

# Entomologische Nachrichten und Berichte

# Entomologische Nachrichten

Herausgegeben vom Bezirksfachausschuß Entomologie Dresden  
des Kulturbundes der DDR,  
zugleich Organ der entomologischen Interessengemeinschaften  
der AG Faunistik der Biologischen Gesellschaft der DDR

Band 23

Dresden, am 15. Februar 1979

Nr. 2

## Tendenzen in der Entwicklung von Fang-, Kontroll- und Meßmethoden in der feldökologischen Forschung\*

F. TIETZE, Halle

Aus dem Wissenschaftsbereich Zoologie der Sektion  
Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
(Wissenschaftsbereichsleiter: Prof. Dr. J. SCHUH)

Die ökologische Forschung hat in den letzten 20 Jahren eine sprunghafte Entwicklung genommen, an deren Erfolgen die Zoologen der DDR kaum Anteil haben. Sie vollzog sich vor allem auf dem nordamerikanischen Kontinent, dort auf den soliden Traditionen der europäischen Ökologen wie HAECKEL, MÖBIUS, FORBES, THIENEMANN, MOROZOW, WOLTERECK, SUKACHEW und anderen aufbauend.

Mit der wachsenden Erkenntnis, Fragen des Umweltschutzes als ökonomische und gesellschaftliche Notwendigkeit zu beachten, fand auch die Ökologie auf höherer erkenntnistheoretischer Stufe wieder Einzug in Europa und erhielt den ihr zustehenden Stellenwert. Das drückt sich auch bei uns in der DDR sowohl in dem seit 1975 offiziell eingeführten Fachstudium für Ökologie mit einer Spezialisierung in Marine-, Limnische und Terrestrische Ökologie als auch in der Konstituierung einer Hauptforschungsrichtung Ökologie aus, an deren Aufgabenstellung viele ökologisch orientierte Fachwissenschaftler der DDR mitarbeiten und deren Themen auch innerhalb des RGW abgestimmt sind.

Ein wesentliches Aufgabengebiet der Ökologie ist die moderne Ökosystemforschung. Ihr fällt auch als Grundlagenforschung für den Umweltschutz und die Erhaltung und Mehrung der natürlichen Ressourcen eine wichtige Rolle bei der Erkundung von Gesetzmäßigkeiten im ökologischen Gleichgewicht der Biosphäre unserer Erde zu.

Einen besonderen Aufschwung erfuhr die ökologische Forschung und mit ihr die Weiterentwicklung ihrer Arbeitsmethoden in der Vorbereitung, Durchführung und territorialen Weiterführung des Internationalen Biologischen Programms, das, ab 1958 geplant, von 1967 bis 1972 offiziell unter dem Thema „Biologische Grundlagen der Produktivität und menschliche

\* Aus einer Vortragsreihe zu Fragen feldökologischer Arbeitsmethoden.

Wohlfahrt“ lief und mit erweiterter Thematik in den meisten entwickelten Ländern weitergeführt wird.

Diese weiterführende Forschung umfaßt alle Aspekte der Ökosystemanalyse, zu der wir heute rechnen:

1. beschreibende Inventarisierung
2. Analyse der Funktion und Leistung einzelner Komponenten oder Komponentengruppen
3. Erfassung des Funktionszusammenhanges
4. Aufstellung von Modellen und mathematischen Systemanalysen
5. experimentelle Abwandlung von Ökosystemen zur Vertiefung ihrer kausalen Analyse.

Unabdingbare Voraussetzung für die Inventarisierung und Funktionsanalyse ist die objektive Primärdatenerfassung der biotischen und abiotischen Faktoren. Für die Zoologen bedeutet das die Erfassung des Tierbestandes des jeweiligen Untersuchungsgebietes, seine Spezifizierung nach Arten und ihren Entwicklungsstadien, der Abundanz und ihrer Dynamik und möglichst aller übrigen Strukturelemente der Populationen samt ihren sie beeinflussenden biotischen und abiotischen Parametern.

Die Forderung nach einer möglichst vollständigen Erfassung des Arteninventares eines bestimmten definierten Areals ist weder für den Botaniker noch für den Zoologen neu. Seit der Blütezeit der Floristik und Faunistik am Ende des vorigen und zu Beginn dieses Jahrhunderts wird diese Form der Sammeltätigkeit intensiv von Liebhabern und Fachwissenschaftlern ausgeübt. Während aber die zoologische Inventarisierung weitgehend in Artenlisten stecken blieb, gingen die Floristen einige Schritte weiter, über eine solide Analyse der Verteilung der Arten im Klein- und Großraum bis zu einer detaillierten Analyse der Vergesellschaftung von Arten und Artengruppen.

