

## **Anwendung von Arbeitsmethoden aus dem zoologischen Forschungsprogramm des Solling-Projektes im Staatswald Burgholz (MB 4708) und ihre Ergebnisse (Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse): Einführung**

WOLFGANG KOLBE

### **Zusammenfassung**

Mit Hilfe von Fangautomaten wurde im Staatswald Burgholz die Arthropodenfauna in einem 90jährigen Buchen- und einem 42jährigen Fichtenbestand untersucht. In jedem Biotoptop standen 6 Boden-Eklektoren als „Dauersteher“ während des Fangzeitraumes vom 1. 4. bis 30. 9. 1978. Der einzelne Boden-Eklektor hatte eine Grundfläche von 1 m<sup>2</sup>. Darüber hinaus wurde an je einer Buche und einer Fichte ein Baum-Eklektor in 2 m Höhe am Stamm angebracht, und in dem gleichen Fangzeitraum wie bei den Boden-Eklektoren wurden aufsteigende Arthropoden erfaßt.

Insgesamt konnten mit Hilfe der aufgestellten Boden-Eklektoren während des halbjährigen Fangzeitraumes im Buchenbestand ca. 73 800 (d. h. ca. 12 300 Ind./m<sup>2</sup>) und im Fichtenforst ca. 151 000 Individuen (d. h. ca. 25 167 Ind./m<sup>2</sup>) ausgezählt werden. An dem Baum-Eklektor der Buche fanden sich insgesamt 2 277, an dem der Fichte ca. 28 320 Arthropoden.

### **1. Einleitung**

Das Solling-Projekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft wurde 1966 bis 1967 als ein Teil des Internationalen Biologischen Programms (IBP) begonnen. Im Mittelpunkt seines zoologischen Forschungsprogramms standen drei Aufgabenbereiche:

1. Die Analyse von Struktur und Dynamik von Zoonosen und Populationen,
2. die Bestimmung der Umsatzleistung der Tiere und
3. die Klärung spezifischer Funktionen der Tiere im Ökosystem“ (FUNKE 1977, p. 49). Die Untersuchungsobjekte waren vor allem Buchen- und Fichtenbestände im Solling.

Um die Erfahrungen des Solling-Projektes auch für andere Regionen in der BRD zu nutzen, wurden Vorschläge erarbeitet, um „bei minimalem Aufwand ein Maximum an Informationen über Populationen“ zu erhalten (GRIMM, FUNKE, SCHAUERMANN 1975, p. 77). Dieses Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse gab die Möglichkeit, vergleichende Untersuchungen im Burgholz durchzuführen, die seit dem 1. 4. 1978 laufen.

In der vorliegenden Arbeit werden die ersten Ergebnisse einer halbjährigen Untersuchung vorgestellt. Eine Fülle weiterer Arbeiten ist erforderlich, um das umfangreiche Material auszuwerten, das bis heute vorliegt. Es ist vorgesehen, die Eklektoren über einen Zeitraum von mindestens 2 Jahren stehen zu lassen.

### **2. Untersuchungsgebiet und Arbeitsmethoden**

Für das Aufstellen der Fangautomaten wurden zwei benachbarte Waldgebiete im Staatswald Burgholz (MB 4708) südlich des Steinbaches ausgewählt. Einmal war es ein 90jähriger Buchen- und zum anderen ein 42jähriger Fichtenbestand. Beide Biotope wurden im Winter 1977/78 noch einmal durchforstet.

	Buchenbestand	Fichtenbestand
Abteilung	222 b <sub>3</sub>	222 b <sub>2</sub>
Höhe	240 m NN	230 m NN
Hangneigung	Plateau mit schwach geneigtem NW-NO-Oberhang	Plateau mit schwach geneigtem NO-Oberhang
Boden	mittel- bis tiefgründige, frische, basenarme Braunerde; schluffiger Lehm	mittelgründige, frische, basenarme Braunerde; schluffiger Lehm

Zum Fang der Arthropoden wurden Foto-Eklektoren verwendet (FUNKE 1971). Zwei Typen von Fangautomaten kamen zur Anwendung:



**Abb. 1:** Boden-Eklektor im Buchenbestand. April 1978.



**Abb. 2:** Baum-Eklektor im Buchenbestand. April 1978.

1. Boden-Eklektoren von 1 m<sup>2</sup> Grundfläche (Abb. 1) mit einer Kopfdose als Lichtfalle und einer Bodenfalle,
2. Baum-Eklektoren mit jeweils 3 Fangtrichtern, die zu geschlossenen Ringen verbunden, in ca. 2 m Höhe am Baumstamm befestigt wurden (Abb. 2). Jeder Fangtrichter war mit einer Kopfdose versehen.

