

# NEUE ENTOMOLOGISCHE NACHRICHTEN

aus dem Entomologischen Museum  
Dr. Ulf Eitschberger

Beiträge zur Ökologie, Faunistik  
und Systematik von Lepidopteren

---

21. Band

ISSN 0722-3773

Nov. 1988

---

ROLF MÖRTTER

Vergleichende Untersuchungen  
zur Faunistik und Ökologie  
der Lepidopteren  
in unterschiedlich strukturierten Waldflächen  
im Kottenforst bei Bonn

Verlag: Dr. Ulf Eitschberger, Humboldtstr. 13a, D-8688 Marktleuthen

Abonnenten-Preis: DM 22,—

Einzelpreis: DM 38,—

# NEUE ENTOMOLOGISCHE NACHRICHTEN

aus dem Entomologischen Museum  
Dr. Ulf Eitschberger

Beiträge zur Ökologie, Faunistik  
und Systematik von Lepidopteren

**Herausgeber und Schriftleitung:**  
Dr. ULF EITSCHBERGER,  
Humboldtstr. 13a, D-8688 Marktleuthen

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen auf fotomechanischem Wege (Fotokopie, Mikrokopie), Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

ISSN 0722-3773

Vergleichende Untersuchungen zur Faunistik und Ökologie  
der Lepidopteren in unterschiedlich strukturierten  
Waldflächen im Kottenforst bei Bonn

Inaugural - Dissertation  
zur  
Erlangung der Doktorwürde  
der  
Mathematisch - Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der  
Rheinischen Friedrich - Wilhelms - Universität  
zu Bonn

vorgelegt von  
Rolf Mörtter aus Bonn

Bonn 1987

D 5

1. Berichterstatter: Prof. Dr. G. Stein
2. Berichterstatter: Prof. Dr. J. Niethammer

Tag der mündlichen Prüfung: 16.12.1987

Meinen Eltern



## Inhalt

1.	Einleitung	1
1.1.	Dank	3
2.	Das Untersuchungsgebiet	4
2.1.	Der Kottenforst	4
2.1.1.	Lage und Geschichte	4
2.1.2.	Geologie und Boden	5
2.1.3.	Klima	6
2.1.4.	Vegetation	11
2.2.	Die Untersuchungsflächen	14
2.2.1.	Lageübersicht und allgemeine Angaben	14
2.2.2.	Der Eichen - Hainbuchenwald (EHW)	15
2.2.3.	Die Schlaggesellschaft (SG)	18
2.2.4.	Der Kiefern - Buchenwald (KBW)	20
2.2.5.	Der Fichtenhochwald (FHW)	22
2.2.6.	Die Fichtendickung (FD)	24
3.	Material und Methoden	25
3.1.	Der manuelle Lichtfang	25
3.2.	Der Lichtfallenfang	25
3.2.1.	Die verwendeten Lichtfallen	26
3.2.2.	Standorte und Betrieb der Lichtfallen	27
3.2.3.	Erfassen und Bestimmen der Fallenfänge	29
3.2.4.	Aufbewahrung der Fänge	30
3.3.	Weitere Methoden	31
3.4.	Methodenkritik	31
4.	Ergebnisse	35
4.1.	Gesamtübersicht der Lepidopterenfänge	35
4.2.	Systematische Artenliste	39
4.3.	Bemerkungen zur Artenliste	61
4.3.1.	Neufunde für den Kottenforst	61
4.3.2.	Wiederfunde	65
5.	Synökologische Auswertung	68
5.1.	Relative Abundanzdynamik	68
5.2.	Dominanzverhältnisse	74
5.2.1.	Gruppendominanz	74
5.2.2.	Individuendominanz und Dominanzstruktur	80
5.2.3.	Sexilität	103

5.3.	Artenidentität	107
5.4.	Dominanzidentität	111
5.5.	Diversität	116
5.5.1.	Diversitätsindex nach SHANNON - WIENER und eveness	116
5.5.2.	WILLIAMS - Index	118
5.6.	Nahrungsökologie	121
5.7.	Zönosezugehörigkeit und Zönosebindung	125
5.8.	Leit- und Begleitarten der untersuchten Flächen	128
6.	Diskussion	133
7.	Zusammenfassung	138
8.	Flugdiagramme	140
9.	Literaturverzeichnis	174

## 1. Einleitung

Wie u.a. BLAB & KUDRNA (1982) bemängeln, liegt der Schwerpunkt der lepidopterologischen Forschung vielfach noch auf dem systematisch, taxonomischen Sektor. Unsere Kenntnisse zur Biologie einzelner Arten und der Lebensgemeinschaften - speziell der Nachtfalter und Kleinschmetterlinge - weisen daher noch große Lücken auf. Angesichts der zunehmenden Verarmung unserer Fauna sollten daher ökologisch orientierte Arbeiten verstärkt in Angriff genommen werden, denn ohne ausreichende Kenntnisse zur Biologie und Ökologie der Arten und Lebensgemeinschaften ist erfolversprechender Naturschutz kaum möglich. Dem Schmetterlingen kommt schließlich in der Naturschutzpraxis insofern große Bedeutung zu als sie, wie von verschiedenen Autoren gezeigt werden könnte, gut als Indikatorarten geeignet sind, z.B. zur Einschätzung der Schutzwürdigkeit von Biozönosen (u.a. PRETSCHER, 1981, 1982) oder als Indikatoren für Umweltveränderungen und Umweltverschmutzung (WEITZEL, 1982).

Durch die 1983 begonnene Erfassung der Lepidopteren im Kottenforst wurde eine faunistische Grundlage geschaffen (MÖRTTER, 1984), auf deren Basis die hier vorliegende ökologische Untersuchung der Lepidopterenengemeinschaften verschiedener Waldflächen des Kottenforstes aufbaut. Ziel der vergleichenden Untersuchung soll sein, die naturnahen Lepidopterenengemeinschaften des Kottenforstes zu ermitteln und mit den Lepidopterenengemeinschaften in einigen anthropogen geschaffenen Ersatzwaldgesellschaften zu vergleichen und dagegen abzugrenzen.

Zur Ermittlung einer möglichst naturnahen Schmetterlingsgemeinschaft des Kottenforstes lag es nahe, die Naturwaldzelle "Oberm Jägerkreuz" als Untersuchungsfläche auszuwählen. Diese Naturwaldzelle repräsentiert einen naturnahen Bestand des für dieses Gebiet charakteristischen Eichen - Hainbuchenwaldes. Errichtet wurde sie 1970, als auf Anordnung des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein - Westfalen ausgesuchte, naturnahe Waldbestände aus der forstlichen Bewirtschaftung herausgenommen und ihrer natürlichen Entwicklung überlassen werden sollten. Die so ausgewählten Waldflächen sollen nun der Beobachtung und Erforschung der vom Menschen unbeeinflussten Ent-

wicklungsabläufe im Ökosystem Wald dienen (BUTZKE et al., 1975), wobei die vegetationskundlichen Untersuchungen im Vordergrund stehen. Eine Bestandsaufnahme der Käfer liegt aber bereits (MENDLA, 1975).

