



5 Methoden

M. WALLASCHEK

5.1 Zoogeographische Daten

Angaben zum Areal

Um den erdgeschichtlichen Faunenwandel auf dem Gebiet Sachsen-Anhalts beschreiben zu können, wurden mittels einer Literaturstudie die von hier bekannten fossilen Orthopterenfunde zusammengestellt. Für die spät- und postglaziale Zeit bildeten wir Hypothesen über die Einwanderungswege der Geradflüglerarten und die Orthopterenfauna der einzelnen Zeitabschnitte (Tab. A1 und A2; WALLASCHEK 2003d). Letzteres war möglich, weil auf der Grundlage einer Tabelle der rezenten Horizontal- und Vertikalverbreitung der Arten Arealdiagnosen nach dem Muster von ROTHMALER et al. (1988) aufgestellt, mit Hilfe der Kenntnisse über die Ökologie der rezenten Arten (Kap. 5.2, Kap. 13) unter der Voraussetzung der Konstanz der ökologischen Potenz die Biochoren und damit die Ausbreitungszentren im Sinne von DE LATTIN (1967) ermittelt worden waren (Tab. A3; WALLASCHEK 2003d).

Ermittlung von Fundorten

Die rezenten Fundortangaben für die Orthopteren des Landesgebietes von Sachsen-Anhalt stammen aus folgenden Quellen:

- Literatur: Die faunistische Primärliteratur (Kap. 17.2) wurde auf Funde aus dem Land durchsucht.
- Kartierungen im Projekt: Durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erfolgten während des Projektzeitraumes Erfassungen in Räumen, die bisher wenig untersucht worden sind. Die Ergebnisse wurden publiziert oder befinden sich im Druck.
- Museumssammlungen: Orthopterenfunde vom Landesgebiet stammen aus dem Museum für Naturkunde und Vorgeschichte Dessau, der Entomologischen Sammlung des Instituts für Zoologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und dem kulturhistorischen Museum/Museum für Naturkunde Magdeburg.
- Private Sammlungen: Michael UNRUH arbeitete den Fundortkatalog des ehemaligen Naturschutzbeauftragten des Altkreises Weißenfels, Walter KLEBB †, Weißenfels, sowie den orthopterologischen Teil der Sammlung von Kurt BEUTHAN †, Weißenfels, auf. Der Erstautor determinierte Funde aus den Sammlungen Wolfgang BÄSE, Reinsdorf, Wolfgang GRUSCHWITZ, Staßfurt, Fred-

Walter KÖNECKE, Stendal, Torsten PIETSCH, Halle (Saale), und Peter STROBL, Stendal, sowie Einzelstücke einer Reihe weiterer Sammler.

- Bodenfallenprogramme: Bei naturschutzfachlichen und wissenschaftlichen Untersuchungen mittels Bodenfallen fielen Orthopteren als Beifänge an, die vom Erstautor determiniert wurden. Es handelt sich um folgende Projekte: „Tierökologische Untersuchungen in gefährdeten Biotoptypen Sachsen-Anhalts“ (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt: Dr. Peer H. SCHNITTER, Dr. Martin TROST), „Erfassungsprogramm zur Erforschung der Weinbergslagen im Saale-Unstrut-Gebiet anlässlich des 1000-jährigen Weinbaujubiläums“ (Dr. Torsten PIETSCH, Halle), RIVA (Arno SCHANOWSKI, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH), INTEGRA (Uwe MANZKE, Universitätszentrum für Umweltwissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg).
- Artenerfassungsbögen: Sie wurden vom Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt bereitgestellt.
- Private Aufzeichnungen: Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und die in Kap. 3 genannten Entomologinnen und Entomologen stellten ihre Orthopterenfunde zur Verfügung.
- Daten aus Gutachten, von Schädlingsbekämpfern und Behörden: Die in Kap. 3 genannten Planungsbüros, Schädlingsbekämpfungsfirmen sowie Gesundheits-, Veterinär-, Umwelt- und sonstigen Ämter übermittelten Fundortangaben.

Die Eingabe, Verortung und Kartendarstellung von Fundortmeldungen erfolgten durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit dem vom Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt bereit gestellten Computerprogramm „WinArt für Wirbellose“.

Fehlerquellen

Trotz aller Anstrengungen muss eingeschätzt werden, dass von einer gleichmäßigen faunistischen Datengrundlage nicht gesprochen werden kann. Hierzu sind die dem Datenmaterial zugrunde liegenden Untersuchungsgebiete, Erfassungsmethoden und –zeiträume viel zu heterogen. Aus einigen Gebieten des Landes liegen nach wie vor nur vergleichsweise wenige Fundmeldungen vor. Zudem sind bestimmte Arten

und Artengruppen unterrepräsentiert (z.B. synanthrope Arten).

