

G. MÜLLER-MOTZFELD, Greifswald

## Quantitative Ökofaunistik im Dienste des Insektenschutzes<sup>1</sup>

**Summary** The protection of insects obtains an increase of importance within the whole nature conservation, because the insects are the majority of the ecosystem-elements of these middle trophical labels.

The retrogression of insects effects not only the selective elimination of the terminal parts of the trophic network, but also the instabilisation of whole ecosystems.

For the investigation of dimension and causes of species-disappearance in insects and the deduction of suitable measures for protection or stabilisation of the affected species or ecosystems an extension of intentions of the classical entomofaunistics and a modernisation of its methodical spectrum is need.

As mainly characteristics of a Quantitative Ecofaunistic are specified: classic faunistic + raster-mapping; the embedding of the ecologic dimension; computer-supported analyse and documentation; spread of intentions towards environmental conservation.

**Résumé** La protection des insectes a une grande importance pour la protection de la nature. Pour le recensement du dépeissement d'espèces et de la réduction de la densité il faut utiliser de nouvelles méthodes. On indique comme caractéristiques essentielles d'une écofaunistique quantitative: la faunistique classique et la cartographie à quadrillage, intégration de la dimension écologique, quantification, analyse et présentation assistée par ordinateur, fixation du nouveau but: protection de l'environnement.

### 1. Ziele und Probleme der Entomofaunistik

Die Erfassung des Arteninventars von Territorien bildet die Grundlage für viele weitergehende ökologische, taxonomische, phylogenetische und biogeographische Fragestellungen (MÜLLER, H.-J. 1968). Diese Erfassung ist kein einmaliger, abgeschlossener Vorgang, wie dies SCHIEMENZ (1969) noch darstellte, sondern muß als fortlaufender Prozeß verstanden werden (MÜLLER, H.-J. 1972; MÜLLER-M. 1987). Obwohl im Rahmen der Bearbeitung der Entomofauna der DDR bereits eine Reihe bedeutender Faunenwerke erschien, vor allem in den Gruppen Coleoptera und Lepidoptera, so z. B. DIECKMANN von 1972 bis 1986 6 Beiträge bzw. HEINICKE & NAUMANN (1980–1982), wird die Entomofaunistik im Vergleich zu anderen biologischen Disziplinen kaum materiell gefördert, was bereits H.-J. MÜLLER (1968) feststellen konnte. Daran hat sich seither kaum etwas geändert. Es fehlen entsprechende Forschungsfonds, Leitinstitute und die gesamte materiell-technische Basis für eine angemessene moderne

faunistische Forschung. Die Mehrzahl der Entomofaunisten der DDR sind Freizeitforscher, dies gilt auch für einen großen Teil der Berufsentomologen, die sich im wesentlichen auch „nur“ in ihrer „Freizeit“ mit Entomofaunistik befassen. Für Außenstehende erweckt dies den Anschein, als ob Entomofaunistik so nebenbei mit abfällt bzw. methodisch wenig anspruchsvoll oder total antiquiert sei.

Negative Auswirkungen in den eigenen Reihen der Entomologen sind in einer reduzierten Zielstellung entomofaunistischer Forschung, der Abneigung gegenüber größeren zentralen Erfassungsprojekten und einer Neigung zu einfachen (oft auch zu unseriösen) Methoden der Erfassung und Registratur faunistischer Daten zu sehen. Daraus ergeben sich zwangsläufig negative wissenschaftspolitische Rückwirkungen, denen es entgegen zu wirken gilt.

Die Fauna eines begrenzten Territoriums ist nichts Statisches, sie unterliegt ständig sowohl inneren (genetisch-evolutiven) als auch äußeren (klimatogenen und anthropogenen) Veränderungen (MÜLLER-M. 1984). In der Regel übertreffen die anthropogenen Faunenverände-

<sup>1</sup> Vortrag auf der Zentralen Entomologentagung in Juliusruh 1989

rungen unserer Zeit an Ausmaß und zeitlicher Rasananz des Verlaufs alle anderen Faunenveränderungen. Wobei der sonst im Vergleich zu den säkulären evolutiven Veränderungen als mittelfristig einzuschätzenden klimatisch bedingten Faunenwechsel ebenfalls vom Menschen verursacht oder zumindest stark beeinflusst werden kann, wie dies etwa beim globalen Treibhaus-Effekt vermutet wird (ROCZNIK 1989). Dem ist auch bei der Konzipierung entomofaunistischer Forschung Rechnung zu tragen.

Die klassische entomofaunistische Zielstellung (Inventarliste, Verbreitungskarte) sollte daher wie folgt erweitert werden:

- ökofaunistische Inventaranalyse,
- Erfassung von Faunenveränderungen in der Zeit,
- Analyse der Ursachen dieser Veränderungen,
- Bereitstellen von Entscheidungshilfen für Landeskultur und Naturschutz.

Dies gelingt nur, wenn Sammlungstätigkeit als eine wissenschaftliche Aufgabe verstanden und konzipiert wird (DUNGER 1984), und wenn eine enge Verknüpfung der wissenschaftlichen Konzeptionen und Strategien der datenschaffenden Entomofaunistik mit den Daten und Material verwahrenden Institutionen (Naturkundliche Museen und Institute) und den diese Daten nutzenden Einrichtungen des Naturschutzes und der Landeskultur erfolgt. Dabei wird die klassische, vorwiegend deskriptiv betriebene Entomofaunistik durch weitgehende Einbeziehung der ökologischen Dimension zur Ökofaunistik.

