5	85,3	40,3	42,9						
FB2	27,8	28,7	45,0	42,3	46,1	33,0	39,7	51,1	35,7	73,5	45,2	48,6	74,4					
FB3	24,8	35,4	55,0	40,0	34,1	30,2	19,4	32,6	24,6	76,5	49,5	44,5	70,9	71,4				
	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3			

Tab. A24: Dominanzidentität der Heuschreckenzönosen; Kescher-UF, 1991.

FC1																		
FC2	78,1																	
FC3	58,6	49,8																
GA1	20,8	15,1	23,0															
GA2	22,1	18,7	25,1	68,8														
GA3	21,9	15,7	24,0	76,5	72,0													
EC1	22,2	16,7	21,5	70,6	82,8	70,0												
EC2	38,0	34,1	41,6	65,5	76,8	67,3	78,3											
EC3	25,5	18,1	21,2	58,3	83,2	59,8	77,6	75,0										
FS1	20,7	16,2	29,7	39,3	28,9	43,1	31,6	33,0	19,7									
FS2	24,5	21,4	27,0	79,1	68,3	68,0	67,9	62,4	59,6	37,1								
FS3	33,1	22,4	42,1	70,7	50,3	59,2	54,5	47,2	40,5	45,4	63,7							
FB1	18,5	15,2	30,1	49,1	31,2	37,4	30,5	34,7	19,4	72,3	41,8	55,5						
FB2	27,3	20,0	36,1	42,5	33,8	36,1	43,7	38,3	27,4	49,9	40,2	61,5	54,8					
FB3	32,7	20,3	46,2	35,1	19,9	29,3	18,6	25,0	9,7	48,4	26,7	56,4	51,8	52,7				
	FC1	FC2	FC3	GA1	GA2	GA3	EC1	EC2	EC3	FS1	FS2	FS3	FB1	FB2	FB3			

Tab. A25: Individuen- (IZ) und Artenzahlen (AZ), Diversität (Hs) und Evenness (E); Bodenfallen-UF, 1990.

Art	1F	2F	1N	2N	3N	4N	5N	6N	1G	2G	3G	4G	5G	IZ
vir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
den	0	1	2	5	0	8	0	0	2	0	3	1	0	22
roe	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	4
gri	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
cam	127	134	4	1	13	10	0	0	5	20	15	34	20	383
ace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sub	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cae	0	0	17	5	0	8	0	0	1	0	0	0	0	31
hae	0	2	7	9	0	2	0	0	7	24	14	16	9	90
lin	0	0	1	1	7	0	0	0	0	2	0	0	0	11
sti	0	0	19	1	0	5	0	0	5	6	1	32	7	76
mac	1	0	34	30	0	92	0	0	11	3	0	1	0	172
apr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mol	0	9	3	1	2	21	0	0	7	7	1	1	1	53
big	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
gly	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	5
alb	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4
par	6	0	0	1	9	2	0	0	0	3	0	1	0	22
IZ	135	146	87	55	32	153	0	1	39	67	35	89	38	877
AZ	4	4	8	10	5	10	0	1	8	9	6	10	5	
Hs	0,27	0,34	1,62	1,50	1,34	1,42	/	0,00	1,84	1,69	1,24	1,40	1,18	
E	0,19	0,25	0,78	0,65	0,83	0,62	/	0,00	0,89	0,77	0,69	0,61	0,73	

Tab. A26: Individuen- (IZ) und Artenzahlen (AZ), Diversität (Hs) und Evenness (E); Bodenfallen-UF, 1991.

