

## WIRBELLOSE TIERE ALS NAHRUNGSGRUNDLAGE FÜR VÖGEL AUF FLUG- PLÄTZEN.

### Teil I: Untersuchungsmethoden.

von JÜRGEN BECKER, Wittlich.

Zusammenfassung: Wirbellose Tiere haben eine große Bedeutung als Nahrungsquelle für Vögel auf Flugplätzen. Eine Übersicht über das Vorkommen und die Phänologie dieser Tiere läßt sich mit folgenden quantitativen Untersuchungsmethoden gewinnen:

- im Boden eingesenkte Fanggläser (modifizierte BARBER-Fallen) mit Äthylenglykol oder Formalin als Fangflüssigkeit zur Erfassung von Bodenarthropoden wie Käfer, Spinnen, Tausendfüßler und Asseln,
- Probenquadrate der oberen Bodenschicht zur Erfassung von Regenwürmern, Tipularlarven und anderen wirbellosen Tieren des Erdbodens,
- Kescherfänge oder Fangkästen zur Bestimmung der Siedlungsdichte von Heuschrecken und anderen Insekten der Vegetationsschicht.

Die Bestimmung der gefangenen wirbellosen Tiere erfordert einige Erfahrung, ist jedoch unter dem Gesichtspunkt der Vogelnahrung meist nicht bis zur Art erforderlich.

Summary: Invertebrate animals are an important food source for birds on airfields. A survey of the presence and phenology of invertebrates can be taken by the following quantitative methods:

- Pitfall-trapping (modified BARBER-traps) filled with ethyleneglycol or formaldehyde solution for catching arthropods living on the surface of the soil, as beetles, spiders, millipeds, and wood-lice,
- Square samples of the upper soil layer for catching earthworms, larvae of craneflies (Tipula), and other soil inhabiting invertebrates,
- Capture by sweep nets or square boxes to find out the density of grasshoppers and other insects inhabiting the vegetation.

The determination of invertebrate animals needs some experience, but with regard to food for birds it is often not necessary to know exactly the species.

## 1. Einleitung.

Flugplätze werden in besonderem Maße von Vögeln als Nahrungsbiotope genutzt. Neben der pflanzlichen Nahrung (insbesondere Beeren, Samen und Wurzeln) sowie kleinen Säugetieren (Mäusen, Kaninchen) sind es vor allem die wirbellosen Tiere des Bodens und der Krautschicht, die der Flugplatzvogelwelt als Nahrung dienen. Eine zahlenmäßig reiche Bodentierwelt, insbesondere von Regenwürmern, Insekten und ihren Larven, Spinnen, Asseln und Tausendfüßlern, zieht in erheblichem Maße Möwen, Kiebitze, Krähen, Stare und auch Greifvögel an. Die Ursachen für das massierte Auftreten dieser Vögel sind meistens nicht unmittelbar ersichtlich, können aber durch quantitative Untersuchungen der Bodentierwelt ermittelt werden.

Im Gegensatz zu der Bestandsaufnahme der pflanzlichen Nahrungsquellen ist eine quantitative Erfassung der wirbellosen Tiere zeitaufwendig und nur mit Hilfe spezieller, für die jeweilige Tiergruppe geeigneter Fangmethoden möglich. Darüberhinaus weisen die meisten Arten im Jahresverlauf beträchtliche Unterschiede in ihrer Häufigkeit in Abhängigkeit von ihrem Jahreszyklus und den wechselnden biotischen und abiotischen Bedingungen ihres Habitats auf. Deshalb sind Untersuchungen über einen längeren Zeitraum erforderlich, wenn die Gesamthäufigkeit und die zeitlichen Schwerpunkte des Auftretens der wirbellosen Tiere erfaßt werden sollen. Im folgenden werden die verschiedenen Methoden beschrieben, mit denen quantitative Daten über das Vorkommen der als Vogelnahrung wichtigen wirbellosen Tiere gewonnen werden können.