Das Ergebnis ist eine fundierte Kenntnis über die Verteilung der Arten, ihrer ökophysiologischen Ansprüche, ihrer Vergesellschaftung, ihrer Konkurrenzfähigkeit usw. und eine fundierte Kenntnis über die Formen der Vergesellschaftung von der kleinsten Subassoziation bis zu systematisch hochrangigen pflanzensoziologischen Einheiten, zumindest bei den höheren Pflanzen.

Die modern betriebene Ökosystemforschung konnte auf diesem Wissen aufbauen und beachtliche Leistungen erzielen. Das bezeugen die in großer Anzahl erscheinenden Arbeiten, die, mit modernsten Geräten durchgeführt, gute analytische Aussagen vor allem zur Produktivität und Stabilität der Ökosysteme liefern. Besonders deutlich kommt dies in den umfangreichen Untersuchungsberichten über die IBP-Projekte zum Ausdruck, wie sie, in vielfältiger Form veröffentlicht, nun schon zahlreich vorliegen.

Seitens der Pflanzenökologie liegt sogar ein weitgehend durchdiskutiertes Klassifikationssystem für alle Ökosysteme der Erde vor, das, auf den hö-

heren Pflanzen fußend und nach dem Dezimalsystem geordnet, für die elektronische Datenverarbeitung verwendbar ist (von ELLENBERG und MUELLER/DOMBOIS).

Der zoologische Anteil an Arbeiten in den Berichten hält sich allerdings in bescheidenen Grenzen, ein Ausdruck des Rückstandes gegenüber der Pflanzenökologie. Eine den Pflanzen adäquate Lebensformgliederung existiert noch nicht bzw. befindet sich in den Anfängen. Viele Tierarten sind in ihrer Biologie und Ökologie ungenügend aufgeklärt, und für viele Tiergruppen ist es zur Zeit überhaupt sehr schwierig, ein taxonomisches Inventar aufzustellen, geschweige denn, Abundanzen und Abundanzdynamik zu ermitteln. Vorläufig arbeiten die Zoologen lieber mit sippensystematischen oder taxocoenotischen Einheiten und mit repräsentativen, diagnostisch aussagefähigen Einzelarten. Das trifft vor allem für die Evertebraten (für viele Insekten und übrige Arthropoden und die meisten übrigen Wirbellosen) zu, während die Wirbeltiere meist rascher einigermaßen vollzählich zu inventarisieren und in ihren Lebensäußerungen zu erfassen sind.

Die moderne Ökosystemforschung orientiert in verstärktem Maße auf quantitative Aussagen, auf die Gewinnung von Primärdaten über die absolute Abundanz, d. h. die Feststellung der realen Dichte der tierischen Besiedlung auf der Flächen- oder in der Raumeinheit.

Nach objektiver und kritischer Einschätzung der Publikationen über die Ergebnisse der europäischen und nordamerikanischen Projekte sind keine prinzipiell neuen Fang- und Sammelmethoden zur Anwendung gelangt. Ohne ins Detail gehen zu wollen, — denn die Fang- und Dichtekontrollmethoden hängen ja bekanntlich in starkem Maße von der Größe der jeweiligen Spezies ab, von ihrem Verhalten, von ihrem Lebensraum, von ihrem Entwicklungsmodus und ihrem saisonalen Auftreten usw. — kann man feststellen, daß im wesentlichen die bisher üblichen und bekannten Methoden weiterentwickelt, perfektioniert, teils mechanisiert oder automatisiert und vor allem von den nordamerikanischen Ökologen z. T. überdimensioniert worden sind.

So sind aus dem flächen- und raumdefinierten Stülpzylinder unterschiedlich große, bis ganze Bäume einschließende Gazezelte geworden, in deren Inneren ein Totfang erfolgt. So kann z. B. die Gesamtheit der in einer Baumkrone lebenden Tiere durch Begiftung abgetötet und auf ausgelegten Tüchern aufgefangen werden. Alle denkbar praktikablen Zwischenglieder ließen sich mit weiteren Beispielen belegen.