Als Fangflüssigkeit in den Kopfdosen der Eklektoren diente eine gesättigte Pikrinsäurelösung und aqua dest. im Verhältnis 2:3. Die Bodenfallen enthielten 4%ige Formalin-Lösung mit einem Netzmittel zur Herabsetzung der Oberflächenspannung.

In jedem Biotop wurden 6 Boden-Eklektoren (jeweils 3 runde und 3 quadratische) und 1 Baum-Eklektor in dem Zeitraum vom 1. 4. bis 30. 9. 78 eingesetzt. Während der Fangperiode erfolgte kein Ortswechsel der Eklektoren. Alle Eklektoren wurden jeweils in der Monatsmitte und am Monatsende geleert (1 IV, 2 IV, 1 V, 2 V bis 1 IX, 2 IX). Bei den besonders individuenreichen Nematocera und Collembola wurden die 14tägigen Fänge meist durch Vergleich mit ausgezählten Teilmengen geschätzt.

Für die Zurverfügungstellung der Biotopflächen und die Einzäunung des Geländes danke ich den Herren Oberforstmeister B. KEUNECKE und Revierförster H. DAUTZENBERG. Meine Mitarbeiter P. KUHNA und H. HOFFMANN waren bei der Konstruktion, Aufstellung und Wartung der Fallen sowie bei ihrer Leerung und der Aufarbeitung und Auszählung des Tiermaterials umfassend beteiligt. Dafür sei ihnen herzlich gedankt. Ein besonderer Dank gilt weiterhin Herrn Dr. J. SCHAUERMANN (Göttingen), der aufgrund seiner großen einschlägigen Erfahrungen mit Rat und Tat vielfältige Hilfestellung gab.

### 3. Die Arthropoden des Buchen- und Fichtenbestandes

#### 3.1 Das Fangergebnis der Boden-Eklektoren

In den Boden-Eklektoren des Buchenwaldes – er kann als Luzulo-Fagetum bezeichnet werden – wurden insgesamt ca. 73 800 Individuen gefangen (Tab. 1), das Ergebnis aus dem Fichtenbestand betrug ca. 151 000 (Tab. 2). Damit beträgt die Anzahl an Arthropoden pro m<sup>2</sup> während eines halben Jahres (April bis September 1978) im Buchenwald ca. 12 300 und im Fichtenbestand ca. 25 167 (Tab. 3). Diese Übersicht an Arthropoden-Individuen zeigt in ihrer ersten Aufgliederung in umfangreichere Taxa, daß die Imagines von 3 Ordnungen der pterygoten Insekten (Diptera, Coleoptera, Hymenoptera), die zu den Ur-Insekten gehörende Ordnung der Collembolen und die Klasse der Arachnida die eigentliche Masse der Tiere geben. Auffallend hohe Werte liefern in beiden Biotopen die Nematocera, die als Unterordnung der Dipteren mit 83,1% (unter Buchen) bzw. 95,6% (unter Fichten) an der Gesamtfangzahl beteiligt sind.

	Buchenbestand	Fichtenbestand
Nematocera (ca.)	10 230,66	24 051,66
Brachycera/Cyclorrhapha	695,00	450,83
Coleoptera	186,83	90,00
Hymenoptera	35,00	30,00
Lepidoptera	1,66	0,83
Collembola (ca.)	914,83	429,50
Arachnida	40,66	29,50
Isopoda/Myriapoda	0,16	0,16
Sonstige Arthropoda	195,16	84,16
Summe der Arthropoda pro m <sup>2</sup> (ca.)	12 299,96	25 166,64

**Tab. 3:** Vergleich der Arthropoden-Fänge im Buchen- und Fichtenbestand. Anzahl der Individuen pro m<sup>2</sup> (Durchschnittswerte ermittelt aus je 6 Boden-Eklektoren pro Biotop von je 1 m<sup>2</sup> Grundfläche). Fangzeitraum 1. 4. bis 30. 9. 1978.

