©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Atalanta (Dezember 1990) 21(3/4):301-312, Würzburg, ISSN 0171-0079

Die Bedeutung des genauen Lichtfallen-Standortes für die Aussagekraft des Fangergebnisses

(Lepidoptera, Macroheterocera)

von

AXEL HAUSMANN

eingegangen am 14.XI.1990

Zusammenfassung: An zwei nur 45m voneinander entfernten Lichtfallenstandorten im Münchner Norden wurden im Untersuchungsjahr 1989 in den Macroheteroceren-Artenspektren signifikante Unterschiede in der Artenzusammensetzung, in den Individuenverhältnissen und in den Anteilen der verschiedenen Ökotypen festgestellt. Die dargelegte Schärfe der Erfassungsmethodik sollte bei ökologisch orientierten Fragestellungen berücksichtigt werden.

Abstract: The results (moths: Macroheterocera) of two light traps, operated 1989 in the northern periphery of Munich in a distance of only 45 meters from each other, show great differences in species composition, in relative abundance of many species and in the percentage of the various ecotypes. Thus the method using single light traps has to be regarded as site-specific on a high level. This fact should be considered well in ecological interpretations of such samples.

Einleitung

Macrolepidopteren-Ausbeuten aus Lichtfallen-Artenspektren werden in immer stärkerem Maße zur Klärung zoogeographischer, faunistischer, phänologischer und ökologischer Fragestellungen herangezogen (vgl. z.B. UTSCHICK, 1989; REZBANYAI-RESER, 1974 und 1981; MEINECKE, 1984). Die Aussagekraft solcher Stichproben wird zwar kontrovers diskutiert, jedoch liegen noch vergleichsweise wenig Untersuchungen vor, die sich mit grundsätzlichen methodischen Aspekten befassen.

Um einen ersten Anhaltspunkt über die Schärfe zu geben, mit der eine punktuelle Erfassung durch einen einzigen Lichtfallen-Standort das real vorkommende Nachtfalter-Artenspektrum (Imaginal-Habitate) sowie dessen charakteristisches Verhältnis der verschiedenen Ökotypen zueinander innerhalb der Reichweite der Lichtfalle widerspiegelt, sollen die Fangergebnisse zweier sich sehr nahe liegender Fallen-Standorte miteinander verglichen werden. Als Parameter für die Erfassungsschärfe erlauben dann Artenübereinstimmung, (relative) Abundanzverhältnisse und Anteile der verschiedenen Ökotypen an der Gesamt-Stichprobe die entsprechenden Rückschlüsse.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt im Dachauer Moos im Münchner Norden (48°15'47"N/11°30'54"E, topographische Karte Nr. 7735; 477m; Abb. 1). Das ehemalige Niedermoor im Nordwesten der Münchner Schotterebene wurde vor ca. 50 Jahren durch großangelegte Entwässerungsmaßnahmen und schließlich in den Jahren bis 1972 durch den Bau der olympischen Ruderregattastrecke trockengelegt, so daß der Grundwasserspiegel heute 1,5 bis 2m unter Niveau liegt (Wasserwirtschaftsamt fmdl.). Das Dachauer Moos steht seit Mitte dieses Jahrhunderts größtenteils unter landwirtschaftlicher Nutzung, wobei lediglich einige rudimentäre Moorbirkenwäldchen von der einst so reichhaltigen Vegetations-Grundlage für heute seltene und bedrohte Nachtfalterarten zeugen.