Insbesondere bezüglich der älteren Literatur ergaben sich durch fehlende, ungenaue oder sehr grobe Orts- oder Zeitangaben Schwierigkeiten bei der Verortung. In der neueren Literatur bereitet sie dann Probleme, wenn lediglich Meßtischblattquadrantennummern oder Meßtischblattnummern genannt werden. Für künftige Veröffentlichungen über Orthopteren aus Sachsen-Anhalt wäre es auch aus Gründen der Nachprüfbarkeit und Bestätigung von Funden wünschenswert, der genauen Ortsbeschreibung große Bedeutung beizumessen.

Hinzuweisen ist darauf, dass wegen der lange Zeit ungenau gebliebenen Determination von *Ectobius lapponicus* und *E. sylvestris*, der kurz-dornigen *Tetrix*-Arten, der Arten der *Chorthippus biguttulus*-Gruppe sowie von *Chorthippus parallelus* und *C. montanus* entsprechende ältere Literaturangaben keine Berücksichtigung fanden (vgl. WALLASCHEK 1992a).

Verschiedene Literaturdaten konnten wegen nachweislicher oder vermutlicher Erfassungsmängel, Determinationsfehler oder – unsicherheiten keine Berücksichtigung bei der Kartendarstellung finden. Auf solche Defizite wurde durch MEINEKE (1990a), MEINEKE & MENGE (1993), SAMIETZ (1994), WALLASCHEK (1996c, 1996d, 1999b, 1999c, 1999d) und WALLASCHEK et al. (2002) hingewiesen. Vermutlich auf Verwechslung beruht der in ALBRECHT et al. (2002) genannte Fund von *Omocestus viridulus* bei Gerbstedt (ALBRECHT, briefl. Mitt. vom 10.04.2003). Ebenso wurden einige in MAAS et al. (2002) angegebene Fundorte durch Datenabgleich mit dem Büro für Ökologie und Planung Dr. S. MAAS, Saarlouis, als fehlerhaft erkannt.

Verbreitung der Arten

In den Kap. 7 bis 11 wird die Verbreitung der einzelnen Orthopterenarten in Sachsen-Anhalt dargestellt. Dazu gehört zum einen die Verbreitungskarte als Gitterfeldkarte auf der Basis von Meßtischblattquadranten, zum anderen ein Text. In diesem werden Verbreitungsschwerpunkte bzw. -lücken sowie die Vertikalverbreitung beschrieben. Des Weiteren wird die Lage und Umgrenzung von Exklaven, also vom Hauptareal getrennter und vor der Arealgrenze liegender Bestände, gekennzeichnet; außerdem auch die Lagebeziehungen zum Hauptareal. Sofern die Exklave zugleich Refugium einer Art ist, das Vorkommen also ein Relikt einer für die Art existenz- und ausbreitungsökologisch günstigeren Zeit darstellt, werden Belege für eine früher weitere Verbreitung angeführt. Exklaven müssen aber nicht zugleich Refugien sein, sondern können erst vor relativ kurzer Zeit oder nur zeitweise in Folge von Expansion, auch durch Verschleppung, zustande gekommen sein, was ggf.

so dargestellt wird. Mitunter verläuft die Arealgrenze durch einen Teil des Landes und zugleich liegt in einem anderen Landesteil eine Exklave (z.B. *Nemobius sylvestris*). Der Zeitraum des Erlöschens einer Art im Landesgebiet wird angegeben.

Bei Arten, deren Arealgrenze durch das Land läuft, wird der Verlauf der Grenze beschrieben. Arten, bei denen die Arealgrenze unweit der Landesgrenze von Sachsen-Anhalt (ca. 100 km) liegt, leben am Arealrand. Häufig stellen sich die Vorkommen in diesem Randbereich aufgelockert dar, was entsprechend beschrieben wird. Bei einzelnen Arten ist der Arealrand so aufgelockert, dass die Verbreitung in dem in Sachsen-Anhalt liegenden Arealteil auch bei großzügiger Betrachtungsweise nicht mehr als kontinuierlich bezeichnet werden kann, aber der Exklavenbegriff ebenfalls nicht zutrifft. Dann wird die Lage dieser disjunkten Bestände dargestellt.

Arealdynamik der Arten

Areale weisen in aller Regel über kurz oder lang eine Arealdynamik auf, die sich als Expansion oder Regression der Arealgrenzen, aber auch in einer intraarealen Dynamik, also der Zu- oder Abnahme des Distributionsgrades innerhalb des Areals, äußern kann. Arealdynamik kann jedoch über längere Zeit ausbleiben oder nicht erkennbar sein. Dementsprechend kann die Arealdynamik stationär, expansiv oder regressiv sein.

Obwohl die Grundlagen für die Beschreibung der Arealdynamik wegen der vergleichsweise spärlichen historischen Verbreitungsangaben nicht besonders fundiert sind, wird versucht, sie verbal abschätzend zu erfassen. Anhaltspunkte ergeben sich aus dem Landschaftswandel, der Erweiterung oder Verengung des genutzten Biotoptypenspektrums, aus Erstnachweisen von Arten in historisch relativ gut bearbeiteten Räumen und vergeblicher Suche an Altfundorten.