## 2. Erfassung der Bodentierwelt mit Hilfe von BARBER-Fallen.

Wirbellose Tiere, die vorwiegend die Bodenoberfläche bewohnen und eine Laufaktivität aufweisen, im wesentlichen also Bodenarthropoden, lassen sich quantitativ in Gläsern fangen, die in den Boden eingesetzt werden. Das Verfahren wurde zuerst von BARBER (1931) beschrieben; als Fangflüssigkeit diente Äthylenglykol. Modifizierte BARBER-Fallen mit einer 3-4 % Formalinlösung werden seit den fünfziger Jahren im erheblichen Umfang für bodenzoologische Untersuchungen verwendet (TRETZEL, 1955, HEYDEMANN, 1956). Allerdings bewirkt die Verwendung von Formalin eine stärkere Verhärtung und größere Zerbrechlichkeit des gefangenen Materials, so daß bei manchen Untersuchungen wieder auf Äthylenglykol als Fangflüssigkeit zurück-

gegriffen wird. Mit dieser Methode sind für viele Tierarten detaillierte Kenntnisse über die Habitatbindung ermittelt worden, so daß diese als ökologische Indikatoren verwendet werden können. Es läßt sich allerdings nicht die Siedlungsdichte (Anzahl der Tiere pro m<sup>2</sup>) bestimmen, da aktive Arten häufiger gefangen werden als langsame Tiere. Auch kann die Fangflüssigkeit eine anlockende Wirkung für Aaskäfer und andere Insekten haben, insbesondere bei Massenfang oder dem unbeabsichtigtem Fang von Mäusen/Spitzmäusen.

Die über den Fanggläsern als Schutz gegen Laubfall und Regen erforderlichen Blech- oder Plastikdächer können eine nicht quantifizierbare Verfälschung der Fangergebnisse durch Beeinflussung des Mikroklimas im Bereich der Bodenfallen bewirken:

- tagsüber durch Abdunkelung des Bodens (deshalb auch Verwendung von durchsichtigen Plastikdächern),
- bei Regen durch Schaffung einer trockenen Schutzzone,
- bei Sonneneinstrahlung durch Temperaturerhöhung unterhalb der Dächer.

Kritische Anmerkungen zur Auswertung von Fallenfängen wurden bereits von BOMBOSCH (1962) gemacht. Eine neuere Übersicht über die Probleme gibt ADIS (1979). Die meisten Einwände treffen jedoch nicht zu, wenn das Ziel der Untersuchung ein Vergleich verschiedener Biotope hinsichtlich der Arten- und Individuenzahlen wirbelloser Tiere ist und nur die Tiergruppen/-größenklassen zur Beurteilung herangezogen werden, die sich aufgrund ihrer Lebensweise miteinander vergleichen lassen.

Die Methode ist besonders gut geeignet, um die zeitliche und räumliche Verteilung von bodenbewohnenden Käfern, Spinnen, Tausendfüßlern und Asseln zu ermitteln. Andere Tiergruppen werden nur sporadisch gefangen; sie lassen sich aber qualitativ in die Auswertung einbeziehen. Es empfiehlt sich, einheitliche Fanggläser zu benutzen, damit alle Fänge untereinander vergleichbar sind. Dazu eignen sich besonders Geleigläser oder Plastikbecher (oberer Ø 8 cm, Höhe 9 cm), die bis zum Rand in den Erdboden eingesenkt werden müssen. Als Regenschutz ist ein Deckel (Weißblech oder Kunststoff, quadratisch oder rund) notwendig, der sich ca. 5 cm über dem Boden befinden und das Glas überragen sollte. Bei einem quadratischen Blechdeckel können zwei Streifen angeschnitten werden, die herabgebogen als Füße dienen. Sonst können auch 3 Nägel (Länge ca. 10 cm), die durch den Deckel gebohrt werden, als Füße benutzt werden. Die Gläser werden zu einem Drittel oder bis zur Hälfte mit Formalinlösung gefüllt, die durch Verdünnen der

käuflichen 38 % Lösung mit Leitungswasser auf das 10-fache erhalten wird. Damit die Tiere schneller untersinken, kann ein Netzmittel (Geschirrspülmittel) zugegeben werden. Der Falleninhalt kann je nach Fragestellung wöchentlich, 14-tägig oder monatlich in Kunststoffbehälter/-flaschen (bruchsicher !) umgefüllt werden. Nach erneuter Füllung sind die Fallen wieder fangbereit.