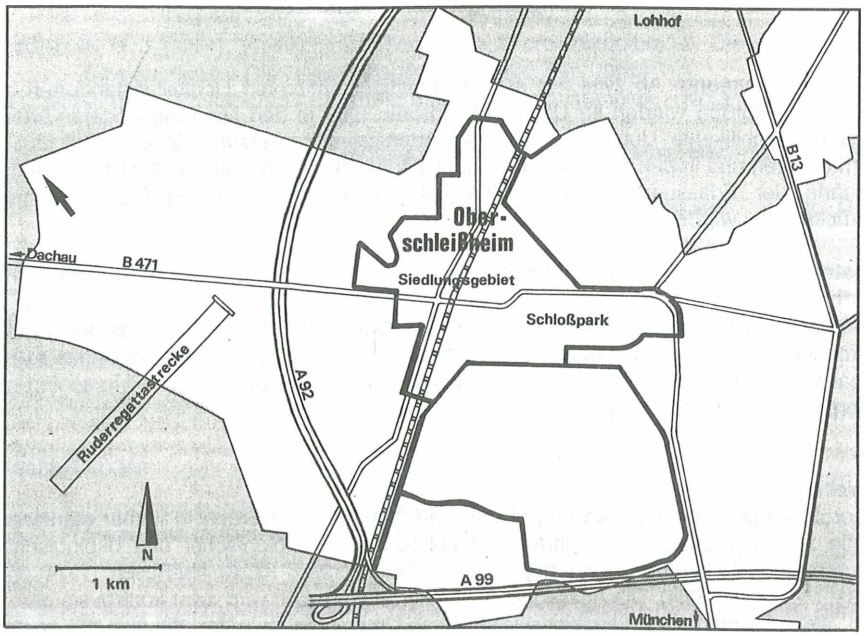

Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet im Münchner Norden; die Fangstellen sind mit Pfeil gekennzeichnet.

Auf der Fläche des Staatlichen Moorversuchsgutes Schleißheim wurden in den letzten Jahren mehr und mehr Flächen aus der intensiven Bewirtschaftung herausgenommen und z.T. "wieder"aufgeforstet, z.T. für Projekte des Naturschutzes reserviert. Leider wurden dagegen die schon 1986 vom Lehrstuhl für Landschaftstechnik erarbeiteten Vorschläge zur Landnutzung und Landschaftsgestaltung im fraglichen Bereich bezüglich der Entwicklung von Feucht- und Streuwiesen bisher völlig ignoriert (U. AMMER, unveröffentlicht).

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

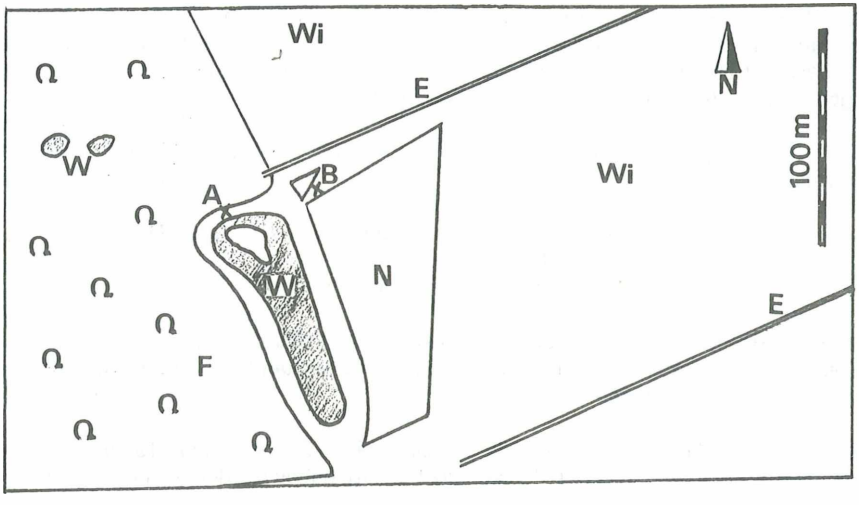

Abb. 2: Die nähere Umgebung der Fangstellen A und B; F = Franzosenhölzl; W Weiher; N = Neuaufforstung; E = Entwässerungsgraben; Wi = Wirtschaftswiese (nähere Erläuterungen siehe Text).

Auch in unmittelbarer Umgebung der beiden Fangplätze befindet sich eine frisch angelegte Neuaufforstung. Daher können die im Rahmen dieser Arbeit erstellten Artenspektren auch als Status-Quo-Werte für spätere Untersuchungen von Sukzessionsprozessen dienen.

Wie aus Abb. 2 hervorgeht, liegt Fangplatz "A" am Rand eines kleinen Moorbirkenwaldrestes ("Franzosenhölzl", ca. 2,5 ha), welcher von Erle (*Alnus glutinosus*) durchsetzt ist und in ca. 50m Entfernung auch eine große alte Eiche (*Quercus robur*) beherbergt. Ein vor 4 Jahren künstlich angelegter Weiher (mit kleiner Insel) in unmittelbarer Nachbarschaft war im Untersuchungszeitraum stark mit Rohrkolben (*Typha latifolia*) bewachsen.