Zuweilen ist es nicht abschätzbar, welche Prozesse überwiegen. Dann wird die Arealdynamik z.B. als stationär bis regressiv (*Chorthippus montanus*) oder stationär bis expansiv (z.B. *Lep-tophyes punctatissima*) bezeichnet. Teilweise kann eine bestimmte Arealdynamik nur lokal anzutreffen sein (z.B. *Oedipoda caerulescens*).

Ausbreitungs- und Refugialräume

Für einige Arten stellen bestimmte Landschaften in Sachsen-Anhalt Räume dar, in denen sie sich historisch oder rezent ausbreiteten oder noch ausbreiten (Ausbreitungsräume) bzw. in denen sie historisch oder rezent allgemein ungünstige Bedingungen überlebten oder noch überleben (Refugialräume). Oft fallen beide Funktionen zusammen, und zwar sowohl historisch wie rezent. Hier sind nicht die Refugien in Exklaven gemeint (areale Sicht), sondern Gebiete, die auf Landesebene die genannten Funktionen übernommen

haben oder noch übernehmen. Es wird versucht, mit Hilfe des Aktualitätsprinzips und an Hand des aktuellen Verbreitungsmusters der Arten sowie zoogeographischer, ökologischer und naturschutzfachlicher Artengruppen historische und rezente Ausbreitungs- und Refugialräume zu benennen.

Vagilität

Die konkreten existenz- und ausbreitungsökologischen Faktoren, die von Landschaft zu Landschaft und von Epoche zu Epoche wechseln, bestimmen die Vagilität der Arten, also die Möglichkeiten zur Ortsveränderung sowie die Neigung zum Umherstreifen und Wandern. Beispielsweise besitzt *Oedipoda caerulescens* zweifellos die genannte Neigung und kann sie im Weißenfels-Zeitzer Raum in der Braunkohlebergbau-Landschaft realisieren, nicht aber in der umliegenden „gewachsenen“ Landschaft. In dieser ist sie demnach wenig vagil, in jener hoch vagil. Hier wird die Vagilität der Art mit der Sukzession schrittweise abnehmen. Vagilität lässt sich demnach nur landschafts- und zeitbezogen und nicht allgemein beurteilen oder berechnen.

Sofern landschaftsbezogene Untersuchungen zur Vagilität vorliegen, werden die Ergebnisse berücksichtigt (WALLASCHEK 2003a, 2003e, 2003f, 2004a, 2004e, in Druck). Sie finden sich als Übersicht in Tab. A6.

Parametrisierung zoogeographischer Daten

In Tab. A4 wurden zoogeographische Merkmale der Orthopterenarten Sachsen-Anhalts zusammengestellt, um eine Basis für den Vergleich von Arten und Faunen zu erhalten.

Beim Status werden in Anlehnung an SCHROEDER in LANG (1994) folgende Kategorien unterschieden:

- Idiochorozoon: schon vor dem Neolithikum oder ohne Zutun des Menschen bodenständig,
- a.Idiochorozoon: ausgestorbenes Idiochorozoon,
- Archaeozoon: vom Neolithikum bis zum Mittelalter anthropogen eingebrachte Art,
- Neozoon: seit 1492 anthropogen eingebrachte Art,
- Ephemerozoon: vorübergehend eingeschleppte Art, keine oder nur kurzzeitige Reproduktion,
- Alienzoon: Irrgast.

Der Verbreitungsgrad (Distributionsgrad) der Orthopterenarten Sachsen-Anhalts wird als Anteil besetzter Meßtischblattquadranten (Rasterfrequenz) im Zeitraum vom 01.01.1990 bis zum 31.08.2004 in Bezug auf die Art mit der größten Besetzungszahl definiert, d. h. die Besetzungszahl von *Metrioptera roeselii* wird als Rasterfre-

quenz von 100 % gesetzt. Wird die Rasterfrequenz der Arten auf diese Weise ermittelt und werden die nach Größe sortierten Werte im Stabdiagramm dargestellt, ergeben sich im Abstand von 20 % zumeist sichtbare Sprünge in der Häufigkeitsverteilung. Sie dienen der Klassierung des Verbreitungsgrades (Tab. 1).

Dieses Verfahren geht davon aus, dass alle Arten mit der gleichen Wahrscheinlichkeit wie *Metrioptera roeselii* hätten erfasst werden können. Allerdings gilt das in Wirklichkeit nur für Arten des mäßig trockenen bis nicht zu feuchten Graslandes aller Höhenstufen. Nur für sie dürfte diese Methode eine einigermaßen verlässliche Orientierung über den Verbreitungsgrad liefern. Für Waldarten, synanthrope Arten, aus natürlichen Gründen seltene Species und für Arten, die einer anderen Erfassungsmethodik als *Metrioptera roeselii* bedürfen, wird so der Distributionsgrad nur ungenau wiedergespiegelt.