Innerhalb der Naturwaldzelle wurde 1982 durch Abholzen einer bis dahin noch bestehenden, 1958 angelegten, Fichten- und Douglasienpflanzung ein Kahlschlag geschaffen, der dann ebenfalls seiner natürlichen Entwicklung überlassen wurde. Es bot sich daher an, auch die Lepidopteren der inzwischen bestehenden Schlaggesellschaft zu erfassen. Die Fauna dieser Fläche wird sich im Verlauf der Sukzession zum Wald natürlich stark wandeln und der der umgebenden Waldflächen mehr und mehr angleichen.

Durch die zu Beginn des vorigen Jahrhunderts einsetzende moderne Forstwirtschaft wurden auch Nadelhölzer (Fichte, Kiefer, Lärche) in den Kottenforst eingebracht und ein Großteil ursprünglicher Laubwaldflächen wurde in Fichten- und Kiefernforste umgewandelt. Im Gefolge dieser Nadelhölzer kamen schließlich auch neue Schmetterlingsarten zur Fauna des Kottenforstes hinzu.

Zur Untersuchung wurden ein kleiner Kiefern - Buchen - Mischbestand, eine Fichtenhochwaldfläche und eine Fichtendickung als anthropogene Ersatzwaldgesellschaften ausgewählt.

Alle fünf Untersuchungsflächen liegen nahe beieinander in bzw. in unmittelbarer Umgebung der Naturwaldzelle und sind daher von den Standortbedingungen gut vergleichbar. Die Untersuchung wurde auf die Nachtfalter beschränkt, da Tagfalter innerhalb der Waldflächen kaum anzutreffen sind; die Tagfalter finden ihre Lebensräume im Kottenforst entlang der Wege und Waldsäume sowie auf Lichtungen, Schneisen und im Gefolge von Kahlschlägen und sind daher als ökologische Leitgruppe (KUDRNA, 1986) für die Fauna der Waldflächen weniger geeignet.

### 1.1. Dank

Für ihre Unterstützung beim Zustandekommen dieser Arbeit möchte ich den folgenden Damen, Herren und Institutionen meinen Dank aussprechen:

- mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. G. STEIN für die Übernahme des Referates sowie seine stetige Hilfsbereitschaft und Unterstützung;
- Herrn Prof. Dr. J. NIETHAMMER danke ich für die Übernahme des Koreferates;
- Herrn Dr. D. STÜNING für die Möglichkeit die Sammlung des Museum A. König einzusehen und Literaturhinweise;
- Herrn Dr. WOLF für die Überlassung vegetationskundlicher Daten; den Herren M. FORST, R. GIERLING, Dr. W. SPEIDEL und R. TANK für Bestimmungshilfe, Literatur- und Zuchthinweise sowie Begleitung und Erfassungshilfe in einigen Fangnächten;
- Frau H. MÜLLER und Herrn D. STEINWARZ für die Bereitstellung ihres PC und Programmes zur Berechnung ökologischer Kenngrößen sowie anregende Diskussionen;
- dem Forstamt Kottenforst unter Leitung von Herrn H. HEIN für die Erteilung einer Fahrerlaubnis und die Möglichkeit forstliche Unterlagen des Gebietes einzusehen;
- dem Deutschen Wetterdienst für die Überlassung der Klimadaten; dem Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein - Westfalen für die Erteilung der Genehmigung zur Durchführung der Untersuchung in der Naturwaldzelle;
- meiner Frau MONIKA für ihr Interesse, ihr Verständnis und ihre Geduld im Zusammenhang mit dieser Arbeit.

Die Arbeit wurde von der Universität Bonn durch die Gewährung eines Stipendiums der Graduiertenförderung unterstützt, das aber nach vier Monaten aufgrund veränderter Einkommensverhältnisse zurückgegeben wurde. Für die Begutachtung des Stipendienantrags sei Herrn Prof. Dr. G. STEIN und Herrn Prof. Dr. J. NIETHAMMER hier nochmals gedankt.

## 2. Das Untersuchungsgebiet

### 2.1. Der Kottenforst

#### 2.1.1. Lage und Geschichte

Der Kottenforst liegt im südlichen Teil des Naturparks Kottenforst - Ville auf der Rheinhauptterrasse südwestlich von Bonn. Das Kottenforstplateau ist eine fast geschlossen bewaldete, schwach wellige Ebene mit einer durchschnittlichen Höhe von 170 m über NN und umfaßt eine Fläche von knapp 40 km<sup>2</sup>.



Abbildung 1. Ausschnitt aus der topographischen Karte L 5308, Bonn. 1 : 50000.

Der wohl seit der letzten Eiszeit bis heute größtenteils Wald gebliebene Kottenforst wurde vor gut 1000 Jahren erstmals urkundlich erwähnt. Die jagdliche und forstliche Erschließung geht auf Kurfürst CLEMENS AUGUST zurück, der den Kottenforst als Jagdrevier schätzte. 1727 ließ er den Forst zum Bau der Parforcejagdschneisen vermessen, die noch die Grundlage des heutigen Wegenetzes bilden. Das überhöhte Profil dieser Wege und ihre seitlichen Entwässerungsgräben erst machten den Kottenforst ganzjährig begehbar.

Eine geregelte Forstwirtschaft begann, als der Kottenforst im 19. Jahrhundert unter preussische Verwaltung kam. Die Holzartenzusammensetzung und die Struktur des Waldes hat sich seitdem sehr gewandelt. Der durch die damalige Bewirtschaftung vorherrschende Mittelwald wurde bis heute fast vollständig in Hochwald überführt und der ursprünglich allein vorhandene Laubwald wurde zu einem Drittel durch Nadelhölzer ersetzt (KREUER, 1973). Heute finden wir folgende Holzartenzusammensetzung im Kottenforst: Eiche 38 % Buche 24 % anderes Laubholz 3 % Fichte 14 % Kiefer und Lärche 21 % (HOCKER, 1967).

Dem wachsenden Bedarf an Erholungsflächen für die Bevölkerung des Köln - Bonner Ballungsraumes zufolge wurde 1959 der Naturpark Kottenforst - Ville gegründet und 1960 als Landschaftsschutzgebiet sichergestellt (KREUER, 1973).

### 2.1.2. Geologie und Boden

Den tieferen Untergrund der Kottenforstplatte als nordöstlichem Ausläufer der Eifel bilden devonische Gesteine, die als Schiefer oder Grauwacke vor allem im Südteil des Naturparks zutage treten. Unmittelbar darauf finden sich tertiäre Sedimente, denen diluviale Kiese und Sande als Ablagerungen des eiszeitlichen Rheines aufliegen. Sie bilden im Kottenforst den tieferen Untergrund der Waldböden und sind etwa 5 - 8 Meter mächtig. Dieser Untergrund wird auf der Hauptterrasse von einer großflächigen, 0,4 bis 3 Meter mächtigen Lößlehmschicht bedeckt. An seiner Basis ist der Lößlehm tonreicher und dichter gelagert und bildet so einen Verdichtungshorizont. Zusammen mit den oberen Schichten der Hauptterrassensedimente, die durch Braun-

erde und Manganverbindungen verbacken sind, entsteht ein Staukörper, der ein Versickern des Niederschlagswassers verhindert und so für das Auftreten der für den Kottenforst charakteristischen, 80 - 90 % der Gesamtfläche bedeckenden, staunassen Pseudogleyböden verantwortlich ist.