## 2. Insektenschutz – warum?

Der Entomologe ist es eigentlich gewöhnt, daß ihm bestenfalls im Scherz entgegengehalten wird, daß Insekten „Ungeziefer“ seien und daß es ohnehin viel zu viele Insekten gäbe. Wenn also ein paar aussterben, so sei das bei allem Verständnis für den sonst durchaus dramatischen Effekt des Artenschwundes doch bei Insekten am ehesten zu verschmerzen. Die vermeintlich besser Wissenden warten dann auch gleich mit entsprechendem Argumenten auf:

- so sei das Aussterben von Arten ein natürlicher Prozeß
- oder unsere biologischen Kenntnisse reichten nicht aus, um das Aussterben von Insektenarten sicher zu belegen.

Auf die Laienhaftigkeit derartiger Behauptungen wurde bereits an anderer Stelle ausführlich eingegangen (MÜLLER-M. 1983 u. 1984).

Es soll nur noch einmal klar ausgesprochen

werden, daß wir nicht nur in der Lage sind, bei einigen gut untersuchten Insektengruppen den Artenschwund qualitativ zu belegen, sondern unser Kenntnisstand und unser methodisches Instrumentarium reichen auch aus, um Umfang und Zeitmaß des Anteils anthropogener Veränderungen der Fauna zu bestimmen. Allgemein können für den Schutz von Insekten die gleichen Gründe geltend gemacht werden, wie für den Naturschutz allgemein gültig sind:

### **ethisch-moralische Gründe**

Schutz von Leben, Erhaltung der Faunenvielfalt, Schönheitssinn!

Diese zum klassischen Gedankengut des Naturschutzes gehörenden Vorstellungen werden aber bereits bei ihrer Anwendung auf Insekten und andere Arthropoden stark abgeschwächt bzw. differenziert. Während Tagfalter sicher von den meisten Nicht-Entomologen ebenfalls als schön eingestuft werden, läßt sich das von einer Reihe anderer Insekten oder gar von Spinnen und Krebsen landläufig nicht sagen, im Gegenteil: pfui Spinne!

### **genetische Gründe**

Generosion als Verlust potentieller Nutzungsmöglichkeit! Jede Organismenart verkörpert eine über Jahrtausende bewährte, einmalige Kombination genetischen Materials – sie ist unersetzlich!

### **ökonomische Gründe**

- nur für Nutztiere und Nützlinge geltend zu machen?

Natürlich sind z. B. die direkten Folgen eines ungenügenden Schutzes der Bienen berechenbar als Ertragsausfall in der Imkerei und im Obstbau – aber sind das wirklich im Vergleich zu anderen Systembeziehungen die wichtigsten ökonomischen Gründe?

### **ökologische Gründe**

Die Hauptmenge der Ökosystem-Elemente sind Insekten! Diese stellen vor allem einen großen Teil der Elemente der mittleren trophischen Stufen (Meso- und Makrofauna). Artenschwund oder quantitativer Rückgang ganzer Synusien oder Taxozönosen führt zu Instabilität und Störanfälligkeit im System. Gleichzeitig werden nachgeschaltete Ökosystem-Elemente selektiv ausgeschaltet. So kann der trotz intensiver Schutz- und Pflegemaßnahmen sich vollziehende Rückgang einiger Agrozönose-Elemente (wie Großtrappe und Rebhuhn) aus dem auf Ackerflächen herrschenden Mangel an Nahrungstieren mittlerer Größe erklärt werden, deren Ausschalten sicher zum großen Teil ein-

seitigen Intensivierungsmaßnahmen, besonders aber dem Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel, zuzuschreiben ist. Den Ablauf dieser Autoindikations-Spirale des Biozid-Einsatzes zeigt Abb. 1. Im Ergebnis findet (gemäß der 3. Volterra-Regel) der Entomologe heute auf jeder Blüte und weit entfernt vom Acker den Rapsglanzkäfer und leider oft nur noch diesen, obwohl dieser zu den Zielgruppen des chemischen Pflanzenschutzes gehört. Ähnliches ließe Insekten (wie z. B. den Laufkäferarten der Gattungen *Carabus* und *Calosoma*) in den letzten zwei Jahrzehnten die Siedlungsdichte drastisch zurückging. Diesen Verlust an Gratskräften sieht auch für Blattläuse und andere Schädlinge aufzeigen, während bei großen räuberischen und Gratisleistungen in unseren Ökosystemen muß der Mensch durch höhere materiell-technische Aufwendungen auszugleichen versuchen. Dies wird in zunehmendem Maße immer unökonomischer. So erlangen die ökologischen Gründe des Insektenschutzes auch immer mehr ökonomisches Gewicht! Die neue Strategie des Integrierten Pflanzenschutzes erklärt nicht mehr die „völlige Vernichtung des Schädlings“ zum Ziel ihrer Tätigkeit, sondern das „Drücken unter die Schadensschwelle“ (WETZEL 1989).

### Selbstinduktion der Biozidanwendung

ERHÖHUNG der Aufwandmenge  
ERWEITERUNG des Mittelspektrums

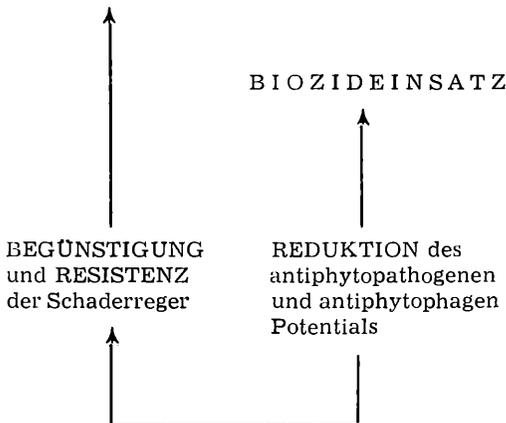


Abb. 1: Selbstinduktion des Biozideinsatzes.