Allerdings ist die auf alle Meßtischblatt-Quadranten (n = 726) bezogene Rasterfrequenz nicht in der Lage, den Verbreitungsgrad solcher Arten genauer abzubilden, weil sie eben der Erfassung schwer oder nur auf spezifische Weise zugänglich sind und das Land nach wie vor ungleichmäßig durchforscht ist.

Tab. 1: Klassierung des Verbreitungsgrades.

Gesamtzahl der von *Metrioptera roeselii* besetzten Meßtischblattquadranten: 520.

Distributionsklasse	Bezeichnung	Rasterfrequenz (%)
I	sehr wenig verbreitet	>0 bis 20
II	wenig verbreitet	21 bis 40
III	verbreitet	41 bis 60
IV	weit verbreitet	61 bis 80
V	sehr weit verbreitet	81 bis 100

Nach der Beschränkung einer Orthopterenart auf ein bestimmtes Gebiet Sachsen-Anhalts werden in Anlehnung an SCHILDER (1956) folgende Kategorien unterschieden:

- Endemit: Areal umfasst ausschließlich Sachsen-Anhalt oder einen Landesteil,
- Pleistodemit (Charaktertier): schwerpunktmäßig in einem Landesteil oder in mehreren Landesteilen vorkommend,
- Polydemit: mehr oder weniger gleichmäßig über das Land verbreitet,
- Allodemit: kommt in einem Landesteil vor, ist aber in anderen pleistodemisch,
- Ekdemit: kommt im betrachteten Landesteil nicht vor.

Eine quantitative Zuordnung ist aufgrund des sehr heterogenen Datenmaterials nicht möglich. Daher erfolgt sie subjektiv aus der Kartiererfahrung und Kenntnis der Literatur, insbesondere der zoölogischen Arbeiten.

Für die Beschreibung der Vertikalverbreitung der Orthopterenarten im Landesgebiet von Sachsen-Anhalt werden sechs Höhenstufen unterschieden (Tab. 2). Diese Höhenstufen sind mit der Vertikalverbreitung natürlicher Waldgesellschaften in Sachsen-Anhalt abgestimmt (LAU 2000b, vgl. WALLASCHEK 1996b). Die Vertikalverbreitung einer Art lässt sich mit Tab. 2 durch Aneinanderreihung der Buchstaben für die Höhenstufen beschreiben (z.B. *Chorthippus parallelus*: pksmha, *Platycleis albopunctata*: pks). Auf eine rein statistische Beschreibung der Höhenverbreitung durch Balkendiagramme wird verzichtet, weil sie den realen ökologischen Beziehungen der Arten zu den Landschaften nicht gerecht wird und außerdem unnötig Raum für diffuse und wegen der mangelnden Vergleichbarkeit unbrauchbare Beschreibungen der Höhenverbreitung lässt. Zudem ist das Land nicht gleichmäßig faunistisch durchgearbeitet, so dass ein Balkendiagramm eine Genauigkeit vortäuschen würde, die nicht vorhanden ist.

Tab. 2: Höhenstufen in Sachsen-Anhalt.

Höhenstufe	Höhe (mNN)	Abkürzung
Planar	0 bis 100	p
Kollin	100 bis 350	k
Submontan	350 bis 500	s
Montan	500 bis 700	m
Hochmontan	700 bis 1050	h
Subalpin	mehr als 1050	a

Die Bindung von Arten an bestimmte Höhenstufen (Vertikalbindung) lässt sich analog der Klassifikation der ökologischen Potenz durch geeignete Bezeichnungen einschätzen (Tab. 3; vgl. WALLASCHEK 1996b). Sie können unter Berücksichtigung der Verteilung der Fundorte auf die Höhenstufen (WinArt-Datenbank) in geeigneter Weise kombiniert werden, z.B. *Labidura riparia*: oligostenozon (ausschließlich in den unteren Höhenstufen), *Pholidoptera griseoptera*: oligomesostenozon (nur in den unteren und mittleren Höhenstufen), *Chorthippus parallelus*: oligoeuryzon (in allen Höhenstufen mit Schwerpunkt in den unteren Stufen), *Omocestus viridulus*: mesoeuryzon (in allen Höhenstufen mit Schwerpunkt in den mittleren Stufen).

Tab. 3: Beschreibung der Vertikalbindung.

Bezeichnung	Erklärung
Euryzon	in allen Höhenstufen ohne Schwerpunkt
Stenozon	nur in ein oder zwei Höhenstufenbereichen
Oligo-	unterer Höhenstufenbereich (pk)
Meso-	mittlerer Höhenstufenbereich (ksm)
Poly-	oberer Höhenstufenbereich (mha)

Artenreichtum

Der Artenreichtum von Räumen in Sachsen-Anhalt wird als Artenzahl aller Heuschreckenarten pro Meßtischblatt dargestellt. Die Ohrwürmer, Fangschrecken und Schaben bleiben wegen der jeweils geringen Gesamtartenzahl und des noch unbefriedigenden Durchforschungsgrades unberücksichtigt.