Der uns allen bekannte handliche Kescher wurde ebenfalls überdimensioniert und dient dazu, ganze Sträucher oder Äste hoher Bäume in sich aufzunehmen, mit sinnvoll angebrachten Schneidwerkzeugen die Pflanzenteile abzutrennen und gleichzeitig den Kescher zu schließen. Diese Keschermonster sind vor allem für die Strauch- und Baumschicht eingesetzt worden. Unabhängig davon hat der in seinen Ausmaßen genormte stabile Kescher, gepaart mit einer objektivierten Schlagtechnik und quantifizier-

ten Schlagzahl, auch heute noch für die quantitative Analyse seine volle Berechtigung.

Der bewährte Exhaustor zum Aufnehmen kleiner Arthropoden, denen man mit Finger oder Pinzette wegen ihrer Kleinheit nicht zu Leibe rücken konnte, wurde vor allem von den Amerikanern perfektioniert und zum überdimensionierten Staubsauger entwickelt, der, auf Geländewagen stationiert, sowohl von der Boden- und Krautschicht als auch von der Strauch- und Baumschicht alles in sich einsaugt, was dem Luftsog nicht widerstehen kann.

Vergleichsmessungen mit der Quadratmethode ergeben auch hier die Möglichkeit für eine exakte Umrechnung auf die flächenbezogene absolute Abundanz.

Die Barberfalle ohne Köder ist mit geringen technischen Vervollkommnungen noch in ihrer Ursprünglichkeit im Einsatz. Der Vorzug ihrer hohen Effektivität gleicht ihre Nachteile, keine absoluten Abundanzwerte zu liefern, immer noch aus und läßt sie eine der gebräuchlichsten Fangmethoden für die epigäische Fauna bleiben. In ihrer Weiterentwicklung bis zur elektronisch gesteuerten, zeitfraktionierten Bodenfalle hat sie ihren Einsatzbereich für wissenschaftliche Aufgabenstellungen bedeutend erweitert.

Alle übrigen Fangmethoden, die auf der Aktivität der Tierarten basieren, alle Formen von Fanggruben, Schlagfallen, Reusenfallen, Netzfallen usw. sind ebenfalls in ihrer Wirkungsweise weitgehend unverändert im Einsatz und unter Berücksichtigung ihrer Besonderheiten für die relative Abundanzermittlung verwendbar.

In die gleiche Fangmethodik mit ihren die Aktivitätsdichte messenden Eigenschaften sind die verschiedenen Formen der Anflugfallen zu zählen, die in der modernen Ökosystemforschung und auch in der Schädlingsprognose verwandt werden, zum Beispiel Fensterfallen mit automatischen Auffangvorrichtungen, Leimtafeln, Marlaiefallen, um nur einige hervorzuheben. Neu ist bei den Erstgenannten vor allem ihr Einsatz auf speziellen Untersuchungstürmen mit Arbeitsplattformen zur Ermittlung der Dichte in den verschiedenen Höhen und Vegetationsschichten.

Als semiquantitative Methoden können die verschiedenen Ausführungen der Bodenelektoren angesehen werden. Bodenelektoren dürfen sicher mit Recht zu den Neuentwicklungen gezählt werden, die der quantitativen Erfassung der aus dem jeweiligen Substrat in das Epigaeion übergehenden Insekten sehr nahe kommt.

Der absoluten Abundanzbestimmung dient eine wiederentdeckte Methode, die als Rückfangmethode bezeichnet wird und über größere Areale sehr gute Ergebnisse liefert. In jüngster Zeit werden dazu markierte Tiere bekannter Anzahl in eine zu untersuchende Population entlassen. Nach einiger Zeit werden Stichproben aus der Population entnommen und aus dem Verdünnungsgrad auf die Stärke der Gesamtpopulation geschlossen. Die dazu entwickelten Berechnungsmethoden berücksichtigen sowohl Migra-

tions- als auch Mortalitätsgeschehen in der Population und ergeben so wirklichkeitsnahe Resultate.