### 3. Welche Arten sollen geschützt werden?

Wie erkennen wir die Schutzwürdigkeit einer Art? Dabei werden allgemein folgende Kriterien angewendet:

- Rückgang der Siedlungsdichte  
Hierbei gilt es durch geeignete Verfahren Bestandsschwankungen zu erkennen und von echten Faunenveränderungen zu unterscheiden. Dazu sind zweifelsfreie quantitative Verfahren zu entwickeln (siehe Quantitative Ökofaunistik).
- Verkleinerung des Areals  
Es müssen klimatogene Arealoszillationen von echten Arealregressionen oder anderen Veränderungen unterschieden werden (auch hier muß auf die Verfahren der Quantitativen Ökofaunistik hingewiesen werden!)
- Spezifische Bedeutung  
Diese wird vom Menschen der betreffenden Art beigemessen, z. B.: Nutztier – Nützlich – Schädling oder auch die kulturhistorisch-ethische Bedeutung (Totem-, Wappen- oder Symboltier, religiöse u. a. Gründe).

Gemäß dieser voreingenommenen Bewertung wird auch unser Urteil bezüglich der Schutzwürdigkeit zweier Insektenarten gleichen Gefährdungsgrades aber unterschiedlichen Bedeutungswertes sehr unterschiedlich ausfallen. So ist es nicht verwunderlich, daß der Menschenfloh (*Pulex irritans*) trotz beträchtlichen Rückgangs der Siedlungsdichte in Mitteleuropa nicht auf den Roten Listen erscheint.

#### – Seltenheit

Zumindest scheint dies auch bei Insekten einer der plausibelsten Gründe für die Schutzwürdigkeit einer Art zu sein, obwohl dies in der Artenschutzbestimmung der DDR, wo in der Kategorie C (geschützt, weil selten) keine einzige Insektenart angeführt ist, noch nicht zum Ausdruck kommt.

Unklar bleibt oft die Anwendung des Begriffes „selten“, da hier einmal die geringe Häufigkeit im Sinne geringer Siedlungsdichte, zum anderen aber auch die beschränkte Verbreitung oder die erschwerte Nachweisbarkeit (z. B. bei unbekannter oder versteckter Lebensweise) miteinander vermengt werden.

Aus diesen Kriterien lassen sich die folgenden Gefährdungsgrade ableiten, wie sie im Rotbuch der DDR für Insekten zur Anwendung kommen werden:

#### 0 Verschollen

seit mindestens 50 Jahren ohne Nachweis in der DDR.

- 1 Vom Aussterben bedroht  
stark rückläufige Art, mit weniger als 10 aktuellen Populationen (RFq: < 1 %) auf dem Gebiet der DDR oder mit drastischem Rückgang bei weniger als 50 aktuellen Populationen (RFq: < 5 %)
- 2 Gefährdet  
Arten mit rückläufiger Bestandsentwicklung bei weniger als 50 aktuellen Populationen auf dem Gebiet der DDR (RFq: < 5 %) oder mit drastischem Rückgang bei mehr als 50 aktuellen Populationen auf dem Gebiet der DDR (RFq: > 5 %).
- 3 Selten (potentiell gefährdet)  
Art mit seit jeher weniger als 10 aktuellen Populationen auf dem Gebiet der DDR (RFq: < 1 %). Und Art mit seit jeher weniger als 50 aktuellen Populationen auf dem Gebiet der DDR (RFq: < 5 %), die an gefährdete Habitate gebunden ist.

Diese entsprechen weitgehend den für Insekten anwendbaren Gefährdungs-Kategorien des Rotbuchs der IUCN (WELLS, PYLE & COLLINS 1983) und denen des Rotbuchs der UdSSR (BORODIN et al. 1985). Bei sinnvoller Anwendung decken sich diese mit denen in der Artenschutzbestimmung der DDR ausgewiesenen Schutzkategorien. Während die Kategorie 0 des Rotbuchs im Naturschutzgesetz keine Berücksichtigung finden kann, hat die ausdrücklich nicht auf der Gefährdung begründete Kategorie D der Artenschutzbestimmung kein Pendant im Rotbuch. Die Schutzkategorie, in die eine Insektenart gestellt wird, sollte in jedem Fall dem Gefährdungsgrad entsprechen. Da bei der Vergabe eines Schutzstatus auch noch andere Gesichtspunkte Berücksichtigung finden sollten (Praktikabilität, Erkennbarkeit im Freiland u. a.), wird bei Arthropoden immer nur eine geringe Auswahl gefährdeter Arten in die entsprechenden Kategorien der Artenschutzbestimmungen überführt werden. Diese übernehmen dort eine Art Joker-Funktion; sie sollten so ausgewählt werden, daß mit ihrem Schutz ein möglichst breites Spektrum an biologischer Vielfalt abgedeckt wird.