	1 IV	2 IV	1 V	2 V	1 VI	2 VI	1 VII	2 VII	1 VIII	2 VIII	1 IX	2 IX	Summe
Nematocera (ca.)	5212	1758	982	345	244	2115	26905	20963	1227	1144	51	438	61384
Brachycera/ Cyclorrhapha	18	21	36	248	801	255	240	836	342	116	556	701	4170
Coleoptera	151	172	288	101	179	52	24	35	18	28	21	52	1121
Hymenoptera	24	14	38	14	26	7	5	21	14	10	16	21	210
Lepidoptera	2	–	8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10
Collembola (ca.)	100	163	434	97	220	620	431	1695	808	447	244	230	5489
Arachnida	29	13	32	17	32	24	4	18	26	27	12	10	244
Isopoda/Myriapoda	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1
Sonstige Arthropoda	6	516	125	30	58	43	35	149	84	83	27	15	1171
Summe (ca.)	5542	2657	1943	852	1560	3116	27645	23743	2519	1855	927	1467	73800

**Tab. 1.:** Die Anzahl der Arthropoden-Individuen im Buchenbestand aufgeteilt in 9 Gruppen. Die Leerung der Boden-Eklektoren erfolgte in der Monatsmitte und zum Monatsende (1 IV, 2 IV bis 1 IX, 2 IX). Fangzeitraum 1. 4. bis 30. 9. 1978. Auswertung der Ausbeute von 6 Eklektoren mit einer Grundfläche von je 1 m<sup>2</sup>.

	1 IV	2 IV	1 V	2 V	1 VI	2 VI	1 VII	2 VII	1 VIII	2 VIII	1 IX	2 IX	Summe
Nematocera (ca.)	2305	4308	1913	482	4900	334	3209	100350	23040	2371	441	657	144310
Brachycera/ Cyclorrhapha	2	2	1	8	392	76	37	353	922	365	278	269	2705
Coleoptera	7	108	114	20	125	18	14	44	21	33	10	26	540
Hymenoptera	10	5	11	24	30	9	5	18	31	24	4	9	180
Lepidoptera	–	–	–	–	1	–	–	2	–	2	–	–	5
Collembola (ca.)	93	224	373	355	339	620	127	45	175	121	82	23	2577
Arachnida	7	6	34	20	20	9	2	13	16	19	14	17	177
Isopoda/Myriapoda	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Sonstige Arthropoda	7	269	88	11	16	35	15	41	6	4	5	8	505
Summe (ca.)	2432	4922	2534	920	5807	1101	3409	100866	24211	2920	834	1009	151000

**Tab. 2:** Die Anzahl der Arthropoden-Individuen im Fichtenbestand aufgeteilt in 9 Gruppen. Die Leerung der Boden-Eklektoren erfolgte in der Monatsmitte und zum Monatsende (1 IV, 2 IV bis 1 IX, 2 IX). Fangzeitraum 1. 4. bis 30. 9. 1978. Auswertung der Ausbeute von 6 Eklektoren mit einer Grundfläche von je 1 m<sup>2</sup>.

Es fällt auf, daß die Asseln (Isopoden) und Tausendfüßer (Myriapoden) fast gänzlich fehlen. Asseln und Doppelfüßer (Diplopoden) – die letzteren sind eine Unterklasse der Tausendfüßer – stellen in vielen Laubwäldern wichtige primäre Streuzersetzer. Als Ursache für die Besiedlungsbarriere dieser beiden Gruppen könnte die geringe Verfügbarkeit von Ca in Frage kommen, da die Tiere größere Mengen von Ca für den Aufbau der Schale bzw. Cuticula benötigen (WEIDEMANN 1977).

Unter der Rubrik „Sonstige Arthropoden“ sind in den Tabellen die verschiedensten Taxa zusammengestellt. Hier finden sich u. a. Corrodentia (= Psocoptera, Staubläuse), Thysanoptera (Fransenflügler), Dermaptera (Ohrenwürmer), Heteroptera (Wanzen) und Homoptera (Gleichflügler). Neben Imagines sind außerdem in dieser Spalte die Larven aller Pterygota eingeordnet.

### 3.2 Das Fangergebnis der Baum-Eklektoren

Die Tab. 4 zeigt die Arthropoden-Ausbeute an dem mit einem Baum-Eklektor versehenen Buchenstamm. Hier wurden 2 277 Individuen ausgezählt. Die größte Anzahl lieferten die Springschwänze mit 23,6% des Gesamtfanges. – Das Fangergebnis vom Fichtenstamm ist in der Tab. 5 zusammengestellt. Hier wurden ca. 28 320 Tiere ermittelt. Von diesem Fangergebnis stellen die Springschwänze einen besonders großen Anteil; er beträgt 91,9% des Gesamtfanges.