Fangplatz "B" befand sich 45 Meter östlich davon entfernt im Offenland. Die Stelle wird auf der einen Seite von der in diesem Jahr frisch angelegten Aufforstung (knapp 1m hohe Setzlinge), zum See hin von einer mit Brennessel-Giersch-Saum (*Urtico dioicae-Aegopodietum*) bewachsenen Böschung, und nach Norden hin in etwa 15m Entfernung von einem Entwässerungsgraben begrenzt, welcher mit Weiden- und Holundergebüsch bestanden war. Auf beiden Seiten des Entwässerungsgrabens unterblieb die Mahd in einem Abstand von ca. 5 Metern. Die leichte Erhebung zwischen den Fallenstandorten verhinderte die direkte Sicht von A nach B. Lediglich die Wipfel der Bäume des Moorbirkenwädchens lagen im direkten Erfassungsbereich der Lichtquelle.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Methode

Zu dieser Untersuchung wurde eine Lebend-Lichtfalle vom Minnesota-Typ verwendet, bestückt mit einer 15 W-Blacklight-Röhre, welche mit einer Autobatterie betrieben wurde. Der Fang erfolgte streng abwechselnd einmal an der Stelle A, dann an B, usw. So wurden im Erfassungsjahr 1989 die Monate März bis November durch insgesamt 53 Fallenfänge abgedeckt, die Verteilung wird aus Tab. 1 ersichtlich:

Tab. 1: Verteilung der Fangnächte an den Fangstellen A und B in den Monaten März bis November 1989.

	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	1989
A	5		5	3	3	3	4	3	1	
B	4		4	4	3	3	4	4		

Die fehlenden Fänge im Monat April erklären sich durch Fallendiebstahl.
Es wurde darauf geachtet, bei den Fängen an den beiden Standorten jeweils vergleichbare Witterung zu gewährleisten.

Zur Fang- und Auswertungsmethodik sei einerseits auf HAUSMANN (1990) verwiesen, andererseits sollen hier folgende Punkte kurz hervorgehoben werden: Um einem aus dem Rahmen fallenden Feinddruck (z.B. Vögel) durch Konzentrationseffekte um effektive Lichtquellen herum vor und nach der Auswertung des Fanges vorzubeugen, muß

die Auswertung vor Sonnenaufgang erfolgen (auch wenn das in den Sommermonaten recht anstrengend ist)

darauf geachtet werden, daß nach Beendigung der Determinationsarbeiten die Falter in geschützter, vergleichsweise hoher Vegetation in einem großen Radius um die Falle herum (ca. 15m) gleichmäßig verteilt werden. Bei einer Auswertung in der Morgendämmerung liegt jedoch das Aktivitätsniveau der meisten Falter noch so hoch, daß sie von selbst nach einem geeigneten Unterschlupf suchen.

In HAUSMANN (1990) konnte anhand von Markierungsexperimenten u.a. gezeigt werden, daß Populationen ortstreuer Arten in dieser Methodik keine spürbaren Abundanz-Einbußen erleiden und daß der Fangvorgang selbst keine mechanische Beeinträchtigung der Individuen mit sich bringt, da einige Falter bis zu 10mal gefangen wurden (z.T. nach längen Zeitintervallen), ohne daß größere Beschädigungen des Falters erkennbar gewesen wären. Dieselbe Untersuchung zeigte auch, daß eine fangfreie Nacht genügt, um eine ausreichende Durchmischung der Populationen zu gewährleisten, so daß es zu keinen größeren Häufigkeitsverzerrungen durch Mehrfachfänge derselben Individuen kommt. Auch dies wurde in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt.

Artenliste

Die Systematik richtet sich der Einfachkeit halber nach FORSTER & WOHLFAHRT (1955; 1960; 1971 und 1981). Dies bedeutet nicht, daß neuere taxonomische Erkenntnisse bezweifelt werden.
Der Nachteil der geringen Stichprobe (n = 1674 Individuen) wird dadurch kompensiert, daß aus dem Ergebnis nicht Rückschlüsse aus der Gesamtheit der Daten oder aus den Absolutwerten gezogen, sondern aus einem Vergleich zweier Stichproben unter

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

annähernd gleichen Bedingungen heraus die signifikanten Unterschiede beleuchtet werden sollen.