#### 4. Wie schützt man Insekten?

Voraussetzungen für einen gezielten Artenschutz ist eine fundierte Analyse der Ursachen der Gefährdung, die nur durch die entsprechenden Fachleute mittels des methodischen Rüstzeugs einer Quantitativen Entomofaunistik erstellt werden kann. Daraus lassen sich dann entsprechende Schutzmaßnahmen ableiten und deren Eignung im Experiment überprüfen:

#### Abstellen oder Minderung der ermittelten Störfaktoren

Es gilt hier wie in der Evolution das Sparsamkeits-Prinzip! Also nicht das Züchten von bioziresistenten Nutztieren und emissionsharten Pflanzen, sondern in erster Linie die Minderung des Biozideinsatzes und der Schadstoffemissionen sollten unser erklärtes Ziel im Dienste des Menschen sein!

#### Unter-Schutz-Stellen geeigneter Habitate

Hier ist für Insekten viel stärker als bisher die Möglichkeit zu nutzen, geeignete Lebensstätten als FND unter Schutz zu stellen. Der Schutz kleinflächiger Habitate (Sölle, einzelne Bäume, Hecken, Gebäude u. a.) kann für den Insekten-schutz schon sehr wirkungsvoll sein.

#### Erarbeiten und Durchsetzen entsprechender Behandlungsrichtlinien

Ohne Biotoppflege, Bestandskontrolle und genaue Festlegung der Verantwortlichkeiten ist der Naturschutz nicht effektiv. Wie wenig die Entomologen bisher Einfluß auf die Erarbeitung von Behandlungsrichtlinien und Artenschutzprogrammen nahmen, wird klar, wenn man bei der Durchführung von Pflegemaßnahmen in Widerspruch zu anderen Interessen gerät. Doch scheint die Realisierung von komplexen Artenschutzprogrammen, die die Insektenwelt einschließen, auch in anderen Ländern Schwierigkeiten zu bereiten (PLACHTER 1983).

#### Sondermaßnahmen des spezifischen Insektenschutzes

Darunter sollen alle die Maßnahmen verstanden werden, die entsprechend dem Schutzziel (eine bestimmte Insektenart) zusätzlich zu allgemein gültigen Maßnahmen des Naturschutzes vereinbart werden können: Nisthilfen für Hymenopteren, Anlegen von Libellentümpeln, Zucht und Freisetzen seltener Insekten, Aus-siedeln aus bedrohten Habitaten und Wieder-einbürgerung in rekultivierte Habitate.

Sammelverbot für vom Aussterben bedrohte Arten!

Selbstverständlich ist es denkbar, daß eine extrem gefährdete Insektenart mit geringer Vermehrungsrate und nur begrenztem Vorkommen in der DDR (z. B. *Parnassius mnemosyne*, *Carabus menetriesi* u. a.) auch durch gezieltes Sammeln gefährdet werden können. Es sind dies meist ohnehin Arten, die jeder kennt und deren Verbreitung bekannt ist, so daß eine Material-Entnahme weder biologisch noch faunistisch begründbar ist. Hier genügen für die

Nachweisführung Lebendfänge, die wieder freigelassen werden. Etwas völlig anderes ist die notwendige Nachweisführung durch Beleg-Exemplare aus Gebieten, in denen diese Arten bisher nicht bekannt sind. Dort ist die Entnahme entsprechender Beleg-Exemplare den Naturschutzorganen bzw. den in der Artenschutzbestimmung genannten Institutionen anzuzeigen, um daraus dann entsprechende Schutzmaßnahmen abzuleiten.

Es soll hier aber auch klar ausgesprochen werden, daß es in der DDR weder für Schmetterlinge noch für Käfer einen einzigen Fall gibt, wo eine Ausrottung oder Gefährdung durch das entomologische Sammeln belegbar wäre (siehe auch OEHLKE 1986). Sehr oft wird aber von jenen Kräften, die selbst mehr und mehr in die Verdachtslage geraten, versucht, den Entomologen nach der bewährten Methode „haltet den Dieb“ wenigstens einen kleinen Teil der „Schuldenlast“ aufzubürden. Deshalb nochmals: auch dieser kleine Teil ist eine völlig unzulässige, unseriöse und böswillige Unterstellung. Die 3-Individuen-Klausel in der Artenschutzbestimmung der DDR, ein aus diesem Mißverständnis geborener Atavismus, ist wissenschaftlich nicht begründbar, nicht durchsetzbar und unkontrollierbar. Viel bedenklicher ist aber ihre Zielrichtung, auf die alle Entomologen mit innerer Empörung reagierten. Ein Teil der Gründe für die entomologie-spezifischen Mißverständnisse im Naturschutz liegen wohl bei den Entomologen selbst, die es bisher versäumt haben, eine entomologie-relevante Umwelterziehung durchzuführen und sich im Staatlichen Naturschutz und seinen Organen zu engagieren. Das Resultat ist, daß sich die bisherige Strategie des Naturschutzes vorwiegend an Wirbeltieren orientiert.

### 5. Die Strategie des Naturschutzes

Obwohl es Ansatzpunkte für neue strategische Konzepte des Naturschutzes in der DDR gibt, die der Dialektik von Naturschutz, Landschaftspflege und Umweltschutz in ganzer Komplexität Rechnung tragen wollen (REICHHOFF & BÖHNERT 1987), muß doch festgestellt werden, daß dieses Denken noch lange nicht in praktizierten Naturschutz umgesetzt wird. Vielmehr bildet eine veraltete, aber in den Lexika und Lehrbüchern nachschlagbare Definition des Naturschutzes oft die allgemeine Grundlage des Handelns. Danach wird der Naturschutz beschränkt auf den Schutz der im Gesetz als geschützt ausgewiesenen Arten und

die Erhaltung und Pflege der entsprechenden Schutzgebiete (Reservate, NSG, FND).