Der Wasserhaushalt dieser Böden ist direkt witterungsabhängig und deshalb jahreszeitlich und jährlich sehr verschieden und durch den Wechsel von zeitweiser Vernässung und Austrocknung charakterisiert. Eine dauernde Versumpfung des in früherer Zeit sicher feuchteren Gebietes wird durch die im 18. Jahrhundert angelegten Entwässerungsgräben weitgehend verhindert. Wegen der zum Teil nur geringen Tiefe der wasserstauenden Schicht kann der Boden im Sommer nach längeren Trockenperioden aber auch austrocknen und sehr hart werden (BUTZKE, 1978).

### 2.1.3. Klima

Der Kottenforst gehört zum Klimabezirk Niederrheinische Bucht (Klimaatlas 1960). Infolge der vorherrschenden Westwinddrift wird sein Klima durch atlantische Luftmassen bestimmt und ist somit weitgehend ozeanisch getönt. Durch die Leewirkung von Eifel und Hohem Venn weist es aber zum Teil erhebliche Verschiebungen zum Kontinentalen auf (BAUER, 1970).

Die Wärmeverhältnisse des Kottenforstes sind gekennzeichnet durch milde Winter mit durchschnittlichen Jahrestemperaturen die deutlich über dem Gefrierpunkt liegen und mäßig warme Sommer mit Julitemperaturen von ungefähr 17<sup>o</sup> C. Das Temperaturjahresmittel beläuft sich auf 7,8 - 8,5<sup>o</sup> C, die Vegetationsperiode beträgt durchschnittlich 160 bis 170 Tage. Von forstwirtschaftlicher Bedeutung sind die im Bereich des Kottenforstes häufiger auftretenden Spätfröste. HESMER (1966) bemerkt dazu "Der Kottenforst ist ein Gebiet besonders hoher Spätfrostgefährdung. Diese wird bedingt durch die starke Vergrasung der staunassen Böden und den Kaltluftstau auf den ebenen Plateauflächen. Die größte Spätfrostgefährdung liegt im Mai, der fast stets Spätfröste bringt, doch sind auch Junifröste nicht selten"(aus DOHMEN & DORFF, 1984).

Die Niederschlagsmengen bewegen sich im langjährigen Mittel um 650 mm (Rheinbach 611 mm, Witterschlick 633 mm, Friesdorf 670 mm) mit einem Niederschlagsmaximum in den Sommermonaten Juli und August. Der Kottenforst gehört damit zu den niederschlagsärmsten Gebieten Nordrhein - Westfalens bedingt durch die Lage im Regenschatten der Eifel(DOHMEN & DORFF, 1984).

Die 1983 begonnene quantitative Lepidopterenenerfassung auf manuelle Weise (MÖRTER, 1984, 1986) wurde auch in den folgenden Jahren bis einschließlich 1986 in etwas weniger intensiver Form, neben der hier vorliegenden vergleichenden Untersuchung aus den Jahren 1985 und 1986, weiterbetrieben, weshalb hier auch die Witterungsdaten aller vier Jahre dargestellt werden. In vielen Fällen lassen sich so Verschiebungen der Flugzeit von bis zu mehr als zwei Wochen eindeutig mit dem Witterungsverlauf korrelieren (siehe Anhang Flugdiagramme und MÖRTER, 1987). Da die Flugzeit aber nicht nur von der Temperatur, sondern in unterschiedlichem Maße von weiteren Faktoren, vor allem der Photoperiode, abhängt, wirken sich diese witterungsbedingten Verschiebungen nicht auf alle Arten gleich stark aus.

Den Witterungsverlauf der Jahre 1983, 1984, 1985 und 1986 im Raum Bonn zeigen die Abbildungen 2. - 5. (Quelle: Deutscher Wetterdienst, Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstation Bonn - Friesdorf bzw. seit Oktober 1986 Bonn - Roleber). Da auf dem Kottenforstplateau selbst keine Klimastation betrieben wird mußten die Daten der Klimastation Friesdorf herangezogen werden, die nicht weit des Ostabfalls der Kottenforstplatte im Rheintal auf einer Höhe von NN + 61 m betrieben wird.

Der Jahresgang der Klimadaten von Friesdorf und Kottenforstplateau ist aufgrund der räumlichen Nähe problemlos vergleichbar. Nach den Tabellen in DOHMEN & DORFF (1984) liegen die mittleren Temperaturen im Kottenforst nicht mehr als ein Grad unter den Friesdorfer Werten und auch die Niederschlagsmenge ist demnach nicht wesentlich verschieden. Allerdings können an einzelnen Tagen auch deutlichere Abweichungen auftreten; so ist vor allem an klaren strahlungsintensiven Tagen die Tagesschwankung der Temperatur auf der freien Friesdorfer Fläche deutlich höher als im ausgeglicheneren Waldklima des Kottenforstes, wo zwar keine so hohen Tagestemperaturen erreicht werden, dafür aber die Nachtwerte auch nicht so stark absinken.

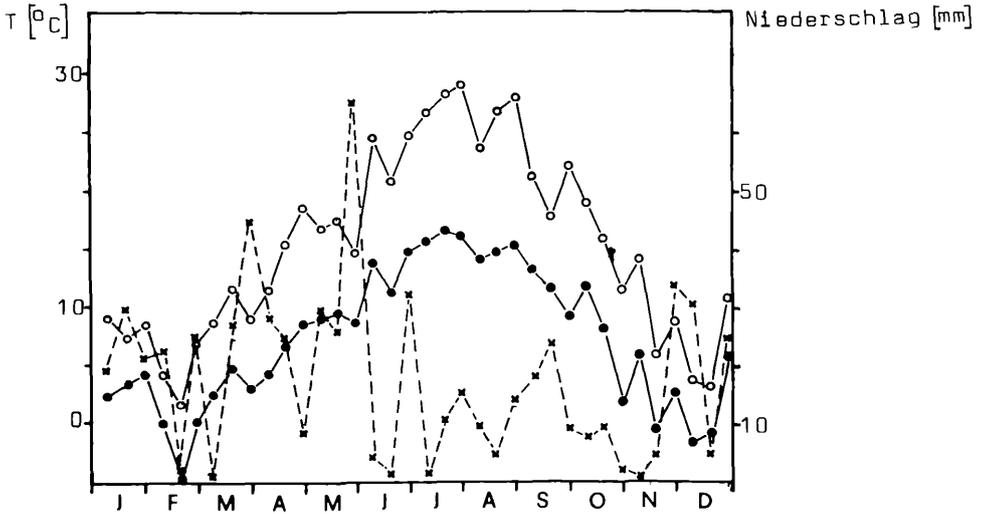


Abbildung 2. Witterungsverlauf 1983 gemessen in Bonn-Friesdorf. Angegeben sind maximale (leere Kreise) und minimale (ausgefüllte Kreise) Durchschnittstemperaturen der Dekaden sowie die Niederschlagssumme (Kreuze) ebenfalls in Dekaden.  
Quelle: Deutscher Wetterdienst (Agrarmeteorologische Forschungs- und Beratungsstelle Bonn-Friesdorf, bzw. jetzt Bonn-Roleber).