Der relativen Abundanzermittlung mit teils noch nicht sicherer Umrechnungsmöglichkeit auf die absolute Abundanz dienen alle Fangmethoden, die mit Attraktantien arbeiten, sei es Licht unterschiedlicher Wellenlänge, Farbschalen, Köder unterschiedlichster Zusammensetzung oder neuerdings Sexuallockstoffe, sog. Pheromone, deren Anwendung vor allem in der Schädlingsprognose und -bekämpfung zunehmende Bedeutung erlangt. Die technische Vervollkommnung der Fanggeräte ist teilweise beeindruckend und sowohl für eine normale Anflugregistrierung als auch für zeitfraktionierten Fang geeignet.

Die fragmentarische Übersicht über die in jüngster Zeit entwickelten und angewandten Erfassungsmethoden abschließend, sei betont, daß an alle noch so modernen und zeiteffektiven Fangmethoden sich die mühevoll und zeitraubende Determinationsarbeit anschließt, sofern nicht nur Biomasse- oder Bioenergiegrößen erfaßt werden. Diese taxonomische Arbeit wird nach wie vor dem Spezialisten vorbehalten sein und den Einsatz eines Großteils seines Zeitfonds erfordern.

Tatsächliche Fortschritte in der Modernisierung und Automatisierung der Primärdatenerfassung haben sich in der Registrierung und Speicherung von Mikroklimadaten der Habitate ergeben. Hier werden bereits mit unterschiedlichem Aufwand kontinuierlich die verschiedensten ökologisch relevanten Primärdaten erfaßt und auf Lochstreifen oder Magnetband gespeichert, um später in entsprechenden Analysenprogrammen EDV-mäßig verarbeitet zu werden.

Für die automatische Primärdatenerfassung von tierischen Abundanzen fehlen leider noch die Beispiele. Das schließt nicht aus, daß wir in der Erfassung von einzelnen Aktivitätsäußerungen auch im Freiland für bestimmte Tierarten schon praktikable Registriereinrichtungen entwickelt haben (für Anflug, Ausschluß aus Nestern, Höhlen, Brutröhren usw.), die bei Vorhandensein entsprechender Aufzeichnungsgeräte eine Lochstreifen- oder Magnetbandspeicherung ermöglichen.

Um den überaus hohen Zeitaufwand bei der Aufbereitung der Primärdaten an tierischem Material überhaupt zu bewältigen, wurden in den IBP-Projekten zwei Prämissen berücksichtigt:

1. wurden alle verfügbaren Spezialisten auf ein gemeinsam zu bearbeitendes Gebiet mit einer abgestimmten wissenschaftlichen Aufgabenstellung konzentriert, und
2. wurde das Hauptaugenmerk – entsprechend dem Hauptthema des IBP „Produktivität biologischer Systeme“ – auf die Biomasse-Produktion und den Energieumsatz und Energiefluß gerichtet, d. h. die Masse der tierischen Objekte vorwiegend nur nach höheren systematischen Kategorien ausgewertet und energetisch verrechnet.

Die Detailuntersuchungen wurden an Modellarten durchgeführt, bei denen sowohl die wichtigsten Strukturelemente der Population wie Abun-

danzdynamik, Reproduktionsrate und Lebenszyklen, Mortalitätsfaktoren, Nahrungsbeziehungen u. a. als auch Produktivitätsgrößen wie Energieumsatz von der Konsumtion bis zur Defäkation und Reproduktion bearbeitet wurden. So sind z. B. im Sollingprojekt aus den unterschiedlichen Nahrungskettengliedern jeweils repräsentative Vertreter von Phytophagen (Arten von Blattfressern, Wurzelfressern, Fallaub- und Samenfressern – in der Mehrzahl Rüsselkäfer und 1 Schmetterling) und aus den Zoophagen Lebensformen der Bodenoberfläche (Laufkäfer), des Bodens (Collembolen) und des Kronenraumes analysiert worden.

Im niederländischen Projekt standen vorwiegend Fragen des Aktivitäts- und Migrationspotentials von epigäischen Arten (Carabiden) im Vordergrund.

In den Projekten der ČSSR und der VR Polen standen und stehen produktionsbiologische Fragen im Vordergrund. Die ČSSR orientierte vor allem auf botanisch-forstliche Belange, während in Polen mit einer beeindruckend hohen Forschungskapazität gleichermaßen zoologische und botanische Probleme in Wald- und Agrarökosystemen bearbeitet werden. Die Fülle der in diesen Untersuchungen entwickelten und zur Anwendung gelangten speziellen Fang-, Meß- und Registriermethoden ist fast unübersehbar. Sie hier aufzählen oder sogar nennen zu wollen, würde den Rahmen des Themas sprengen. Hier sei deshalb auf die angeführte Literatur verwiesen.