## 4. Diskussion

Auch wenn die Auswertung der Burgholz-Ergebnisse noch ganz am Anfang steht, soll an dieser Stelle eine erste Diskussion begonnen werden.

Neben jener Arbeit, die das zoologische Forschungsprogramm des Solling-Projektes im allgemeinen vorstellt (FUNKE 1977), ist eine größere Anzahl von Aufsätzen erschienen, die über die Ökosysteme der Buchenwälder und der Fichtenforsten berichten. Diese Ausführungen geben zum Teil einen Überblick, teilweise werden auch schon sehr differenzierte Informationen über kleinere Taxa geliefert. Darüber hinaus werden trophische Aspekte und Untersuchungen zum Energieumsatz schwerpunktmäßig berücksichtigt. Eine Übersicht von allen zoologischen Arbeiten des Solling-Projektes bis 1977 findet sich bei FUNKE (1977, p. 56–58).

Die Fangergebnisse mit Hilfe der Boden-Photoektoren können, soweit es die geflügelten Insekten-Imagines betrifft, in hohem Maße als quantitativ bezeichnet werden. In den Fangautomaten hatte sich keine Krautschicht ausgebildet. – Für die übrigen Arthropodengruppen sind die Ergebnisse vergleichsweise geringwertig. Sie werden in der Regel nur in geringen Dichten und Ausschnitten der Artenzusammensetzung erfaßt. Aus diesem Grunde wird bei den Untersuchungen im Solling-Projekt, soweit es sich um Material aus den Boden-Eklektoren handelt, seit langem die Auswertung der pterygoten Insekten vorrangig vorgenommen.

Die Dichten der Burgholz-Ergebnisse bei den geflügelten Insekten sind im Vergleich zu denen im Solling bemerkenswert, soweit es die Sammelergebnisse aus den Boden-Photoektoren betrifft. Sie liegen im Buchenwald etwa doppelt so hoch und im Fichtenforst sogar um das Drei- bis Vierfache höher als im Solling (SCHAUERMANN 1977, THIEDE 1977). Es fällt auf, daß bei der Gruppe der Nematocera zwei Maxima vorliegen. Im Solling-Buchenwald gibt es ein Juli-Maximum bei dieser Gruppe nicht. Die Ursache hierfür könnte in einem anderen Artenspektrum liegen, das gegenüber den Solling-Nematoceren abweichende Entwicklungszyklen aufweist.

Während der Boden und die Baumkronen den Lebensraum einer reichhaltigen Fauna bilden, ist die Stammregion vorwiegend „Kletterstange“ und „Landebahn“. Für eine begrenzte Artenzahl dienen Pilzmycelien, Flechten und Algen, die als Aufwuchs an der Rinde

	1 IV	2 IV	1 V	2 V	1 VI	2 VI	1 VII	2 VII	1 VIII	2 VIII	1 IX	2 IX	Summe
Nematocera	105	32	90	60	60	13	19	20	8	9	13	7	436
Brachycera/Cyclorrhapha	–	4	1	–	31	8	2	10	15	12	28	8	119
Coleoptera	3	14	61	22	53	21	9	7	2	3	8	3	206
Hymenoptera	1	–	8	–	4	5	3	10	13	16	36	8	104
Lepidoptera	3	3	18	48	156	12	5	4	5	2	–	1	257
Collembola	64	45	210	–	–	6	70	30	50	12	–	50	537
Arachnida	14	12	44	12	35	59	41	60	23	30	35	23	388
Isopoda/Myriapoda	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sonstige Arthropoda	1	–	25	13	56	17	2	14	22	53	23	4	230
Summe	191	110	457	155	395	141	151	155	138	137	143	104	2277

**Tab. 4.:** Anzahl der Arthropoden-Individuen, die beim Stammaufwurf an 1 Buche mit Hilfe eines Baum-Elektors ermittelt wurden. Die Leerung der Kopfdosen des Elektors erfolgte in der Monatsmitte und am Monatsende (1 IV, 2 IV bis 1 IX, 2 IX). Fangzeitraum 1. 4. bis 30. 9. 1978.