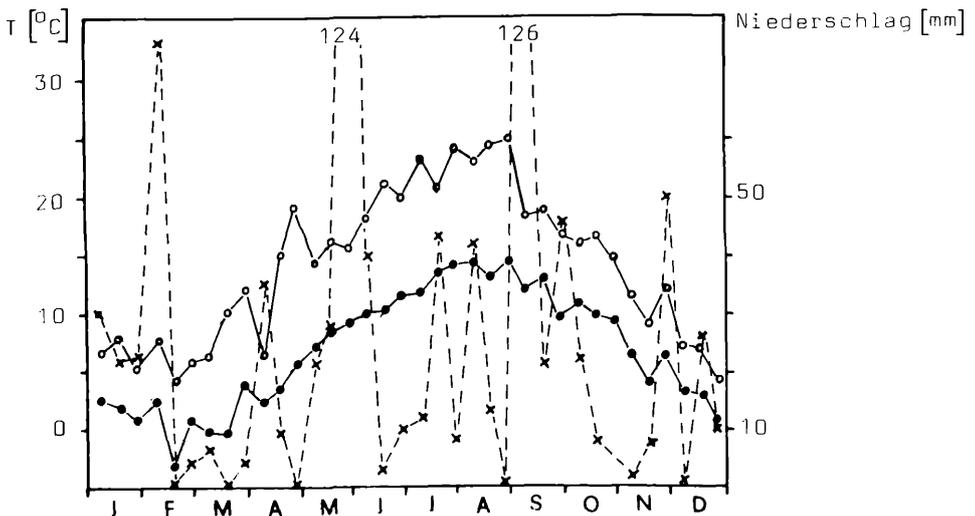


Abbildung 3. Witterungsverlauf 1984. Legende siehe Abb. 2.

1983 (Abb. 2.) war ein Jahr der Extreme. Das Frühjahr von März bis Mai war deutlich zu naß (allein in der letzten Maidekade fielen innerhalb weniger Tage mehr als ein Monatsmittel an Niederschlag). Die Temperaturen im März und April lagen etwas höher, im Mai dann wieder deutlich tiefer als im langjährigen Durchschnitt. Der Juni war wärmer und trockener als im Mittel, worauf im Juli und August ein heißer trockener Sommer folgte mit Temperaturen die  $3^{\circ}$  -  $4^{\circ}\text{C}$  über dem langjährigen Mittel lagen und weniger als einem Viertel des durchschnittlichen Niederschlags. September und Oktober waren leicht wärmer als im Durchschnitt, wobei der Oktober wiederum zu trocken war. Im November und Dezember war es dann kälter als im Durchschnitt.

1984 (Abb. 3.) war ein durch die hohe Niederschlagssumme gekennzeichnetes sehr nasses Jahr (917 mm Niederschlag gegenüber 676 mm im langjährigen Mittel und 604 mm 1983). Die Niederschlagshöhepunkte lagen Anfang Februar, in der letzten Mai- und ersten Septemberdekade. Im März war es noch wärmer als im Vorjahr und auch sehr trocken. April und Mai waren kühler als im Vorjahr und im Durchschnitt. Die Mittelwerte für Juni und Juli lagen  $3^{\circ}$  -  $4^{\circ}\text{C}$  unter denen des Vorjahres und damit auch knapp unter dem langjährigen Durchschnitt. Die Temperaturen im August lagen knapp über dem Mittel, der September war durchschnittlich. Die folgenden Monate waren wärmer als 1983 und lagen auch über dem Durchschnitt.

1985 (Abb. 4.) begann im Januar und Februar sehr frostig mit Temperaturen, die mehr als  $3^{\circ}\text{C}$  unter dem langjährigen Mittel blieben. Die Temperaturen im März lagen knapp über, im April knapp unter dem Mittel. Der Mai war dann wärmer und auch nicht so naß wie in den beiden vorangegangenen Jahren. Dagegen lag dann der Juni  $1,5^{\circ}\text{C}$  unter dem langjährigen Durchschnitt und war mit 111 mm Niederschlag auch deutlich zu naß. Juli und August entsprachen mit ihren Temperaturen dem Durchschnitt, waren aber etwas trockener als im Mittel. September und Oktober waren wieder leicht wärmer als normal und auch zu trocken. Mit  $3^{\circ}\text{C}$  unter dem langjährigen Mittel war der November deutlich zu kalt, der Dezember war dann dagegen wieder zu warm.

1986 (Abb. 5.) begann im Januar sehr naß und war im Februar ebenso frostig wie 1985. Der März war zu warm, der April zu kalt.

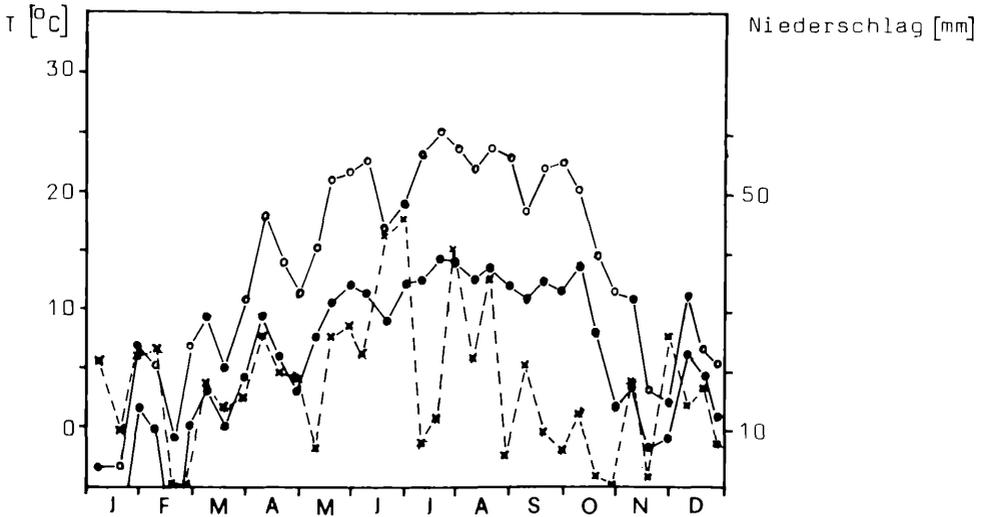


Abbildung 4. Witterungsverlauf 1985. Legende siehe Abb. 2.

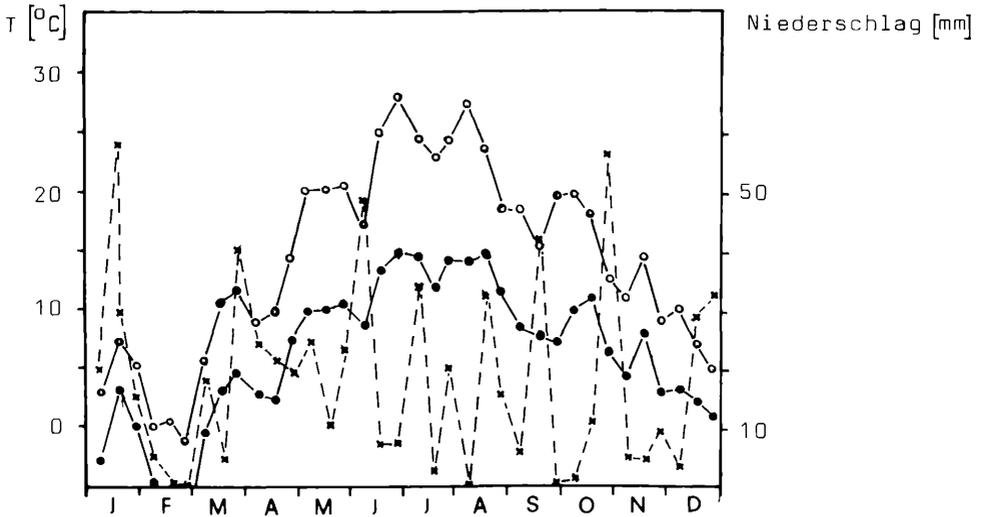


Abbildung 5. Witterungsverlauf 1986. Legende siehe Abb. 2.