Das geht in der Praxis so weit, daß von namhaften Repräsentanten des Naturschutzes Unbedenklichkeitsgutachten für stark umweltbelastende landwirtschaftliche Verfahren erteilt werden, wenn garantiert wird, daß diese Verfahren in einigen Metern Entfernung vom Naturschutzgebiet nicht mehr zur Anwendung kommen.

Die theoretische Basis dieses praktizierten Naturschutzes liefert die sog. „Trittstein-Theorie“. Ein System von Habitat-Inseln kann für vagile Elemente (Vögel, Wanderfalter u. a.) durchaus eine Stütze der Migrationsmöglichkeiten sein und wesentlich zur Arterhaltung beitragen, für die große Zahl der extrem bodenständigen (terricolen) Arten reicht dies aber nicht. Im Gegenteil spricht gerade die Inseltheorie (DIAMOND 1975) selbst gegen ein solches Vorgehen. Vielmehr sollte unser Ziel das Schaffen eines dichten Netzwerkes biologisch aktiver Strukturen sein, die die geschaffenen Habitatsinseln in geeigneter Weise verbinden (PETERMANN 1985). Dazu geeignet erscheinen Hecken, Feldgehölze, Gräben, Bäche u. a. Viel wichtiger ist aber die Förderung des Artenreichtums gerade auch auf den intensiv genutzten Flächen (Städte, Agrozönosen, Forsten u. a.). Ein Landwirtschaftsbetrieb, der seinen Biozideinsatz um 50 Prozent senkt oder seine Großviehanlage von Gülle auf Stalmist umstellt, leistet für den Naturschutz viel mehr, als wenn er auf seinem Territorium ein neues FND errichtet. Naturschutz sollte sich nicht auf Artenschutz-Ghettos beschränken!

### 6. Quantitative Ökofaunistik

Nachdem in den vorangehenden Abschnitten einiges zu Zielstellung und Strategie des Naturschutzes unter besonderer Berücksichtigung der Insekten gesagt wurde, sollen nun einige Bemerkungen zu den Methoden folgen.

Was verstehen wir unter dem Begriff „Quantitative Ökofaunistik“?

- Klassische Faunistik erweitert durch Rasterkartierung
- Einbeziehung der ökologischen Dimension
- Quantifizierung
- Rechnergestützte Auswertung und Darstellung
- Erweiterte Zielstellung: Landeskultur

Auf die Notwendigkeit der Erweiterung der methodischen Basis und der Zielstellung der Faunistik wurde schon im Abschnitt 1 einge-

gangen. Spezielle Probleme der Computerfaunistik (einschließlich Rasterkartierung) werden auf dem anschließenden Symposium in Greifswald behandelt, so daß hierzu keine Ausführungen gemacht werden.

### 6.1. Quantifizierung

In Tabelle 1 werden Vorschläge für Häufigkeitsklassen der Individuenzahl aus faunistischen und ökologischen Untersuchungen vorgestellt und definiert. Gleichzeitig wird eine reale Möglichkeit der Quantifizierung des Verbreitungsbildes als Rasterfrequenz (RFq) angegeben. Diese schließt die Möglichkeit ein, auch die Untersuchungs-Intensität aus der Relation von Fundmeldungen pro Raster und Zeit und der Zahl der damit repräsentierten Artenzahl zu ermitteln.

Zur Quantifizierung von Arten-Mengen wird folgender Vorschlag unterbreitet, der sowohl für faunistische als auch für ökologische Untersuchungen Gültigkeit haben sollte:

#### Artenzahl

- Absolute Artenzahl (Gesamtartenzahl)  
nur sinnvoll bei zeitlicher und räumlicher Vergleichbarkeit der Untersuchungen
- Relative Artenzahl  
durchschnittliche Gesamtartenzahl einer Einzelprobe, die aus identischen Vergleichsproben über ein Jahr oder eine Vegetationsperiode ermittelt wurde
- Relative Aktivitäts-Artenzahl  
durchschnittliche Gesamtartenzahl, die pro Einzelfalle in der betreffenden Fangperiode (s. o.) ermittelt wurde

#### Artendichte

- Stationäre Artendichte  
Artenzahl pro Flächen- oder Raumeinheit
- Aktivitäts-Artendichte

durchschnittliche Artenzahl pro Einzelfalle und Zeit (für Barberfallen übliche Dimensionierung: pro Falle und 14 Tage Standzeit). Dabei ist wieder zu bedenken, daß die Vergleichbarkeit der Werte von der Untersuchungsperiode abhängt (ganzjährig, Hauptvegetationsperiode u. a.).

Alle anderen oft aus Bequemlichkeitsgründen aus Gesamtartenzahlen über die Gesamtprobenzahl relativierten Artenmengen sind keine echten Abundanzen, sondern mehr oder weniger sinnlose (weil unvergleichbare) subjektive Werte.

### 6.2. Aussagefähigkeit faunistischer Daten

Die Ermittlung von Artendichten hat unter anderem auch die Sicherung der AUSSAGEFÄHIGKEIT des Materials zum Ziel. Als wichtige Grundlage dient dafür die Arten-Areal-Kurve (MAC ARTHUR & WILSON 1971), siehe Tabelle 2.