Tab. 2: An den beiden Fangstellen A und B im Erhebungsjahr 1989 festgestellte Macrolepidopterenarten und deren Individuenzahlen im Lichtfangergebnis.

Art	A	B
Dasychira pudibunda L.	3	4
Orgyia recens HBN.		1
Porthesia similis FUESSLY	41	10
Cybosia mesomella L.		5
Miltochrista miniata FORSTER	1	
Eilema depressa ESP.	1	1
Systropha sororcula HUFN.		1
Phragmatobia fuliginosa L.	16	55
Spilarctia lubricipeda L.	6	5
Spilosoma menthastri ESP.	44	49
Diacrisia sannio L.	2	1
Arctia caja L.	20	27
Hybocampa milhauseri F.	1	
Gluphisia crenata ESP.		1
Drymonia trimacula ESP.		1
Drymonia ruficornis HUFN.	2	
Peridea anceps GOEZE	7	2
Pheosia tremula CL.	4	7
Pheosia gnoma F.	15	11
Notodonta ziczac L.	3	2
Leucodonta bicoloria SCHIFF.	1	
Lophopteryx camelina L.	9	6
Lophopteryx cuculla ESP.	1	
Pterostoma palpina CL.	4	3
Phalera bucephala L.	4	9
Clostera curtula L.	6	2
Clostera anachoreta F.	3	
Clostera pigra HUFN.	10	10
Laothoe populi L.	8	13
Smerinthus ocellata L.	4	11
Hyloicus pinastri L.	1	
Deilephila elpenor L.	1	
Habrosyne pyritoides HUFN.	1	1
Tethea duplaris L.	32	7

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Art	A	B	
Tethea or SCHIFF.		1	
Polyploca flavicornis L.	7	3	
Drepana falcataria L.	4		
Drepana lacertinaria L.	7	10	
Poecilocampa populi L.	1	3	
Psyche casta PALLAS	2*	1*	* Säcke
Proutia betulina Z.	3*		* Säcke
Hepialus hecta L.		1*	* Dämmerung
Scotia clavis HUFN.		2	
Scotia exclamationis L.	3	3	
Scotia ipsilon HUFN.	5	11	
Ochropleura plecta L.	12	29	
Noctua pronuba L.	6	6	
Diarsia rubi VIEWEG	10	21	
Amathes c-nigrum L.	29	64	
Amathes ditrapezium SCHIFF.	25	24	
Amathes triangulum HUFN.	4	3	
Amathes baja SCHIFF.	2	1	
Amathes sexstrigata HAW.	6	8	
Amathes xanthographa SCHIFF.	1	10	
Phalaena typica L.	1		
Mesogona oxalina HBN.	4	2	
Polia nebulosa HUFN.		1	
Mamestra thalassina HUFN.		1	
Mamestra suasa SCHIFF.		9	
Mamestra oleracea L.		1	
Mamestra pisi L.		1	
Eriopygodes imbecilla F.		1	
Tholera cespitis SCHIFF.	1		
Orthosia populi STRÖM	1	1	
Orthosia stabilis SCHIFF.	2	1	
Orthosia incerta HUFN.	3	5	
Orthosia gothica L.	13	17	
Mythimna ferrago F.		1	
Mythimna impura HBN.	15	56	
Mythimna pallens L.	4	11	
Amphipyra pyramidea L.		1	
Amphipyra tragopoginis CL.	1	1	
Rusina ferruginea ESP.	2	1	