Zusammenfassend sei festgestellt, daß eine moderne ökologische Freilandarbeit solche Methoden zu entwickeln und anzuwenden habe, die

1. zeiteffektiv arbeiten
2. über den qualitativen auch einen hohen quantitativen Aussagewert besitzen
3. das für die Aussagefähigkeit notwendige Minimum an Material liefern, aber auch aus Gründen der Zeitökonomie dieses nicht wesentlich überschreiten
4. mit den jeweiligen zur Verfügung stehenden Kräften und materiellen Bedingungen auch praktikabel sind (z. B. Kontrollfrequenz) sowohl auf Modellarten als auch auf größere taxonomische Einheiten gerichtet sind
6. nach der arbeitsintensiven Primärdatenaufbereitung auch eine spätere mathematische Auswertung zulassen.

Es sei aber auch betont, daß sich an diese feldökologischen Methoden zur Erfassung der Arten und zur Kontrolle ihrer Abundanzdynamik, ihrer Produktivität, ihrer Nahrungskettenbereicherungen usw. folgerichtig auch experimentelle Arbeitsmethoden anschließen müssen, die die autökologischen und ökophysiologischen Parameter der Arten ermitteln helfen und erst die Grundlage für eine Ursachen-Wirkungs-Aufklärung im multifaktoriellen Ökosystem ermöglichen.

## Summary

### Development and application of ecological methods

The paper contains a review of the development and application of ecological methods that are used to investigate terrestrial ecosystems. The technique applied for investigations of the International Programm, is referred especially.

## Резюме

### Развитие и применение экологических методов работы

Дается обзор по развитию и применению экологических методов работы в биогеоценозах. В частности рассматривается техника, применяющаяся в рамках ИВП.

## Literatur

DEMPSTER, J. P. (1961): A sampler for estimating populations of active insects upon vegetation. *J. Anim. Ecol.*, **30**, 425–427. — DEN BOER, P. J. (1977): Dispersal Power and Survival. Carabids in a cultivated countryside. *Miscell. papers, Landb. Hogeschool Wageningen*, **14**, 1–190. — ELLENBERG, H. (1971): *Integrated Experimental Ecology*. Berlin, Heidelberg, New York. — ELLENBERG, H. (1973): *Ökosystemforschung*. Berlin. — FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. *Ecol. Studies* **2**, 81–93. — FUNKE, W. (1973): Rolle der Tiere in Wald-Ökosystemen des Solling. In: ELLENBERG, H.: *Ökosystemforschung*. p. 143–164, Berlin. — GREENSLADE, P. J. M. (1964): Pitfall trapping as a method for studying populations of *Carabidae* (Coleoptera). *J. Anim. Ecol.* **33**, 301–310. — GRIMM, R., W. FUNKE u. J. SCHAUERMANN (1975): Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse: Untersuchungen an Tierpopulationen im Wald-Ökosystem. *Verh. Ges. Ökol.* — IMHOF, G. (1972): Quantitative Aufsammlung schlüpfender Fluginsekten in einem semiterrestrischen Lebensraum mittels flächenbezogener Eklektoren. Aus: *Verhandlungsbericht der Deutschen Zoologischen Gesellschaft*, 65. Jahresversammlung, Stuttgart. — MATTSON, W. J., Ed. (1977): *The Role of Arthropods in Forest Ecosystems*. New York, Heidelberg, Berlin. — MÜHLENBERG, M. (1976): *Freilandökologie*. Heidelberg. — PETRUSEWICZ, K., Ed. (1967): *Secondary Productivity of Terrestrial Ecosystems (Principles and Methods)*. Vol. 1 and 2. Warszawa, Kraków. — Research Project Báb (IBP) Progress report 1. (1970). Bratislava. — SOUTHWOOD, T. R. E. (1971): Ecological methods (with particular reference to the study of insect populations). London. — STOCKER, O. (1923): Klimamessungen auf kleinstem Raum an Wiesen-, Wald- und Heidepflanzen. *Ber. Bot. Ges.* **41**, 145–150.

# 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: 1979

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Tietze Franz

Artikel/Article: [Tendenzen in der Entwicklung von Fang-, Kontroll und Meßmethoden in der feldökologischen Forschung 17-23](#)