Eine Fangserie sollte auch zur Vermeidung unnötiger Tierverluste nur aus 5 Fallen bestehen, die im Abstand von 5-10 m in den Boden eingelassen sind. Es empfiehlt sich, gleichzeitig auf Flächen mit starkem und schwachem Vogelbesatz zu fangen, um die Unterschiede in der Bodentierwelt beider Standorte deutlich werden zu lassen.

### 3. Erfassung des Besatzes an Regenwürmern und Tipularlarven.

Regenwürmer sind nach WILCKE (1955) auf Acker- und Grünlandflächen nicht gleichmäßig, sondern mehr mosaikartig verteilt. Für eine gesicherte Aussage über den Regenwurmbesatz ist deshalb eine genügende Zahl von Einzelproben erforderlich. Die Probenentnahme erfolgt auf 50 x 50 cm großen Probenquadraten, die bis zu einer Tiefe von 60 cm abgegraben werden. Die Bodenproben werden auf einer Plastikfolie oder einem hellen Tuch ausgebreitet und auf Regenwürmer, Tipularlarven und andere bodenbewohnende Tiere, die als Vogelnahrung von Bedeutung sind, untersucht. Es ist wichtig, daß die Probe schonend, aber gut zerkleinert wird, damit keine Tiere, in Erdklumpen versteckt, übersehen werden. Kleinere Regenwürmer und Bodeninsekten bzw. deren Larven lassen sich quantitativ erfassen, indem die Erdprobe auf einem Sieb verteilt wird, das von oben mit einer Glühlampe bzw. Infrarotlampe bestrahlt wird. Unter dem Sieb befindet sich ein Trichter, an dessen unterem Ende ein Gefäß mit 70 % Alkohol/Spiritus befestigt ist. Durch Licht und Wärme werden die Bodentiere durch das Sieb getrieben, fallen durch den Trichter und werden im Fangglas konserviert.

Ein Nachteil der Methode besteht darin, daß nicht mehrere Aufnahmen an der gleichen Stelle möglich sind. Die zeitliche Verteilung der Arten läßt sich somit nur durch Quadrataufnahmen an verschiedenen Stellen eines größeren Gebietes, z.B. einer Flugplatzgrünlandfläche, mit einheitlicher Vegetation und homogenen Bodenverhältnissen ermitteln.

### 4. Quantitative Dichtebestimmungen von Heuschrecken.

Heuschrecken sind als Vogelnahrung und auch als Indikatoren verschiedener

Graslandtypen (MARCHAND, 1953) von großer Bedeutung. Auf Grünlandflächen mit hoher Gras-/Krautschicht sowie an Hecken und Gebüsch lassen sich pflanzenbewohnende Insekten wie Heuschrecken, Wanzen, Zikaden, Käfer und Schmetterlinge sowie auch Weberknechte mit Hilfe eines Keschers (Größe ca. 30 x 40 cm) fangen. Bei dieser Methode wird die Vegetation mit mindestens 50 Kescherschlägen, die von unten nach oben geführt werden, abgesehen. Quantitative Ergebnisse sind jedoch nur zu erhalten, wenn die Fänge unter konstanten Bedingungen (WITSACK, 1975) durchgeführt werden. Die Fangergebnisse hängen sehr stark von der Tageszeit, der Witterung, Höhe und Dichte der Vegetation und nicht zuletzt von der Geschicklichkeit des Fängers ab.