Für die Laufkäferfauna von Mecklenburg wurde auf dieser Grundlage die Aussagefähigkeit des Materials für eine durchschnittliche Flächengröße von 100 Rasterquadranten beim damaligen Untersuchungsstand der Fauna ermittelt (MÜLLER-M. & PELOW 1986). Wie durch weitere Erhöhung der Untersuchungsintensität sich die Zahl der Rasterflächen mit geringer Fundquote spezifisch verringert, zeigt Abb. 2.

Für einen mittleren Exponential-Koeffizienten (0,15) wurde in Tabelle 2 die gruppenspezifische Regionalkonstante (c) der Laufkäferfauna in regionaler bzw. chorologischer Dimension ermittelt. In der Dimension Artenzahl km<sup>-2</sup> zeigt diese das typische Süd-Nord-Gefälle der Zahl der Inventar-Elemente dieser Gruppe. Allgemein sind Artendichten nur aus der nied-

### Quantifizierung

#### INDIVIDUENZAHLEN

Häufigkeits-Klassen in faunistischen Angaben

A: 1–2	F: 51–100
B: 3–5	G: 101–250
C: 6–10	H: 251–500
D: 11–25	I: >500
E: 26–50	

#### VERBREITUNG

$$* \text{ Rasterfrequenz (RFq)} = \frac{\text{Zahl der besetzten Raster(-Quadr.)} \times 100 (\%) }{\text{Gesamtzahl der Raster(-Quadr.)}}$$

\* Untersuchungs-Intensität

Fundmeldungen pro Raster(-Quadrant) und Zeit in Relation zur Artenzahl!

Tabelle 1: Möglichkeiten der Quantifizierung von Individuen-Mengen in faunistischen und ökologischen Untersuchungen und der Quantifizierung von Verbreitungs-Angaben.

#### ABUNDANZ/AKT.-ABUNDANZ

Dichte-Angaben in ökologischen Untersuchungen

\* Siedlungs-Dichte: Individuenzahl pro Flächen- o. Raum-E.

\* Aktivitäts-Dichte: Individuenzahl pro Fangeinheit und Zeit (Falle u. 14 Tage)

rigsten (ökologischen) und der höchsten (regionalen) Dimension bekannt, es fehlen aber Angaben über die mittleren, landschaftsspezifischen Ebenen. Ohne diese Angaben sind aber landschaftsspezifische Aussagen über die Bedeutung des Artenschwundes nicht möglich.

6.3. Beispiel Fallstudien

Wie wichtig die Verknüpfung von Ergebnissen der verschiedenen Untersuchungs-Dimensionen gerade hinsichtlich der Zielstellung Insektenschutz ist, soll an einem Beispiel (siehe Tabelle 3) gezeigt werden.

So wird unter den in der Roten Liste der Laufkäfer der DDR (MÜLLER-M. 1987) genannten Gefährdungsursachen für Laufkäfer der Biozid-Einsatz nur mit einem Anteil von insgesamt 0,5 Prozent ausgewiesen, da er immer im Zusammenhang mit anderen Intensivierungsmaßnahmen oder weiteren Störgrößen genannt

wird. Es wäre völlig falsch, daraus den Schluß zu ziehen, daß der Einsatz von Bioziden für Laufkäfer im allgemeinen bedeutungslos sei, denn bei Großscaraben (*Carabus*, *Calosoma*) stellt der Einsatz von Bioziden mit 45 Prozent den Hauptanteil der genannten Gefährdungsursachen.

Wie schwer es ist, dies in entsprechenden ökologisch-dimensionierten Fallstudien zu belegen, wird ebenfalls in Tabelle 2 gezeigt. Hier wurde mit gleicher Fallentechnik an den gleichen Standorten eine ganzjährige Untersuchung nach 20 Jahren wiederholt. In dieser Zeit waren durch Hydromeliorations-Maßnahmen und den verstärkten Einsatz von Bioziden auf den Ackerflächen drastische Veränderungen im Gebiet erfolgt. Das Ergebnis war eine Anhebung der Laufkäfer-Artenzahl des Gebietes von 60 auf 80 Arten, eine positive quantitative Wirkung der Melioration, die sich auch in der Ar-