Art	1F	2F	1N	2N	3N	4N	5N	6N	1G	2G	3G	4G	5G	IZ
vir	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
den	1	4	26	32	17	41	1	0	19	33	10	22	21	227
roe	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
gri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cam	356	720	57	487	52	110	1	0	351	259	232	322	265	3212
ace	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
sub	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
cae	0	0	19	30	0	3	0	0	3	0	0	1	0	56
hae	4	3	0	2	2	3	0	0	3	9	7	18	3	54
lin	0	0	1	1	5	0	0	0	1	4	0	1	1	14
sti	0	1	14	0	0	4	0	0	6	2	1	17	4	49
mac	0	0	60	32	0	15	0	0	13	1	0	0	0	121
apr	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	6
mol	1	9	3	1	2	5	0	0	1	4	7	7	2	42
big	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	2	1	10
gly	0	0	2	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	8
alb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	5
par	16	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	25
IZ	382	738	183	590	88	183	2	1	398	317	267	392	297	3838
AZ	8	6	9	9	7	9	2	1	9	12	8	10	7	
Hs	0,34	0,15	1,61	0,71	1,25	1,22	0,69	0,00	0,55	0,75	0,62	0,76	0,47	
E	0,16	0,08	0,73	0,32	0,64	0,56	1,00	0,00	0,25	0,30	0,30	0,33	0,24	

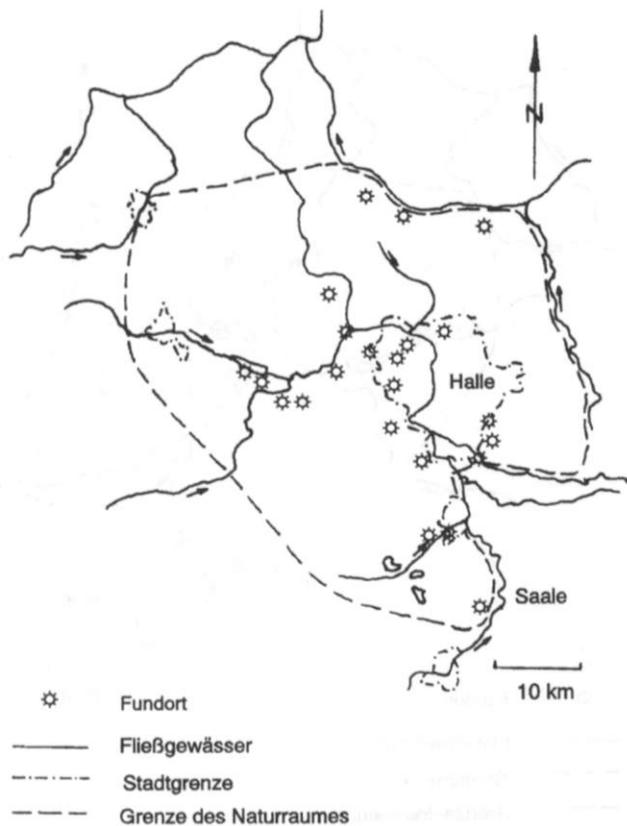


Abb. A1: Fundorte von *Conocephalus dorsalis*
im Naturraum "Östliches Harzvorland".

Hinweis: Aus Maßstabsgründen wurden in den Abb. A1-A8
nahe beieinander liegende Fundorte mit einem
Fundortsymbol gekennzeichnet.