Die Verbreitung von Orthopterenarten, die ihre nördliche Arealgrenze am Rand der subtemperaten Zone oder noch weiter südlich finden, wird ebenfalls kartographisch als Zahl der Arten pro Meßtischblatt dargestellt. Hierfür finden alle Geradflüglerordnungen Berücksichtigung, soweit sie entsprechende Vertreter aufweisen. Allerdings sind synanthrope, kosmopolitische, allochorische und ausgestorbene Species ausgeschlossen.

Auf diese Weise lässt sich der Reichtum der Landesteile an Heuschreckenarten sowie an subtemperaten Orthopterenarten vergleichend beschreiben.

5.2 Ökologische Daten

Parametrisierung ökologischer und bionomischer Daten

Mittels einer Literaturlauswertung wurden in Tab. A5 einige ökologische und bionomische Merkmale der Orthopterenarten Sachsen-Anhalts zusammengestellt, um eine Basis für die einheitliche Beschreibung von Bedingungen, von denen das Vorkommen der Arten abhängt, sowie für den Vergleich von Arten und Zönosen zu erhalten. Die Parameter Feuchtevalenz, Bindung an die Landschaftsform, Bindung an den Substrattyp, Hemerobie und Phänologie wurden soweit wie möglich an die Verhältnisse in Sachsen-Anhalt angepasst, lassen sich also nicht ohne weiteres auf andere Räume übertragen. Sie spiegeln lediglich die im Gelände beobachteten Umstände wider, keinesfalls experimentell untersetzte physiologische Eigenschaften. Die Parameter Ernährung, Eiablagesubstrat, Hibernationsstadium und Entwicklungszyklus wurden aus der Literatur übernommen.

Lebensräume der Arten

Im ökologischen Teil der Texte zu den einzelnen Orthopterenarten werden zunächst die Lebensraumtypen, deren Bezeichnung sich an PETERSON & LANGNER (1992) orientiert, geordnet nach fallender Bedeutung für die Art aufgezählt und wichtige Lebensraummerkmale beschrieben. Dem schließen sich die Erklärungen der Bindung an die Vorzugslebensräume sowie Hinweise zur Bedeutung weiterer Lebensräume an. Auch die Entstehung von Arealgrenzen, Verbreitungsschwerpunkten oder -lücken, Exklaven und Re-

fugien sowie historischer und rezenter Ausbreitungsräume und –schränken wird soweit sinnvoll und möglich erklärt.

Artenreichtum

Die Verbreitung von streng xerophilen, streng hygrophilen und oligo- bis mesohemeroben Geradflüglerarten wird kartographisch als Zahl der Arten der jeweiligen Artengruppe pro Meßtischblatt dargestellt. Hierfür finden alle Orthopterenordnungen Berücksichtigung, soweit sie entsprechende Vertreter aufweisen. Allerdings sind synanthrope, kosmopolitische, allochorische und ausgestorbene Species ausgeschlossen.

Auf diese Weise lassen sich räumliche Unterschiede in der Distribution dieser Artengruppen erkennen und beschreiben.

Zoozöologische Aspekte

Ausgewählte zoozöologische Aspekte der Orthopteren Sachsen-Anhalts werden vergleichend beschrieben (vgl. KRATOCHWIL 1991, SCHWERDTFEGER 1975). Dazu gehört die Kennzeichnung von Orthopterenzönosen durch charakteristische, typische oder diagnostische Artengruppen (auch Artenkombinationen, Artenverbindungen, Artenbündel). Sie werden durch typologischen Vergleich auf induktivem Wege gewonnen und stellen Abstraktionen von realen Orthopterenzönosen dar (KRATOCHWIL 1991).

Aus Sachsen-Anhalt liegen eine Reihe von Untersuchungen vor, in denen u.a. Orthopterenartenbündel in Bezug auf Phytozönosen oder Biotoptypen ermittelt worden sind. Das geschah auf drei Wegen:

- durch eine qualitative Zuordnung aufgrund der Häufigkeitsverteilung der Funde von Arten in Biotoptypen (z.B. WALLASCHEK 1995b),
- durch eine ausführliche zoozöologische Strukturanalyse auf der Basis von quantitativen Fängen in Phytozönosen (z.B. WALLASCHEK 1995b),
- durch die Berechnung der Präsenz (Stetigkeit) und des Medians der Häufigkeitsklassen der Arten in Biotoptypen (z.B. WALLASCHEK 1996a).

Die erste Methode stützt sich weitgehend auf die Erfahrung des Beobachters. Bei der zweiten kann die Struktur der Orthoptergemeinschaften mit Hilfe einer Vielzahl von quantitativen Parametern beschrieben und verglichen werden (vgl. SCHWERDTFEGER 1975). Erfahrungsgemäß eignen sich beim Vorliegen von Fangzahlen insbesondere die Parameter Dominanz und Repräsentanz (MÜLLER et al. 1978) sehr gut für diesen Zweck, da im allgemeinen charakteristische Arten auch hohe Dominanz- und Repräsentanzwerte aufweisen oder zumindest höhere als in

benachbarten Zönosetypen. Die Dominanzidentität und bei Vorliegen genügend steiler Gradienten von Umweltfaktoren auch die Artenidentität eignen sich oft gut, um den Grad der zöologischen Ähnlichkeit von Tierbeständen zu zeigen.