Im Mai und Juni war es wärmer als im Durchschnitt, die Niederschläge entsprachen in etwa dem Mittel. War der Juni 1986 deutlich wärmer als 1985, so erfolgte im Juli ein Temperatureinbruch, der sich auch deutlich in den Fangzahlen widerspiegelt. Der August begann zu warm, war aber in der zweiten Hälfte deutlich kühler als in den Vorjahren und auch kälter als im langjährigen Durchschnitt. Im September war es ebenfalls wesentlich kälter als in den Vorjahren und im Mittel und auch nasser als im Vorjahr, was ebenfalls deutlich die Fangergebnisse beeinflusste. Der Oktober brachte mit ansteigenden Temperaturen zu Anfang einen schönen Altweibersommer, die zweite Hälfte war dann aber sehr naß und die Temperaturen fielen auch rasch ab. Im November war es zu trocken, der Dezember entsprach dem Durchschnitt.

#### 2.1.4. Vegetation

Im Vergleich zum Vegetationsgutachten von W. LOHMEYER (1956), das der Vegetationsübersicht meiner Diplomarbeit (MÖRTTER, 1984) zugrundelag, ergeben sich einige Änderungen in der Fassung und Gliederung der Wälder aufgrund fortentwickelter vegetationskundlicher Erkenntnisse. Ich folge hier deshalb der Beschreibung der Waldgesellschaften des Kottenforstes von WOLF (in DOHMEN & DORFF, 1984).

Die natürliche Charaktergesellschaft der periodisch vernässenden Pseudogleyböden der Hauptterrasse ist der Maiglöckchen - Stieleichen - Hainbuchenwald (Stellario - Carpinetum), doch sind vielfach Mittelwälder und Nadelholzforste als anthropogene Ersatz- bzw. Forstgesellschaften an seine Stelle getreten. Die lindenreichen Stieleichen - Hainbuchenwälder kommen als Besonderheit nur in der Niederrheinischen Bucht vor und nachdem die Bürgerwälder dem Braunkohlentagebau zum Opfer fallen, finden sich im Kottenforst die letzten naturnahen Vorkommen dieser besonderen Rasse des Stieleichen - Hainbuchenwaldes in der Bundesrepublik Deutschland.

Am Aufbau seiner Baumschicht sind Stieleiche (Quercus robur), Hainbuche (Carpinus betulus), Winterlinde (Tilia cordata) und teilweise auch Rotbuche (Fagus sylvatica) beteiligt. Die Bestände

lassen sich nach Kenn- und Trennarten-Gruppen in verschiedene Ausbildungsformen gliedern, die Rückschlüsse auf die entsprechenden Standorte erlauben. Gemeinsam enthalten sie neben der charakteristischen Baumartengarnitur die Gruppe der Kennarten:

Sternmiere (Stellaria holostea),  
Maiglöckchen (Convallaria majalis)

sowie mit geringer Stetigkeit

Waldlabkraut (Galium silvaticum) und  
Erdbeerfingerkraut (Potentilla sterilis)

und Feuchteanzeiger

Frauenfarn (Athyrium filix-femina),  
Rasenschmiele (Dechampsia caespitosa),  
Hexenkraut (Circea lutetiana),  
Winkelsegge (Carex remota).

Darüberhinaus zählen zum floristischen Grundstock der Bodenvegetation dieser Charaktergesellschaft des Kottenforstes eine Reihe Waldbodenpflanzen mit mittleren Ansprüchen an die Basen- und Nährstoffversorgung, wie z.B.

Fluttergras (Milium effusum),  
Buschwindröschen (Anemone nemorosa),  
Hainrispe (Poa nemoralis),  
Waldsegge (Carex silvatica),  
Waldveilchen (Viola reichenbachiana, V. riviniana).

Sträucher fehlen meist in naturnahen intakten Beständen. Einzelne Straucharten wie

Hasel (Corylus avellanà),  
Weißdorn (Crataegus laevigata),  
Wasserschneeball (Viburnum opulus),  
Hartriegel (Cornus sanguinea),  
Pfaffenhütchen (Euonymus europaea),  
Stechpalme (Ilex aquifolium),  
Faulbaum (Franqula alnus) und  
Holunder (Sambucus nigra, S. racemosa)

entwickeln sich in geschlossenen Beständen nur kümmerlich und werden oft vom Wild verbissen. Erst bei größerem Lichtgenuß an Bestandesrändern und nach Kahlhieben gelangen sie zu voller Entfaltung.

Großflächiger treten die typische Ausbildung des Stieleichen - Hainbuchenwaldes und die Polytrichum formosum - Ausbildung auf. In beiden Ausbildungen ist die Gruppe mesotraphenter Arten mit hoher Stetigkeit vorhanden. Die Polytrichum formosum-Ausbildung ist durch die Luzula pilosa-Gruppe vom "Typicum" floristisch abgetrennt. Zu den häufigsten Acidophyten zählen Haarsimse (Luzula pilosa), Schattenblume (Maianthemum bifolium), Drahtschmiele (Dechampsia flexuosa), Hainsimse (Luzula albida) und Widertonmoos (Polytrichum formosum).

Kleinflächig finden sich noch die Molinia caerulea-Ausbildung mit anspruchslosen säureliebenden Waldbodenpflanzen (Acidophyten) wie Pfeifengras (Molinia caerulea), Adlerfarn (Pteridium aquilinum) und Blaubeere (Vaccinium myrtillus) und die Galeobdolon luteum - Ausbildung, die Arten mit mittleren bis hohen Nährstoffansprüchen enthält wie Einblütiges Perlgras (Melica uniflora), Goldnessel (Galeobdolon luteum), Lungenkraut (Pulmonaria officinalis), Waldmeister (Galium odoratum), Waldprimel (Primula elatior) und Sanikel (Sanicula europaea).

Als weitere kleinflächig verbreitete Waldgesellschaften sind zu nennen der Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum), der Erlen-Eichen-Hainbuchenwald (Stellario-Carpinetum alnetosum), der Winkelseggen-Erlen-Eschenwald (Carici remotae-Fraxinetum), der Pfeifengras-Traubeneichen-Buchenwald (Querco-Fagetum molinietosum), der feuchte Moorbirken-Stieleichenwald (Betulo-Quercetum molinietosum).

Kiefern- und Fichtenforste nehmen heute als anthropogene Ersatzgesellschaften der naturnahen Wälder knapp die Hälfte der Waldfläche ein. Mit Nadelbäumen (zuerst Kiefer, später Fichte) wurden anfänglich vorzugsweise Heideflächen und andere mindere Laubholzstandorte aufgeforstet. Inzwischen ist aber auch ein Großteil der besseren Laubholzstandorte mit Fichten besetzt, doch ist geplant, den Laubholzanteil wieder zu erhöhen.