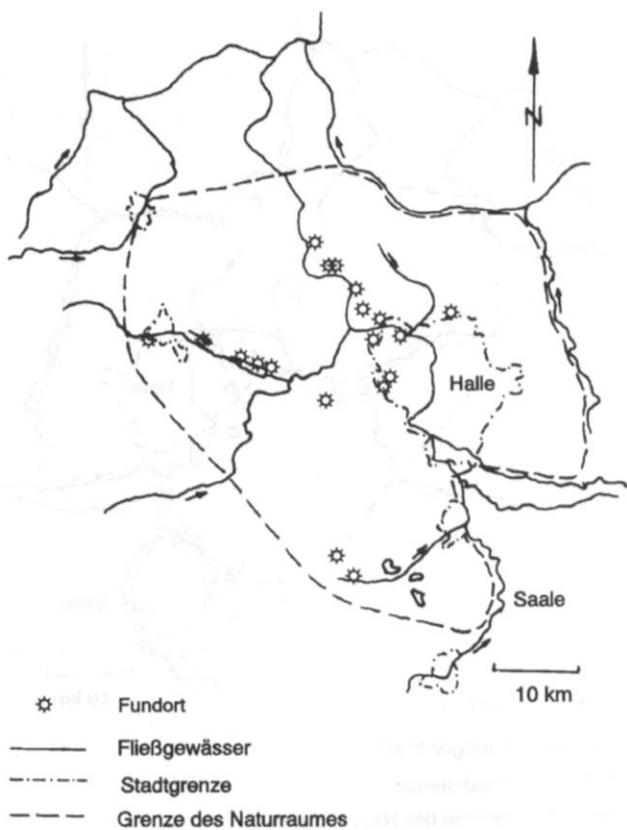


Abb. A2: Fundorte von *Gryllus campestris* im Naturraum "Östliches Harzvorland".

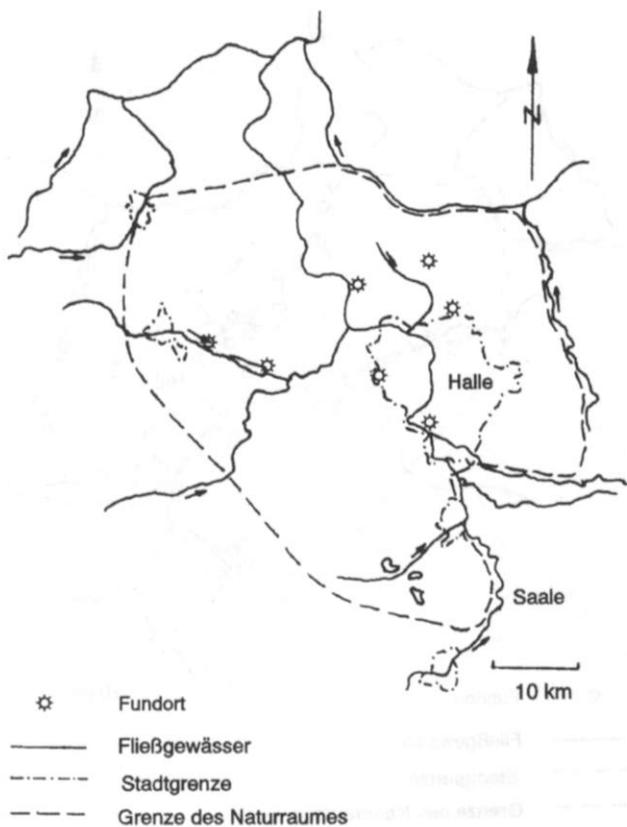


Abb. A3: Fundorte von *Myrmecophilus acervorum* im Naturraum "Östliches Harzvorland".

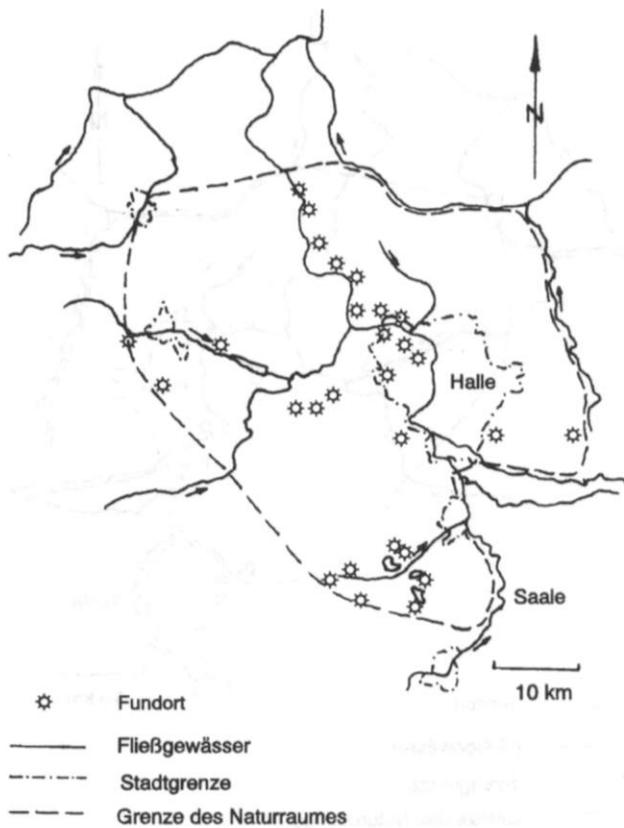


Abb. A4: Fundorte von *Oedipoda caerulescens* im Naturraum "Östliches Harzvorland".