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Art	A	B	
Phlogophora meticulosa L.	8	26	
Ipimorpha retusa L.	4	1	
Ipimorpha subtusa SCHIFF.	1		
Cosmia trapezina L.	6		
Oligia strigilis L.		1	
Oligia versicolor BKH.		1	
Oligia latruncula SCHIFF.	1		
Amphipoea fucosa FRR.		3	
Hydraecia micacea ESP.	3	12	
Gortyna flavago SCHIFF.	2		
Nonagria typhae THNBG.	4*	5	* dazu viele
Hoplodrina ambigua SCHIFF.		1	Exuvien!
Caradrina morpheus HUFN.		2	
Xylena vetusta HBN.		1	
Allophyes oxyacanthae L.		1	
Eupsilia transversa HUFN.		1	
Conistra vaccinii L.	2		
Agrochola circellaris HUFN.		1	
Agrochola macilenta HBN.	1		
Agrochola lota CL.		1	
Cirrhia togata ESP.	3	6	
Cirrhia icteritia HUFN.	1	3	
Axylia putris L.	5	2	
Subacronicta megacephala SCHIFF.	1	2	
Apatele psi L.	1		
Craniophora ligustri SCHIFF.	1		
Jaspidia pygarga HUFN.	2	2	
Bena prasinana L.		1	
Autographa gamma L.	3	6	
Plusia chrysitis L.	2	2	
Plusia tutti KOSTR.	2	4	
Abrostola trigemina WERNEBG.	1		
Catocala nupta L.		1	
Callistege mi CL.	+	+	tagsüber
Ectypa glyphica L.	+	+	tagsüber
Scoliopteryx libatrix L.	2		
Parascotia fuliginaria L.	1	1	
Rivula sericealis SCOP.	3	7	
Colobochyla salicalis SCHIFF.	1		
Zanclognatha tarsicrinalis KNOCH	7		
Trisateles emortualis SCHIFF.	1		
Hypena proboscidalis L.	13	6	
Hypena obesalis TR.		1	

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Art	A	B	
Archiearis parthenias L.	+		tagsüber
Alsophila aescularia SCHIFF.	7	2	
Geometra papilionaria L.	2	1	
Sterrha biselata HUFN.	10		
Sterrha dimidiata HUFN.	7	3	
Sterrha aversata L.	6	1	
Cyclophora albipunctata HUFN.	1	2	
Cyclophora punctaria L.	2		
Calothysanis griseata PETERSEN	2	2	
Scotopteryx chenopodiata L.	1	1	
Anaitis efformata GN.		3	
Pterapherapteryx sexalata RETZ.	3	8	
Oporinia dilutata SCHIFF.	1		
Oporinia autumnata BKH.	9		
Philereme vetulata SCHIFF.	2		
Lygris pyraliata SCHIFF.	1		
Plemyria rubiginata SCHIFF.	3	1	
Thera variata SCHIFF.		1	
Chloroclysta siterata HUFN.	3	3	
Dystroma truncata HUFN.	17	12	
Dystroma citrata L.	1	2	
Xanthorhoe fluctuata L.	2		
Xanthorhoe montanata SCHIFF.	25*	2	* Dämmerung
Xanthorhoe spadicearia SCHIFF.	5	5	
Xanthorhoe ferrugata CL.	4	4	
Xanthorhoe biriviata BKH.	1		
Ochyria quadrifasciata CL.	1	1	
Calostigia pectinataria KNOCH	1		
Coenotephria berberata SCHIFF.	2	1	
Euphyia cuculata HUFN.		1	
Diactinia silaceata SCHIFF.	5	1	
Mesoleuca albicillata L.	3		
Epirrhoe tristata L.	2	3	
Epirrhoe alternata MÜLLER, O.F.	10	7	
Perizoma alchemillata L.	3	1	
Perizoma flavofasciata THNBG.	1		
Hydriomena furcata THNBG.	6	1	
Hydriomena coerulata F.	15	2	
Hydrelia testaceata DONOVAN	20	1	
Euchoeca nebulata SCOP.		1	
Eupithecia tenuiata HBN.	1		
Eupithecia exiguata HBN.	1		
Eupithecia extraversaria H.-S.	2		
Eupithecia centaureata SCHIFF.		1	