Auf Schlagfluren stellen sich hochwüchsige Gräser- bzw. Kräuterfluren ein, die von erhöhtem Lichtgenuß, besserer Wasserversorgung und verstärkter Freisetzung von Mineralstoffen profitieren. Anflug von Pioniergehölzen (Birke, Faulbaum, Espe) und die üppige Entwicklung der Krautschicht (Waldreitgras, Binsen, Pfeifengras und Brombeeren bilden für junge Pflanzungen oft eine erdrückende Konkurrenz).

## 2.2. Die Untersuchungsflächen

### 2.2.1. Lageübersicht und allgemeine Angaben

Alle fünf für diese Untersuchung ausgewählten Waldflächen liegen in bzw. in unmittelbarer Umgebung der Naturwaldzelle "Oberm Jägerkreuz" in den Abteilungen 109 und 113 des Staatsforstes Kottenforst ca. 1,5 km südwestlich von Röttgen in einer Höhe von 170 m über NN (Abb. 6. 20.).

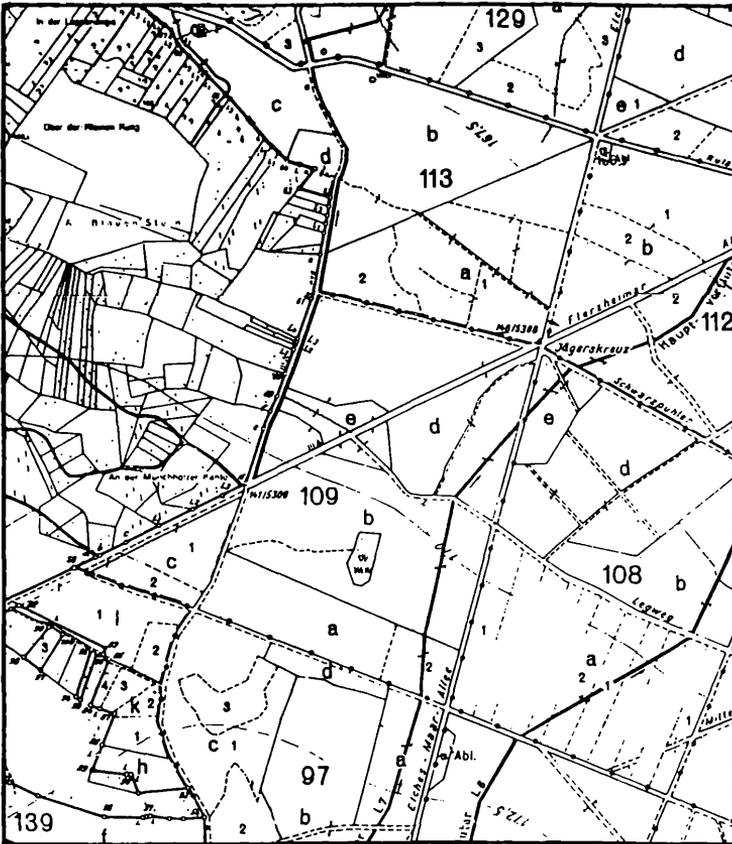


Abbildung 6. Ausschnitt aus der Standortkarte Kottenforst  
1 10000.

Die Böden sind hier einheitlich, wie auch im größten Teil des gesamten Kottenforstes typische, mäßig bis stark ausgeprägte, sekundäre Pseudogleye aus Lößlehm über kiesig, sandigen meist durch Brauneisen stark verfestigten Hauptterrassensedimenten.

Unter Laubholzbestockung liegt der Oberboden im Mullzustand oder als mullartiger Moder vor, unter älteren Nadelholzbeständen auch als Moderhumus. Insgesamt handelt es sich um mäßig nährstoffhaltige wechselfeuchte Böden mit ausgeprägten, meist etwa gleich langen Naß- und Trockenphasen (BUTZKE, 1978). Die natürliche Bestockung dieser Böden ist der Eichen - Hainbuchenwald (Stellario - Carpinetum) wie er in naturnaher Ausführung in der Naturwaldzelle zu finden ist. Daneben finden sich unter anderem die unter 2.2.3. - 2.2.6. beschriebenen und als Untersuchungsflächen gewählten Ersatzgesellschaften.

Das Klima ist innerhalb der Waldgesellschaften recht ausgeglichen und, wie die Temperaturmessungen an den Untersuchungstagen ergab, im Jahresgang auch gut mit den Friesdorfer Werten vergleichbar (siehe 2.1.3.). Etwas aus dem Rahmen fällt hier jedoch die noch niedrig bewachsene, offene Kahlschlagsfläche, die gegenüber den geschützteren Waldflächen in klaren Nächten bis zu 5° C niedrigere Temperaturen aufwies mit morgens oft taunasser Vegetation, tagsüber bei Sonnenschein dann aber auch deutlich höhere Werte erreichte. Bei Tiefdrucklagen mit bedeckten Abenden waren die Unterschiede dagegen gering. Die relative Luftfeuchtigkeit wurde nicht gemessen, doch ist zu erwarten, daß sie innerhalb der Waldflächen ausgeglichenerere Werte erreicht als in der jungen Schlaggesellschaft.

## 2.2.2. Der Eichen - Hainbuchenwald (EHW)

Der Eichen - Hainbuchenwald (Stellario - Carpinetum) (abgekürzt EHW) ist die Charaktergesellschaft des Kottenforstes. Der Bestand der Naturwaldzelle in Abteilung 109 zählt zu den besonders wertvollen, naturnahen Beständen des lindenreichen EHW in der Bundesrepublik Deutschland (DOHMEN & DORFF, 1984) und umfaßt eine Fläche von 19,6 ha.

In dem 120 - 170 jährigen Mischbestand dominiert die Stieleiche (Quercus robur) vor Hainbuche (Carpinus betulus), Winterlinde (Tilia cordata) und Buche (Fagus sylvatica) sowie vereinzelt Birken (Betula pendula). Da die Naturwaldzelle ihrer natürlichen Entwicklung überlassen wurde und seitdem jede forstliche Nutzung ruht finden sich hier auch mehrfach umgestürzte, teilweise schon vermodernde Baumstämme (Abb. 7. - 9.).



Abbildung 7. Eichen - Hainbuchenwald im südlichen Bereich der Naturwaldzelle (Juli 1985).



Abbildung 8. Bestandsrand des EHW zur Elches - Maar - Allee mit weit heruntergezogener Belaubung der randständigen Bäume und Sträucher (Juni 1986).

Eine Strauchschicht ist nur spärlich entwickelt und setzt sich hauptsächlich aus dem Jungwuchs von Winterlinde, Hainbuche und Buche zusammen. An den Bestandsrändern zu den Wegen finden sich oft noch Weide (Salix caprea), Hasel (Corylus avellana), Schneeball (Viburnum opulus) sowie Brombeere und Himbeere (Rubus fruticosus und R. idaeus).

Die Bodendeckung der Krautschicht ist allgemein gering und lag in der Umgebung des Lichtfallenstandortes größtenteils nur bei 1 - 5 %. Lediglich kleinflächig wurden, meist in der Umgebung gestürzter Bäume, höhere Deckungsgrade aufgrund der besseren Lichtversorgung erreicht. Die wichtigsten Arten der Krautschicht sind Oxalis acetosella, Milium effusum, Convallaria majalis, Athyrium filix-femina, Senecio fuchsii, Impatiens parviflora, Deschampsia cespitosa, Stellaria holostea, Anemona nemorosa, Atrichum undulatum, Hedera helix, Dryopteris carthusiana, Carex remota, Poa nemoralis, Viola riviniana und Circea lutetiana.