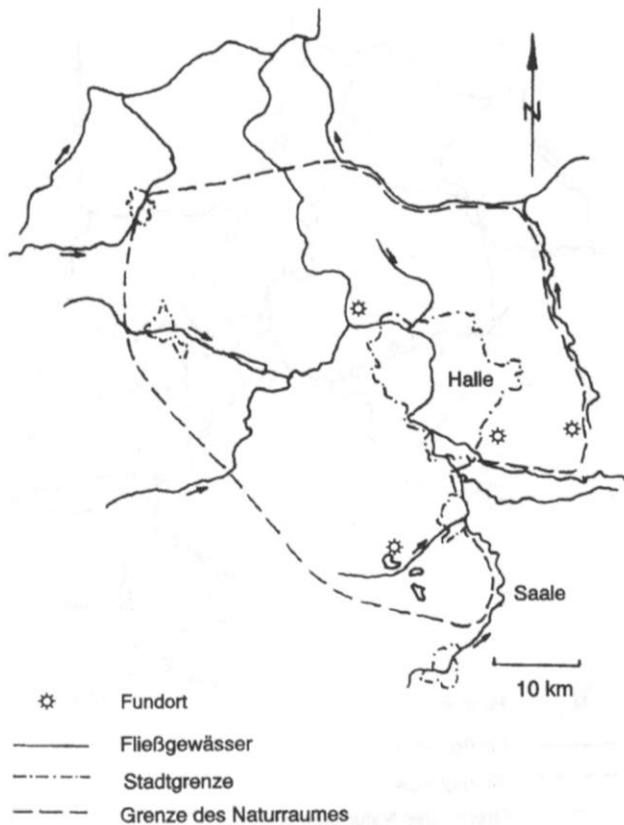


Abb. A5: Fundorte von *Spbingonotus caerulans* im Naturraum "Östliches Harzvorland".

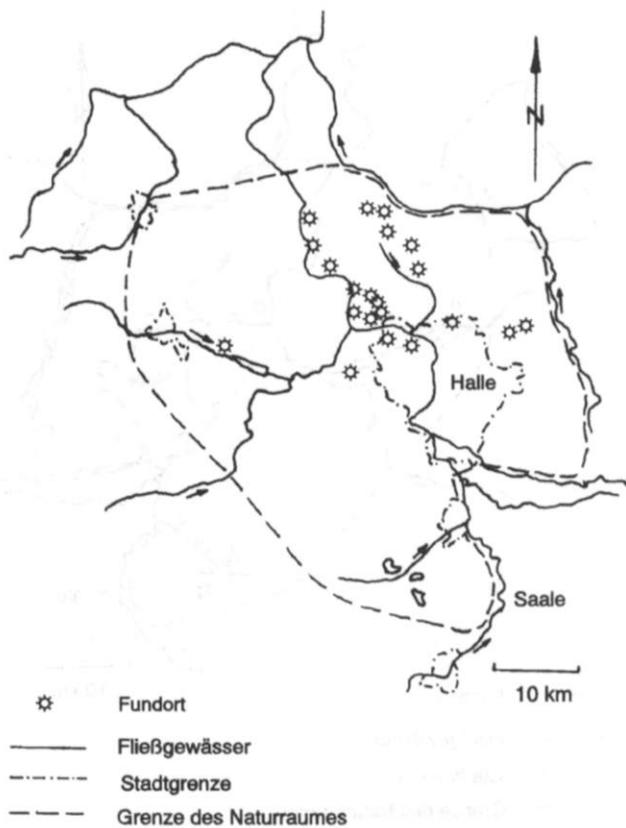


Abb. A6: Fundorte von *Omocestus haemorrhoidalis*
 im Naturraum "Östliches Harzvorland".