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Art	A	B
Eupithecia satyrata HBN.	1	2
Eupithecia tripunctaria H.-S.	6	
Eupithecia castigata HBN.	2	2
Eupithecia virgaureata DBLD.	5	
Eupithecia tantillaria BSD.		2
Chloroclystis v-ata HAW.	12	4
Calospilos sylvata SCOP.	11	2
Lomaspilis marginata L.	25	27
Ligdia adustata SCHIFF.	3	1
Bapta bimaculata F.	1	
Bapta temerata SCHIFF.	2	6
Cabera pusaria L.	21	
Cabera exanthemata SCOP.	1	
Campaea margaritata L.	1	1
Selenia bilunaria ESP.	2	
Selenia tetralunaria HUFN.		1
Crocallis elinguaria L.		1
Angerona prunaria L.	1	
Opisthograptis luteolata L.		1
Epione repandaria HUFN.	15	1
Cepphis advenaria HBN.	1	
Macaria notata L.	5	1
Macaria alternaria HBN.	6	1
Chiasmia clathrata L.	3	4
Erannis aurantiaria HBN.	1	
Erannis marginaria F.	5	
Erannis defoliaria CL.		2
Biston betularia L.		4
Peribatodes rhomboidaria SCHIFF.		2
Peribatodes secundaria ESP.		3
Deileptenia ribeata CL.	1	
Alcis repandata L.	7	1
Boarmia roboraria SCHIFF.	9	
Serraca punctinalis SCOP.	2	3
Ectropis bistortata GOEZE	16	1
Aethalura punctulata SCHIFF.	8	
Siona lineata SCOP.		1

Ergebnisse

1) Schon der relative Anteil der Spannerarten (Geometridae) an der Stichprobe (letztere wird im folgenden als "Gesamtartenspektrum" bezeichnet, auch wenn es nur einen Teil des realen Artenbestandes darstellt) kann bisweilen als grobes Kriterium Schlüsse über die Repräsentanz von Arten der Wälder und der gebüschreichen Übergangszonen erlauben.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Dieser Wert betrug 1989 an A 44%, an B 37%. Dies steht im Einklang mit den pflanzensoziologischen Gegebenheiten.

2) Eine nähere Betrachtung der Arten, die zwischen den beiden Standorten A und B deutliche Gradienten der Individuenzahlen aufweisen, erscheint lohnend. Als Grundlage für deren ökologische Charakteristik wurde die in HAUSMANN (1990) getroffene Einteilung der im Gebiet vorkommenden Nachtfalterarten in verschiedene Ökotypen verwendet, da sie auf den Verhältnissen im Untersuchungsgebiet basiert.
Es soll zwischen Ubiquisten ("Ub"), mesophilen Arten der Wälder ("W"), mesophilen Arten der Hecken, Gebüsche und Waldränder ("Geb"), Arten der mesophilen Graslandschaften ("mGr"), Arten der unter Agrarnutzung stehenden Flächen ("Agr"), hygrophilen Arten im weiteren Sinn ("Hy") und xerothermophilen Arten im weiteren Sinn ("Xe") unterschieden werden.
Die Problematik einer solchen generalisierenden Einteilung mag o.g. Publikation entnommen werden.

a) an A deutlich zahlreicher als an B waren folgende 35 Arten:
P. similis, P. anceps, C. curtula, T. duplaris, P. flavicornis, D. falcataria, I. retusa, C. trapezina, A. putris, Z. tarsicrinalis, H. proboscidalis, A. aescularia, S. biselata, S. dimidiata, S. aversata, O. autumnata, X. montanata, D. silaceata, M. albicillata, H. furcata, H. coerulata, H. testaceata, E. tripunctaria, E. virgaureata, C. v-ata, C. sylvata, C. pusaria, E. repandaria, M. notata, M. alternaria, E. marginaria, A. repandata, B. roboraria, E. bistortata, A. punctulata.

Unter diesen sind 74% als Arten der Wälder und der gebüschreichen Übergangszonen zu bezeichnen; neben 9% hygrophilen Arten fällt vor allem der Wert von nur 17% Ubiquisten, Arten landwirtschaftlicher Nutzflächen und mesophilen Arten offener Graslandschaften (zusammengerechnet) aus dem Rahmen: dies entspricht den pflanzensoziologischen Gegebenheiten.

b) an B deutlich zahlreicher als an A waren folgende 23 Arten:
C. mesomella, P. fuliginosa, P. bucephala, S. ocellata, S. ipsilon, O. plecta, D. rubi, A. c-nigrum, A. xanthographa, M. suasa, M. impura, M. pallens, P. meticulosa, A. fucosa, H. micacea, C. togata, A. gamma, R. sericealis, A. efformata, P. sexalata, B. temerata, B. betularia, P. secundaria.