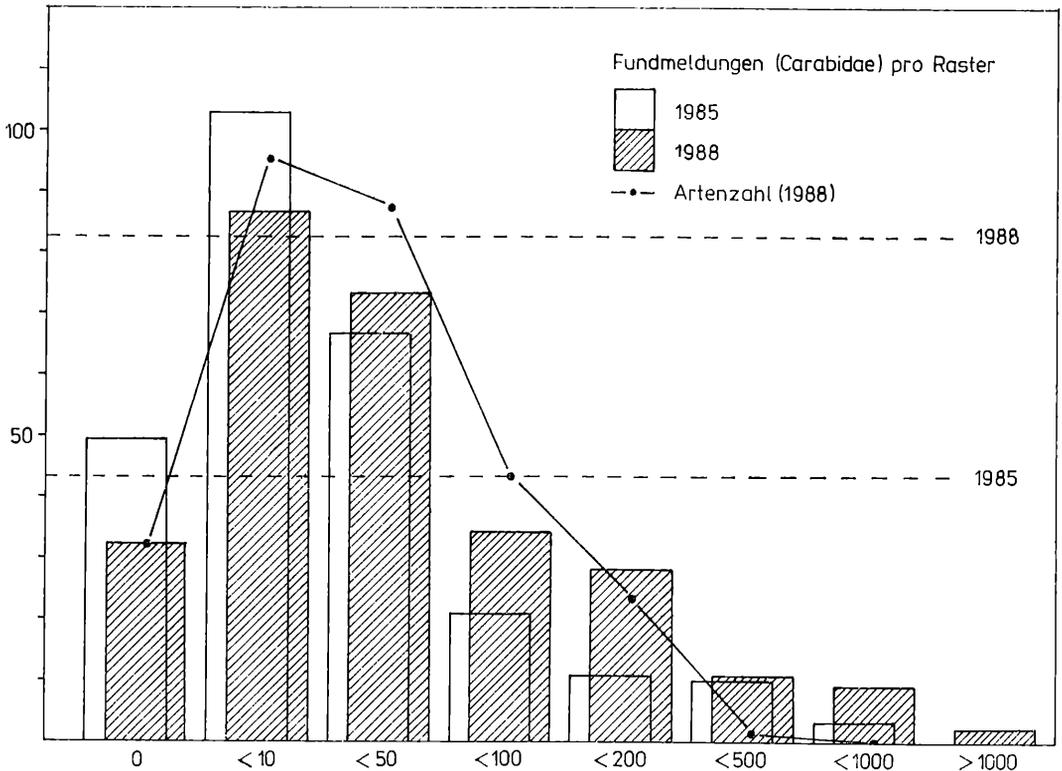


Abb. 2: Häufigkeitsklassen der Fundmeldungen pro Raster und Anzahl der diesen Klassenwert repräsentierenden Raster in Relation zur Verteilung der Artenzahl pro Raster.

tendichte und Individuendichte aller Standorte zeigt, nur der zentrale Teil des Ackers zeigte entgegen der bedeutenden quantitative „Eucarabidisierung“ des gesamten Gebietes signifikanten Rückgang der Individuendichte. Da die Bedingungen wie Vorfrucht, anbautechnische Maßnahmen, Fallenausfälle u. a. entsprechend berücksichtigt wurden und nur phänologisch vergleichbare Werte in die Berechnung einfließen, wurde die Vorstellung favorisiert, daß der Biozideinsatz die mögliche Ursache für diesen Rückgang sei. Dies wird gemäß der o. g. Wirkung auf Großcaraben dadurch bestätigt, daß *Carabus auratus* als eudominanter Laufkäfer dieser Flächen heute dort nur noch mit geringer Aktivitätsdichte auftritt. Natürlich kann aus einem Einzelfall nichts gefolgert werden (siehe dazu: WEIGMANN 1987), erst die Verknüpfung mit der bereits auf nationaler Ebene in den Roten Listen ausgedrückten Gefährdung der Großcaraben läßt hier sinnvolle Schlüsse zu.

**Aussagefähigkeit**

Grundlage:

ARTEN-AREAL-KURVE  
(Mac Artur/Wilson 1971)

$S = c * A^z$  S: Artenzahl  
A: Fläche  
 $c = \frac{s}{A^z}$  c: Gruppen-/Regionen-Konstante  
z: Exponential-Koeffizient (Festland: 0,12–0,17)  
c-Werte für Carabidenfauna Mitteleuropas

regionale Dimension

	(S/km <sup>2</sup> )
Dänemark	65,5
Mecklenburg	72,0
Polen	75,3
Niederlande	78,3
DDR	80,0
BRD	80,7
CSFR	91,9
Österreich	116,3

wie hoch ist die Artendichte in:  
\* chorologischer  
\* topologischer Dimension  
\* ökologischer

Tabelle 2: Erwartungswerte der Arten-Mengen für Laufkäfer auf der Grundlage der Arten-Areal-Kurve. Den Werten liegen Angaben aus den Faunenwerken von BANGSHOLT (1983), MÜLLER-MOTZFELD (1987), TURIN (1981), PULPAN & HÜRKA (1984) zugrunde.

**Rote Liste der Laufkäfer der DDR**

(gefährdet: 200 Arten; 44 %) Gefährdungsursachen %-Anteil

Beeinträchtigung von Feuchtgebieten (incl. Melior.)	29,6
Land- und Forstwirtschaftl. Maßnahmen (incl. Biozide)	20,1
Beeinträchtigung von Trockenstandorten (incl. Ödland)	16,1
Veränderungen an Küsten und Salzstellen (incl. Urlauber)	12,6
Areal-Oszillationen	7,3
Ursachen unbekannt	14,3

BIOZIDEINSATZ daran insgesamt nur mit: 0,5 % ausgewiesen, aber bei Großcarabiden: 45,0 %!!!

**FALLSTUDIE Rosental bei Greifswald**

	Acker	Feldrain	Weide
1965 A.I.A.	15,8	15,7	3,7
A.A.A.	2,7	4,6	1,9
Carabus auratus: 2 500 Ind. (Dominanz: 45 %)			
HYDROMELIORATION und BIOZIDEINSATZ			
1986 A.I.A.	10,6	26,6	10,4
A.A.A.	4,3	9,7	4,7
Carabus auratus: 68 Ind. (Dominanz: 1,2 %)			

Tabelle 3: Prozentanteil der ermittelten Gefährdungsursachen für Laufkäfer in der Roten Liste der DDR. Fallstudie des Zusammenwirkens von Hydromelioration und Biozideinsatz und die Auswirkungen auf die Laufkäferfauna.

**8. Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich all den Entomologen danken, die mit Fundmeldungen dazu beitragen, daß noch 1989 die nächste Recherche mit 30 000 Fundmeldungen in Angriff genommen werden kann. Mein besonderer Dank gilt Fräulein A. NIEMANN, die sich der mühevollen Arbeit der Verwaltung dieser Daten angenommen hat und Herrn Dr. PEPLOW vom Rechenzentrum der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald für die großzügige Unterstützung unserer Arbeit.