Da die dritte Methode die im Land am häufigsten angewandte ist und auch zum Vergleich von Orthopterenzönosen in dieser Arbeit genutzt wird, sind hierzu noch einige Erläuterungen erforderlich. Die Berechnung der Präsenz erfolgt nach Gleichung (1) $P = x \cdot 100 \% / y$ [P = Präsenz, x = Anzahl der Probeflächen je Biotoptyp mit Vorkommen der Art (Besetzungszahl), y = Gesamtzahl der Probeflächen je Biotoptyp; SCHWERDTFEGER 1975]. Die Arten können anschließend folgenden Präsenzklassen zugeordnet werden: I: >0-20 %, II: 21-40 %, III: 41-60 %, IV: 61-80, V: 81-100 %.

Zur charakteristischen Artengruppe eines Biotoptyps zählen in Anlehnung an SCHWERDTFEGER (1975) die Arten mit den Präsenzklassen IV und V. Es handelt sich um Species, die eng, wenn auch häufig nicht ausschließlich an die betreffende Zönose gebunden sind, also einen hohen Grad von Zönosebindung oder Gesellschaftstreue aufweisen, mithin um euzöne und tychozöne Arten (SCHWERDTFEGER 1975, TIETZE 1986). Bei zoozöologischen Untersuchungen treten oft auch Arten auf, die zwar eine geringe Stetigkeit (I-III) besitzen, aber dennoch zönobiont oder zönophil, d.h. nahezu ausschließlich oder vorwiegend in einer bestimmten Zönose vorkommen. Sie können allein aufgrund ihrer Treue in die typischen Artengruppen integriert werden.

Bei halbquantitativen Untersuchungen wird die Individuenmenge in Häufigkeitsklassen erfasst (Tab. 4). Diese können einerseits im Sinne der Repräsentanz zum Vergleich der Häufigkeit, mit der eine Art in den untersuchten Beständen vorkommt, andererseits im Sinne der Dominanz zum Vergleich der Menge, mit der die Art in den einzelnen Beständen auftritt, genutzt werden. Alle Angaben von Häufigkeitsklassen oder Individuenzahlen in der verwendeten Literatur wurden an die in Tab. 4 aufgeführten angepasst.

Tab. 4: Häufigkeitsklassen für Orthopteren.
Nach WALLASCHEK (1996a).

Häufigkeitsklasse	Bezeichnung	Dermoptera, Mantodea, Blattoptera, Ensifera	Caelifera
1	einzelne	1 bis 2	1 bis 5
2	wenige	3 bis 10	6 bis 30
3	mäßig viele	11 bis 20	31 bis 70
4	viele	21 bis 40	71 bis 150
5	sehr viele	>= 41	>= 151

Als Maß für die durchschnittliche Bestandsgröße einer Art in einem Biotoptyp kann der Median der Häufigkeitsklassen, mit denen sie in den Tierbeständen dieses Biotoptyps vertreten ist, ermittelt werden (LORENZ 1992, WALLASCHEK 1996a). Das ermöglicht einen übersichtlichen Vergleich der Repräsentanz oder Dominanz von Arten in den Biotoptypen. Damit kann ggf. die Zuordnung von Arten zu den charakteristischen Artengruppen gestützt werden.

Es wird in dieser Arbeit versucht, die bisher ermittelten charakteristischen Orthopterenartengruppen im Landesgebiet von Sachsen-Anhalt darzustellen, Ähnlichkeiten und Unterschiede der Struktur, Verbreitung und Dynamik von Artenbündeln in den einzelnen Naturräumen sowie Differenzierungen der Zönose- und Biotopbindung der Orthopterenarten darzustellen. Letzteres stützt wesentlich die Beschreibung der Feuchtevalenz, Bindung an die Landschaftsform, Bindung an den Substrattyp und Hemerobie in Tab. A5.

Mit Hilfe der autökologischen und zoözologischen Unterlagen kann die ökologische Interpretation und Begründung der Verbreitungsmuster und Arealgrenzen der Arten, der Artenvielfalt, des historischen und rezenten Faunenwandels, der Funktionsfähigkeit historischer und rezenter Ausbreitungsräume in Sachsen-Anhalt und der zoogeographischen Raumgliederung des Landes unterstützt werden.

5.3 Angewandte Daten

Naturschutz

Ein wesentliches Ziel des Projektes besteht darin, dem Naturschutz und der Landschaftsplanung in Sachsen-Anhalt in Bezug auf die Orthopteren geeignete Instrumente an die Hand zu geben.

Dem dienen die Aussagen zur Gefährdung und zum Schutz der einzelnen Orthopterenarten in den Kap. 7 bis 11. Sie beruhen auf der Auswertung der Literatur, auf Befragungen von Sachverständigen sowie auf den Erfahrungen der Artbearbeiter. Soweit möglich wurden die Angaben konkretisiert. Sie beziehen sich vorrangig auf die Verhältnisse in Sachsen-Anhalt, können also nicht ohne weiteres auf andere Räume übertragen werden.