Für die quantitative Erfassung von Heuschrecken ist deshalb der Einsatz von Fangkästen zu empfehlen. Analog zu SMALLEY (1960) wird ein oben und unten offener, quadratischer Fangkasten (Lattengerüst) auf die Untersuchungsfläche gestellt, dessen Seiten mit Nylongaze bespannt sind. Die Seitenlänge des Fangkastens sollte 1-2 m und die Höhe 70 cm bis 1 m betragen. Es empfiehlt sich, eine Seite niedriger (50 cm Höhe) zu lassen, damit von dieser Seite die Heuschrecken mit einem Stock aufgetrieben werden können. Die Tiere setzen sich an die höheren Seitenwände und können dort abgesammelt und gezählt werden. Der Abstand der Probenentnahmen sollte auf Flugplätzen 5-10 m betragen. Für eine gesicherte Aussage ist eine genügende Anzahl von Einzelproben erforderlich. Zur Artbestimmung werden einige Tiere in einem Glasgefäß, in das einige Tropfen Essigsäureäthylester gegeben werden, getötet. Neben den Heuschrecken werden auch größere Käfer und Wanzen erfaßt. Die Untersuchungen werden am besten im Spätsommer und Herbst durchgeführt, da in diesen Monaten ausgewachsene Heuschrecken vorliegen, die zur Artbestimmung erforderlich sind. Ist das Arteninventar bekannt, lassen sich die Fänge auch im Frühsommer durchführen, da der größte Teil der Jungtiere den verschiedenen Heuschreckenarten zugeordnet werden kann.

##### 5. Bestimmung der gefangenen Tiere.

Wegen der großen Artenzahl der wirbellosen Tiere ist eine Bestimmung bis zur Art häufig nur dem Spezialisten möglich. Andererseits ist bei den Untersuchungen auf Flugplätzen unter dem Gesichtspunkt der Nahrungsgrundlage für Vögel die exakte Artbestimmung häufig überflüssig. Nur bei den häufigen und größeren Arten, die in besonderem Maße die Attraktivität eines Flug-

platzes für Vögel verursachen, ist die Bestimmung notwendig, damit aus den Habitatansprüchen der jeweiligen Art hinsichtlich Bodenfeuchte, Vegetation und Mikroklima notwendige biotopverändernde Maßnahmen abgeleitet werden können. In allen anderen Fällen ist eine Beschränkung auf höhere systematische Einheiten (Gattung, Familie, Ordnung) zu empfehlen. Als Bestimmungshilfe eignen sich die Tabellen von MÜLLER (1985).

Eine Übersicht über den zahlenmäßigen Anreil und die Phänologie verschiedener Gruppen von Bodenarthropoden, wie sie mit Hilfe der Formalin-Fallenfangmethode auf verschiedenen Flughäfen/Flugplätzen der Bundesrepublik Deutschland ermittelt wurden, folgt zusammen mit daraus ableitbaren Hinweisen für das Biotopmanagement im 2.Teil dieses Beitrages.

## 6. Literatur.

- ADIS, J. (1979) : Problems of Interpreting Arthropod Sampling with Pitfall Traps. Zool.Anz.(Jena) 202:177-184.
- BARBER, H. (1931) : Traps for Care-inhabiting Insects. J.Flisha Mitchell Sci.Soc.46: 259-266.
- BOMBOSCHI, S. (1962) : Untersuchungen über die Auswertbarkeit von Fallenfängen. Z. angew. Zool. 49:149-160.
- HEYDEMANN, B. (1956) : Über die Bedeutung von "Formalinfallen" für die zoologische Landesforschung. Faun.Mitt.Norddtl.(Kiel) 6: 19-24.
- MARCHAND, H. (1953) : Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen. Beitr. Entomol.3: 116-162.
- MÜLLER, H. J. (1985) : Bestimmung wirbelloser Tiere im Gelände. G.Fischer Verlag, Stuttgart, 280 S.
- SMALLEY, A. E. (1960) : Energy Flow of a Salt Marsh Grasshopper Population. Ecology 41: 672-677.
- TRETZEL, F. (1955) : Technik und Bedeutung des Fallenfanges für ökologische Untersuchungen. Zool.Anz.155: 276-287.
- WILCKE, D. E. (1955) : Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Analyse des Regenwurmbesatzes bei zoologischen Bodenuntersuchungen. Z.Pflanzenern., Düng., Bodenkde. 68: 44-49.
- WITSACK, W. (1975) : Eine quantitative Keschermethode zur Erfassung der epigäischen Arthropoden-Fauna. Entomol.Nachr. 8: 123 - 128.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Jürgen Becker  
Wichernsiedlung 1  
5560 Wittlich.