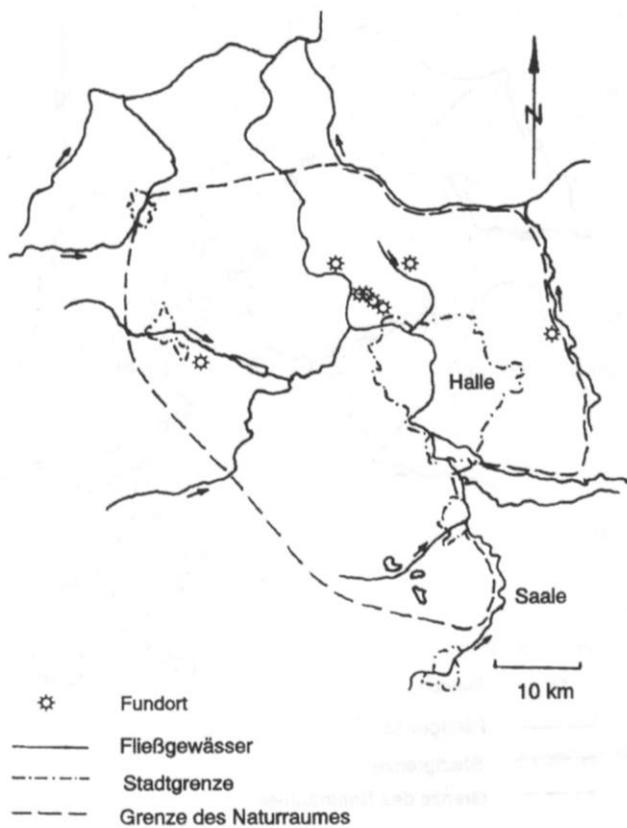


Abb. A7: Fundorte von *Stenobothrus stigmaticus* im Naturraum "Östliches Harzvorland".

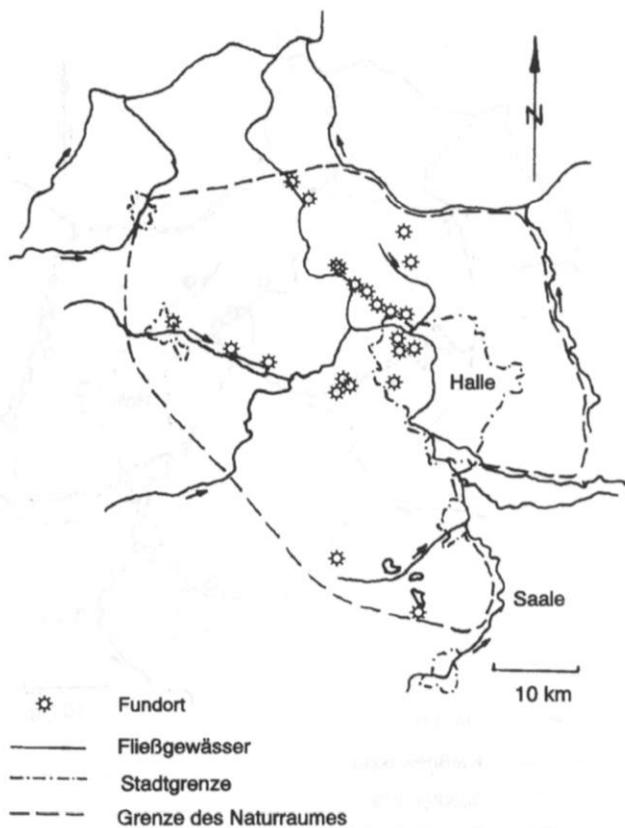


Abb. A8: Fundorte von *Myrmeleotettix maculatus* im Naturraum "Östliches Harzvorland".