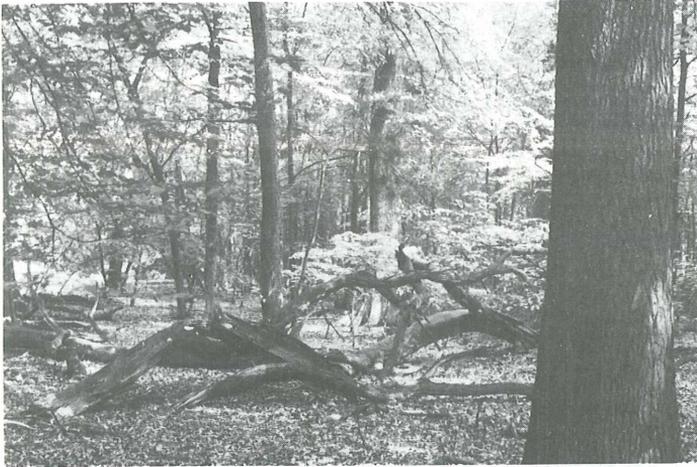


Abbildung 9. Gestürzte und teilweise schon vermodernde Baumstämme im EHW der Naturwaldzelle, eine in forstwirtschaftlich genutzten Waldflächen seltener zu findende Erscheinung.

### 2.2.3. Die Schlaggesellschaft (SG)

Die Schlaggesellschaft befindet sich inmitten der Naturwaldzelle in Abt. 109 e. Der Kahlschlag der erst 1958 mit Fichten und Douglasien bepflanzten ca. 1,5 ha großen Fläche erfolgte 1982. Die Fläche wurde dann der natürlichen Ansamung überlassen, teilweise blieb Reisig auf der Fläche liegen.

An Gehölzen finden sich in der Strauchschicht die folgenden Arten nach abnehmendem Anteil: Betula pendula, Sarothamnus scoparius, Frangula alnus, Quercus robur, Carpinus betulus, Populus tremula und Salix caprea. Die Strauchschicht erreichte 1986 auf den Flächen ohne Reisig eine Deckung von 40 - 75 %, auf den Flächen mit Reisig nur 10 - 25 %. Die Höhe der Strauchschicht betrug 1985 noch 1 - 1,5 Meter und erreichte 1986 eine durchschnittliche Höhe von 1,5 Meter, streckenweise aber auch schon knapp 2 Meter.

Die Krautschicht erreichte 1986 eine Deckung von 35 - 70 % auf den Flächen mit liegengebliebenen Reisig und eine Deckung von 90 % auf den Flächen ohne Reisig. Nach abnehmender Häufigkeit

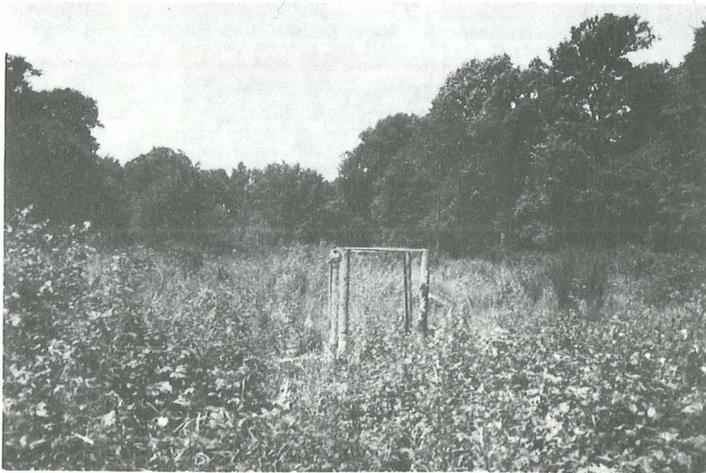


Abbildung 10. Blick auf die Schlaggesellschaft mit Standort der Lichtfalle westlich der Flerzheimer Allee (Juli 1985).

finden sich die folgenden Arten: Rubus idaeus, Rubus fruticosus, Epilobium angustifolium, Dryopteris carthusiana, Calamagrostis epigeius, Cirsium palustre, Athyrium filix-femina, Moehringia trinervia, Agrostis canina, Galeopsis tetrahit, Impatiens noli-tangere, Juncus conglomeratus, Carex silvatica, Juncus effusus,

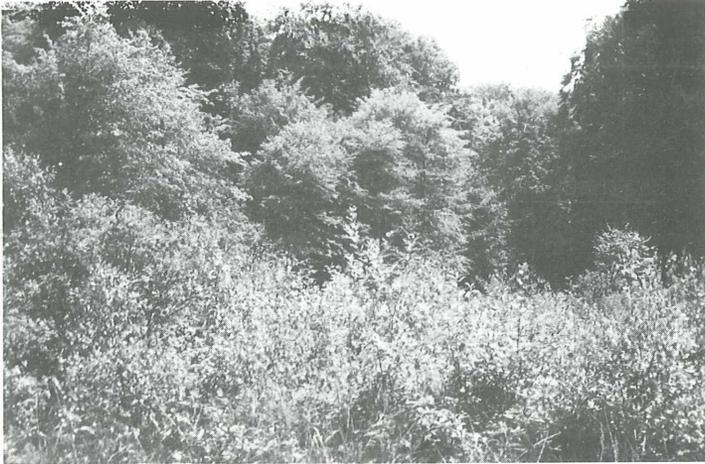


Abbildung 11. Östlicher Teil der Schlagfläche mit teilweise schon 2 Meter hoher Vegetation (Juli 1986).



Abbildung 12. Schlaggesellschaft im Juli 1985 vom Wegrand der Flerzheimer Allee betrachtet.

Carex pallescens, Solanum nigrum, Scrophularia nodosa, Senecio viscosus, Viola riviniana, Luzula pillosa und Luzula reptans.

Wie schon erwähnt weicht das Klima der Kahlfläche stärker vom Klima der anderen Flächen ab. Besonders an klaren Abenden sinkt die Temperatur durch die ungehinderte Ausstrahlung oft schnell stark ab und führt auch zu früher Taubildung. Durch den Kaltluftstau ist die Schlagfläche natürlich auch besonders spätfrostgefährdet.

#### 2.2.4. Der Kiefern - Buchenwald (KBW)

Auf einer relativ kleinen Fläche von 2 ha steht auf Abt. 109 c ein Kiefern - Buchenwald als anthropogene Ersatzgesellschaft des Eichen - Hainbuchenwaldes. Es handelt sich hierbei um einen zweischichtigen, gepflanzten Mischbestand aus ca. 110 jährigen Kiefern (Pinus sylvestris) und 65 jährigen Buchen (Fagus sylvatica). Einzeln finden sich noch Birke, Linde und Hainbuche.