	1 IV	2 IV	1 V	2 V	1 VI	2 VI	1 VII	2 VII	1 VIII	2 VIII	1 IX	2 IX	Summe
Nematocera	36	15	14	3	41	6	40	30	5	–	3	2	195
Brachycera/ Cyclorrhapha	5	8	3	5	25	44	10	29	20	7	3	3	162
Coleoptera	16	41	23	14	65	28	24	68	18	8	8	4	317
Hymenoptera	3	6	2	3	2	4	4	10	5	5	12	15	71
Lepidoptera	1	–	1	–	6	2	3	2	–	2	–	–	17
Collembola (ca.)	450	1250	3000	2300	2300	8000	2500	3600	1600	500	400	130	26030
Arachnida	13	10	15	20	50	24	15	22	33	27	10	13	252
Isopoda/Myriapoda	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	2
Sonstige Arthropoda	15	34	13	60	240	192	105	500	70	25	15	5	1274
Summe (ca.)	539	1364	3071	2406	2729	8299	2702	4261	1751	574	451	172	28320

**Tab. 5:** Anzahl der Arthropoden-Individuen, die beim Stammaufwurf an 1 Fichte mit Hilfe eines Baum-Elektors ermittelt wurden. Die Leerung der Kopfdosen des Elektors erfolgte in der Monatsmitte und am Monatsende (1 IV, 2 IV bis 1 IX, 2 IX). Fangzeitraum 1. 4. bis 30. 9. 1978.

sitzen, als Nahrung. Für die Mehrheit der Arthropoden ist die Stammregion jedoch in erster Linie „Durchgangszone“ (FUNKE 1979).

Der Arthropoden-Stammaufflug bzw. Stammanflug an 2 Buchenstämmen im Solling lag in der Zeit von 1968 bis 1977 zwischen 9 500 und 24 300 Individuen im Jahr. Die Werte von zwei Fichten ergaben 1971 einmal 24 800 und im zweiten Fall 54 200 Individuen (FUNKE 1979). Dabei betrug der Collembolenanteil an den Buchen minimal 2 500 und maximal 17 400 Tiere. An den Fichten wurden 12 200 bzw. 49 300 Collembolen gezählt (FUNKE 1979); sie lieferten damit 49,2 bzw. 91,1 % aller Arthropoden. Der letzte Wert entspricht etwa dem halbjährigen Untersuchungsergebnis aus dem Burgholz, wo 91,9% aller Arthropoden vom Fichtenstamm Collembolen sind. – Collembolen aus der Gruppe der Kugelspringer (Sminthuridae) fressen den Algenbewuchs von Stämmen (WEIDEMANN 1977).

### Literatur

- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. – *Ecol. Studies* **2**: 81–93.
- (1977): Das zoologische Forschungsprogramm im Sollingprojekt. – *Verhdl. Ges. Ökol. Göttingen* 1976. Junk, The Hague: 49–58.
- (1979): Wälder, Objekte der Ökosystemforschung. Die Stammregion – Lebensraum und Durchgangszone von Arthropoden. – *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **32**: 45–50, Wuppertal.
- GRIMM, R. & FUNKE, W. & SCHAUERMANN, J. (1975): Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse: Untersuchungen an Tierpopulationen in Wald-Ökosystemen. – *Verhdl. Ges. Ökol. Erlangen* 1974. Junk, The Hague: 77–87.
- SCHAUERMANN, J. (1977): Untersuchungen an Tierpopulationen in den Buchenwäldern des Solling: Die Tiere der Bodenoberfläche und des Bodens. – *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **30**: 104–107, Wuppertal.
- THIEDE, U. (1977): Untersuchungen über die Arthropodenfauna in Fichtenforsten (Populationsökologie, Energieumsatz). – *Zool. Jb. Syst.* **104**: 137–202.
- WEIDEMANN, G. (1977): *Struktur der Zoozönose im Buchenwald-Ökosystem des Solling.* – *Verhdl. Ges. Ökol. Göttingen* 1976. Junk, The Hague: 59–74.

Anschrift des Verfassers:

Dr. WOLFGANG KOLBE, FUHLROTT-Museum,  
Auer Schulstr. 20, D–5600 Wuppertal 1

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal](#)

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Kolbe Wolfgang

Artikel/Article: [Anwendung von Arbeitsmethoden aus dem zoologischen Forschungsprogramm des Solling-Projektes im Staatswald Burgholz \(MB 4708\) und ihre Ergebnisse \(Minimalprogramm zur -kosystemanalyse\): Einführung 29-35](#)