## Literatur

- ARTENSCHUTZBESTIMMUNG (1984): Erste Durchführungsbestimmung zur Naturschutzverordnung – Schutz von Pflanzen- und Tierarten – (Artenschutzbestimmung). – Gesetzblatt der DDR Teil I, Nr. 31, 381–386.
- BANGSHOLT, F. (1983): Sandspringernes og løbebillernes udbredelse og forekomst; Danmark ca. 1830–1981. – Dansk Faunistisk Bibliotek B. 4, 1–271.
- BORODIN, A. M., BANNIKOV, A. G., & V. E. SOKOLOV (1985): Krassnaja Kniga SSSR 1. Tom: životnye, Moskva, 392 S.
- DIAMOND, J. M. (1975): The islands dilemma: Lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. – Biol. Conserv. 7, 129–146.
- DIECKMANN, L. (1972–1986): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera – Curculionidae. – Beitr. Ent. 22, 3–128; 24, 5–54; 27, 7–143; 30, 145–310; 33, 257–381; 36, 119–181.
- DUNGER, W. (1984): Sammlungstätigkeit als wissenschaftliche Aufgabe – Zum Sammlungskonzept in der Biologie. – Abh. u. Ber. Naturkde.-Mus. Görlitz 58, 3–12.
- HEINICKE, W., & C. NAUMANN (1980): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Noctuidae. – Beitr. Ent. 30, 385–448.
- HEINICKE, W., & C. NAUMANN (1982): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Noctuidae. – Beitr. Ent. 32, 39–188.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (1983c): Sind auch Insektenarten vom Aussterben bedroht? – Natur u. Umwelt (Rostock) 5, 77–86.
- MÜLLER-Motzfeld, G. (1984): Indikation und Zeitmaß von Faunenveränderungen demonstriert am Beispiel der Laufkäfer. – Biol. Rdsch. 22, 369–378.
- MÜLLER-MOTZFELD (1987): Entwurf einer „Roten Liste“ der in der DDR gefährdeten Laufkäferarten (Col. Carab.). – Ent. Nachr. u. Ber. 31, 147–155.
- MÜLLER-MOTZFELD (1987b): Die Carabidenfauna der drei Nordbezirke der DDR – eine ökofaunistische Analyse zum Problem der Faunenveränderungen. – Diss. B. EMAU Greifswald 2 Bde.
- MÜLLER-MOTZFELD, G., & E. PELOW (1986): Indikation von Faunenveränderungen. – Ent. Nachr. u. Ber. 30, 205–213.
- MÜLLER, H.-J. (1968): Ökologische Gesichtspunkte und Probleme der Faunistik. – Abh. u. Ber. Naturkde.-Mus. Görlitz 44, 7–19.
- MÜLLER, H.-J. (1972): Faunistik, Ökologie, Landeskultur. – Ent. Ber. 16, 67–80.
- OEHLKE, J. (1986): Naturschutz und entomologisches Sammeln. – Ent. Nachr. u. Ber. 30, 227–235.
- PETERMANN, J. (1985): Die Entwicklung des Netzes der Naturschutzgebiete in der DDR. – Arch. Natursch. u. Landschaftsf. 25, 125–131.
- PLACHTER, H. (1983): Stand und Entwicklung des Artenschutzes – praxisbezogene Anforderungen an Artenschutzprogramme und Möglichkeiten ihrer Entwicklung. – Jb. Natursch. u. Landschaftspflege 34, 36–72.
- PULPAN, J., & K. HÜRKA (1984): Verzeichnis der tschechoslowakischen Laufkäfer (Coleoptera – Carabidae). – Zpravodaj 1 (Suppl.), 1–28.
- REICHHOFF, L., & W. BÖHNERT (1987): Aktuelle Aspekte des Naturschutzes. – Arch. Natursch. u. Landschaftsf. 27, 139–160.
- ROCZNIK, K. (1989): Treibhauseffekt und weltweiter Klimawandel. – Naturwiss. Rdsch. 42, 361–363.
- SCHIEMENZ, H. (1969): Zur Methodik der faunistischen Arbeit. – Ber. 10. Wandervers. Dtsch. Entomol. Tagungsberichte Nr. 80, Teil 3, 547–554.
- TURIN, H., HAECK, J., & R. HENGEVELD (1977): Atlas of the Carabid beetles of the Netherlands. – Amsterdam, 228 S.
- WEIGMANN, G. (1987): Fragen der Auswertung und Bewertung faunistischer Artenlisten. – Mitt. B. B. A. Land- u. Forstw. Berlin-Dahlem Heft 234, 23–33.
- WELLS, S. M., PYLE, R. M., & N. M. COLLINS (1983): IUCN – Red Data Book on Invertebrates. – IUCN-Publication Service, The World Conservation Centre, Gland/Schweiz, 632 S.
- WETZEL, Th. (1989): Fragen des integrierten Pflanzenschutzes unter besonderer Berücksichtigung der Getreideblattlausproblematik. – Vortrag a. d. Bezirks-Pflanzenschutztagung Binz/Rügen.

Anschrift des Verfassers

Dr. sc. G. Müller-Motzfeld  
Sektion Biologie der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald  
Zoologisches Museum  
Johann-Sebastian-Bach-Straße 11/12  
Greifswald  
DDR - 2200

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Müller-Motzfeld Gerd

Artikel/Article: [Quantitative Ökofaunistik im Dienste des Insektenschutzes. 109-117](#)