Unter diesen sind 48% als Ubiquisten, Arten landwirtschaftlicher Nutzflächen bzw. als mesophile Arten offener Graslandschaften zu bezeichnen; neben 17% hygrophiler Arten lag der Anteil der Waldbewohner mit 35% recht niedrig: dies entspricht den pflanzensoziologischen Gegebenheiten.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

3) Ökotyp-Verteilungen innerhalb der Artenspektren:

Tab. 2: Prozentuale Anteile der Artensummen verschiedener Ökotypen am Gesamtartenspektrum; Abkürzungen der Ökotypen siehe Text.

	Ub	W	Geb	mGr, Agr	Hy	Xe
A	23%	27%	31%	9%	10%	
B	24%	22%	29%	15%	10%	

Tab. 3: Prozentuale Anteile der Individuensummen verschiedener Ökotypen an der Gesamtindividuenzahl des entsprechenden Standorts; Abkürzungen der Ökotypen siehe Text.

	Ub	W	Geb	mGr, Agr	Hy	Xe
A	31%	22%	24%	6%	17%	
B	37%	10%	15%	17%	21%	

Diskussion

1) Selbst bei den beiden nur 45m voneinander entfernt liegenden Fangorten unterscheiden sich die Artenspektren in der Artenzusammensetzung deutlich. Signifikante Gradienten in den Zahlenverhältnissen einzelner Arten sind keine Seltenheit. Ähnliche Unterschiede findet man auch, wenn man die Anteile der verschiedenen Ökotypen am Gesamtartenspektrum sowohl auf der Basis der Arten als auch auf der der Individuen betrachtet.

2) Das spricht für eine große Schärfe der Methodik. Es wird genau die für den Punkt des jeweiligen Lichtfallen-Standortes typische Zusammensetzung erfaßt.

3) Man sollte also bei "ökologischen Interpretationen" solcher Stichproben Verallgemeinerungen und voreilige Schlüsse vermeiden! Bei punktbezogenen Untersuchungen muß man die Falle nach Möglichkeit genau im Biotop postieren!

4) Für flächenbezogene Erhebungen, bei denen ökologische Charakteristiken erarbeitet werden sollen, benötigt man mehrere Fallenstandorte!

Dank

Meinem Vater STEFAN HAUSMANN sei für den Bau der Lichtfallen ganz herzlich gedankt.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Literatur

FORSTER, W. & T. A. WOHLFAHRT (1955): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. **2**. Frankh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

FORSTER, W. & T. A. WOHLFAHRT (1960): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. **3**. Frankh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

FORSTER, W. & T. A. WOHLFAHRT (1971): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. **4**. Frankh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

FORSTER, W. & T. A. WOHLFAHRT (1981): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. **5**. Frankh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

HAUSMANN, A. (1990): Zur Dynamik von Nachtfalter-Artenspektren: Turnover und Dispersionsverhalten als Elemente von Verbreitungsstrategien. - Spixiana Supplement **16**:1-221.

MEINECKE, T. (1984): Untersuchungen zur Struktur, Dynamik und Phänologie der Großschmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) im südlichen Niedersachsen. - Mitt. Fauna Flora Süd-Niedersachsens **6**:1-453.

REZBANYAI-RESER, L. (1974): Quantitative faunistische, ökologische und zönologische Forschungsmethode mit Lichtfallen und deren Ergebnisse bei den Großschmetterlingen. - Fol. Ent. Hung. **27**, Suppl.:183-190.

REZBANYAI-RESER, L. (1981): Wanderfalter in der Schweiz 1979, Fangergebnisse aus 18 Lichtfallen sowie weitere Meldungen. - Atalanta **12**:161-259.

UTSCHICK, H. (1989): Veränderungen in der Nachtfalterfauna im Auenwald der Innstaustufe Perach 1976-1988 (Lepidoptera, Macroheterocera). Nachr.Bl. Bayer. Entomologen **38**:51-62.

Anschrift des Verfassers:

Dr. AXEL HAUSMANN
Zoologische Staatssammlung
Münchhausenstr. 21
D-8000 München 60

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Atalanta

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: 21

Autor(en)/Author(s): Hausmann Axel

Artikel/Article: Die Bedeutung des genauen Lichtfallen-Standortes für die Aussagekraft des Fangergebnisses (Lepldoptera, Macroheterocera) 301-312