Der Reichtum von Räumen in Sachsen-Anhalt an bestandsbedrohten Heuschreckenarten wird als Artenzahl aller Rote-Liste-Heuschreckenarten pro Meßtischblatt dargestellt. Die Ohrwürmer, Fangschrecken und Schaben bleiben wegen der jeweils geringen Zahl von Rote-Liste-Arten und des noch unbefriedigenden Durchforschungsgrades in dieser Darstellung unberücksichtigt. Es wird jedoch auf die Verbreitung der Arten der jeweiligen Roten Liste eingegangen.

So treten Schwerpunktgebiete des Reichtums an Rote-Liste-Orthopterenarten hervor, woraus deren Bedeutsamkeit für den Naturschutz abgeleitet werden kann.

Für die Zwecke des Naturschutzes, wie z.B. die Festlegung von Leitbildern, die Bewertung von Landschaften und Lebensräumen, die Beurteilung von Eingriffen oder die Umweltbeobachtung, eignen sich darüber hinaus zoogeographisch bedeutsame Arten und typische Artengruppen.

Zoogeographisch bedeutsame Arten sind solche, deren Vorkommen im Untersuchungsraum an der Arealgrenze, am Arealrand oder in einer Exklave liegen bzw. erloschen sind, die expansive oder regressive Phasen durchlaufen, endemisch oder pleistodemisch sind (s. Kap. 5.1). Bei ihnen äußern sich großräumige, regionale oder lokale landschaftliche Prozesse in der Dynamik ihrer Areale (Grenzen, Größe, Form) oder im Distributionsgrad, in der Dispersion und den Bestandsgrößen in den betroffenen Arealteilen.

Solche zoogeographisch bedeutsamen Arten können daher in Untersuchungsflächen als Zeiger dafür gelten, inwieweit diese in lokale, regionale oder überregionale arealdynamische Prozesse einbezogen waren oder sind. Das bedeutet, dass diesen Flächen möglicherweise historisch oder rezent Bedeutung als Refugial- und Ausbreitungszentren für die Fauna zukam oder zukommt oder sie vielleicht als Teil eines Ausbreitungsweges wirkten oder wirken. Die Ermittlung von zoogeographisch bedeutsamen Arten sichert demnach besonders gut die räumlichen und zeitlichen Bezüge bei Untersuchungen in Naturschutz und Landschaftsplanung.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Begriff „zoogeographisch bedeutsame Art“ eine Wertkategorie darstellt. Endemische Arten existieren z.B. also real, eine naturschutzfachliche Bedeutung wird ihnen aber erst zugemessen; synanthrope Arten sind ausgeschlossen. Prinzipiell sind auch sehr wenig oder wenig verbreitete Arten zoogeographisch bedeutsam, doch setzt die Nutzung dieser Kriterien eine der Wirklichkeit sehr genau entsprechende Beschreibung des Distributionsgrades voraus, was im Moment noch nicht möglich ist (vgl. Kap. 5.1).

Charakteristische Artengruppen verfügen über ihnen eigene Arteninventare und Artenzahlen, mithin auch über für sie typische zoogeographische und ökologische Strukturen. Sie spiegeln daher wesentliche Gemeinsamkeiten der zu ihnen gehörenden Tierbestände wider und erlauben auch die räumliche Differenzierung der Zoözöosen von Landschaften.

Andererseits lässt sich zeigen, dass die Artenbündel in konkreten Tiergemeinschaften in unterschiedlichem Ausmaß vom statistisch ermittelten Typus (Grundmuster) abweichen, also strukturelle Individualität aufweisen, die als Voll-

ständigkeitsgrad gut gekennzeichnet werden kann. Die Kenntnis der zoogeographisch-ökologischen Struktur von Artenbündeln ermöglicht zusammen mit dem zoogeographischen und ökologischen Wissen über die azönen und xenozönen Arten eines Bestandes Rückschlüsse auf Zustand und Verknüpfung der Lebensräume.

Ein Vergleich typischer Artengruppen bestimmter Biotoptypen zwischen verschiedenen Landschaften kann beachtliche Unterschiede zutage fördern, die durch die Eigenheiten der Landschaftsgeschichte und die jeweiligen rezenten landschaftlichen Gegebenheiten sowie deren Dynamik bedingt sind. Hier ergeben sich Ansatzpunkte für Kausalforschungen, die für Konzepte des Arten- und Biotopschutzes erforderlich sind. Die Ableitung von Artenbündeln erlangt daher durch den Raum- und Zeitbezug sowie die Möglichkeit zur Bioindikation unmittelbare Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftsplanung.

Der Schutz ausgewählter Arten besitzt in Deutschland eine lange Tradition. Erinnert sei nur an die Erfolgsgeschichte des Elbebiber-Schutzes in Sachsen-Anhalt. Seit einiger Zeit wird im deutschen Naturschutz der Begriff Zielart verwendet, der mehrere Definitionen gefunden hat. Letzten Endes geht es um die langfristige Erhaltung der Zielarten, wobei der Naturschutz mit ihrer Hilfe Flächen bewerten, Maßnahmen festlegen und deren Umsetzung kontrollieren kann. Zur Auswahl der Zielarten dienen Kriterienkataloge, womit sie im Grunde subjektiv und künstlich erfolgt (z.B. AMLER et al. 1999, KRATOCHWIL & SCHWABE 1993, 2001, MÜHLENBERG 1989, MÜHLENBERG & SLOWIK 1997, RECK et al. 1994, VOGEL et al. 1996).

Dem Begriff Zielart im deutschen Naturschutz entspricht in der englischsprachigen Literatur inhaltlich der Begriff „umbrella species“, dessen wörtliche Übersetzung „Schirmart“ in der deutschen Literatur jedoch in einem anderen Sinne verwendet wird. Da der Begriff Zielart (target species) in der Schädlingsbekämpfung schon seit langem Organismen bezeichnet, die Nutzpflanzen oder -tiere schädigen und daher eliminiert werden sollen, kann die Verwendung dieses Wortes im Naturschutz zu Mißverständnissen im Dialog mit anderen angewandten biologischen Disziplinen führen (MEYER-CORDS & BOYE 1999).

Die Artenbündel eignen sich zusammen mit den zoogeographisch bedeutsamen Arten als landschafts-, biotoptypen- und zeitbezogene, damit natürliche Zielartensysteme. Ziel ist die Erhaltung vorrangig dieser Species, da sie sich in diesen Lebensräumen optimal entfalten können bzw. diese Orte als Ausbreitungs- oder Refugialräume nutzen. Arten, die hier nicht typisch sind oder hier nicht ihre Ausbreitungs- oder Refugialräume besitzen, gehören fast immer in anderen,

ihren Ansprüchen besser genügenden Biotoptypen des gleichen Naturraumes oder im selben Biotoptyp in anderen Naturräumen zur typischen Artengruppe bzw. finden dort Ausbreitungs- oder Refugialräume, gehören also dort zum natürlichen Zielartensystem. Das bedeutet, die Anstrengungen des Arten- und Biotopschutzes vorrangig auf die Erhaltung der Artenbündel, hierbei insbesondere der zönobionten und zönophilen Arten, bzw. der zoogeographisch bedeutsamen Arten zu richten (WALLASCHEK 1996a, 1996b, 1997c, 1999e, 2001f, 2003a, 2003e, 2003f, 2004a, in Druck). In Kap. 14.3.3 werden für die Naturräume Sachsen-Anhalts Vorschläge für solche natürlichen Zielartensysteme unterbreitet.

Die Bemerkung, dass Leitarten (typische Arten) keine Zielarten sein müssen (KRATOCHWIL & SCHWABE 2001: 625), trifft nur dann zu, wenn die räumliche Komponente des Naturschutzes nicht bedacht wird. Um bei dem von den Autoren angeführten Beispiel der Leitarten eines teilverbüshten Sandrasens zu bleiben – es ist durchaus möglich, sowohl die Leitarten Brachpieper und Steinschmätzer als auch die Leitart Heideleerche ausreichend zu fördern, nur eben nicht am selben Ort, es sei denn, dieser ist großflächig genug wie etwa derzeit auf Truppenübungsplätzen. Entscheidend sind die ausreichende Kenntnis der Ausstattung von Landschaften mit Zoozönosen und Zönotopen sowie die Handlungsfähigkeit des Naturschutzes.

Wirtschaftliche und gesundheitliche Bedeutung

Ein weiteres Ziel des Projektes ist die Kennzeichnung der wirtschaftlichen und gesundheitlichen Bedeutung der Orthopteren des Landes Sachsen-Anhalt. Dazu wird aus der Literatur und durch Befragung von Sachverständigen ermittelt, welche günstigen wirtschaftlichen und gesundheitlichen Effekte die heimischen Orthopteren bewirken.

Ebenso werden die Gefährdungen festgestellt, die von heimischen Geradflüglerarten für Gesundheits- und Veterinärwesen, Feld- und Gartenbau, Forstwirtschaft, Lagerwirtschaft, Industrie, Gewerbe, Medizintechnik und Sammlungswesen ausgehen. Sie werden mit deren Verbreitungsmustern und ökologischen Ansprüchen im Land Sachsen-Anhalt abgeglichen. Daraus wird ihr Schadenspotenzial in den drei Klassen „hoch“, „mäßig“ und „gering“ abgeschätzt.

Es werden Hinweise zur Prophylaxe und umweltverträglichen Bekämpfung von Schadorthopteren gegeben.

Die jeweiligen Aussagen beziehen sich soweit wie möglich auf die Verhältnisse in Sachsen-Anhalt, sind also nicht ohne weiteres auf andere Länder übertragbar.