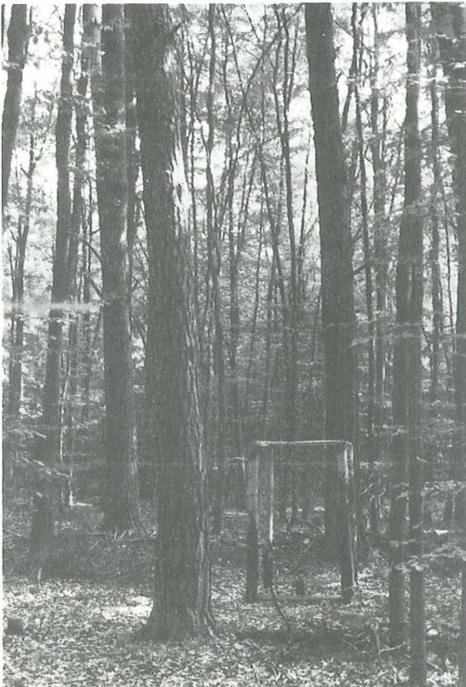


Abbildung 13. Lichtfallenstandort im KBW (Juli 1985).

Im Bestandesinneren ist eine Strauchschicht aus Jungwuchs von Winterlinde, Hainbuche und Buche nur sehr schwach entwickelt, ebenso erreicht die Krautschicht hier keine 5 % Deckung. Eine gut ausgeprägte Strauchschicht findet sich dagegen am Bestands-



Abbildung 14. Blick in den KBW vom Rand der Flerzheimer Allee mit am Bestandsrand gut ausgebildeter Strauchschicht (Juni 1986).



Abbildung 15. Südwestrand des KBW mit durch Windbruch im angrenzenden Fichtenhochwald geschaffener Schneise.

rand zur Flerzheimer Allee hin (Abb. 14.), die sich in der Hauptsache aus folgenden Arten zusammensetzt: Tilia cordata, Betula pendula, Sambucus nigra, Corylus avellana, Frangula alnus, Sorbus aucuparia, Rubus fruticosus und Rubus idaeus.

Die Krautschicht im Bestand besteht aus Oxalis acetosella, Deschampsia flexuosa, Impatiens parviflora, Senecio fuchsii und Rubus fruticosus.

#### 2.2.5. Der Fichtenhochwald (FHW)

Der als Untersuchungsfläche gewählte Fichtenhochwald steht in Abt. 113 a des Staatsforstes und umfaßt eine Fläche von 9 ha. Es handelt sich um einen gut 80 jährigen, aus Pflanzung entstandenen einschichtigen Fichtenreinbestand mit einer Höhe von ca. 26 Metern.

Eine Strauchschicht war in der näheren Umgebung des Fallenstandortes kaum ausgebildet, dagegen aber im südlichen, an die Naturwaldzelle grenzenden Teil (Abb. 17.) sowie an den Bestandsrändern



Abbildung 16. Lichtfallenstandort im FHW (Juli 1986).

teilweise gut entwickelt. Die im südlichen Teil gut ausgebildete Strauchschicht setzt sich zusammen aus Sambucus nigra, Rubus fruticosus, Sorbus aucuparia und Jungwuchs von Tilia cordata und Carpinus betulus. Gute Entwicklungsbedingungen erhält sie aufgrund erhöhten Lichteinfalls durch vom Windbruch geschaffene Lücken.

In der Krautschicht dominieren Rubus fruticosus, Impatiens parviflora, Senecio fuchsii, Oxalis acetosella; des weiteren finden sich Pteridium aquilinum, Calamagrostis epigeios, Deschampsia flexuosa, Athyrium filix-femina, Carex remota u.a.

Eine beginnende Auflichtung der Fichtenkronen infolge des Schadkomplexes Waldsterben wird auch im nördlichen Teil bald zu einem Ausbreiten der Kraut- und Strauchschicht führen.

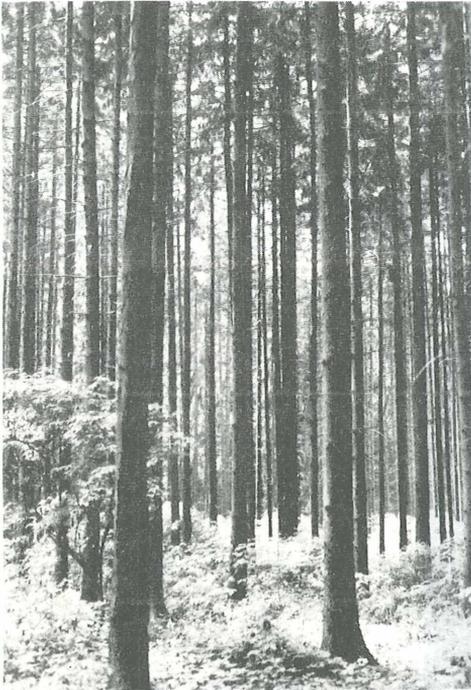


Abbildung 17. Südlicher Teil. des Fichtenhochwalds mit gut ausgebildeter Kraut- und Strauchschicht (Juli 1986).

### 2.2.6. Die Fichtendickung (FD)

Die Fichtendickung schließt sich südlich an die Naturwaldzelle an (Abt. 109 a) und umfaßt eine Fläche von 4,5 ha. Es handelt sich hier um einen geschlossen aus Pflanzung hervorgegangenen Reinbestand von 30 jährigen Fichten (Abt. 109 a1) bzw. Sitkafichten (Abt 109 a2) mit einer Höhe von ca. 13 Metern. Eine Ästung ist noch nicht erfolgt. An den Bestandesrändern sind die Fichten noch nahezu bis an den Boden benadelt. Eine Strauch- oder Krautschicht ist auf dieser Fläche nicht vorhanden. Ein etwas stärkerer Lichteinfall erfolgt bisher nur entlang der den Bestand durchziehenden engen Durchforstungsschneisen.

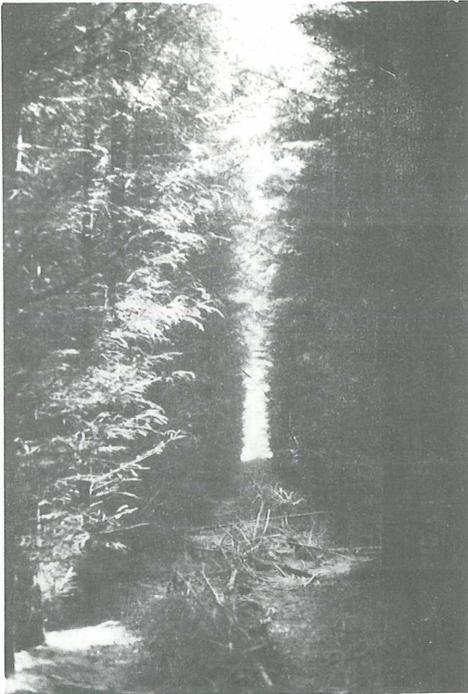


Abbildung 18. Durchforstungsschneise in der Fichtendickung. Die Lichtfalle stand zwischen zwei Schneisen und war von außen nicht sichtbar.

### 3. Material und Methoden

#### 3.1. Der manuelle Lichtfang

Der Anflug von nachtaktiven Schmetterlingen und anderen Insekten an künstliche Lichtquellen ist eine schon lange bekannte, aber immer noch nicht befriedigend geklärte Erscheinung, die von Entomologen schon im 18. Jahrhundert zum Fang von Insekten ausgenutzt wurde. Zur Erfassung der ca. 90 % unserer heimischen Lepidopterenfauna ausmachenden Nachtfalter war auch für mich der Lichtfang die wichtigste Methode.

So habe ich von 1983 bis 1986 über 250 Leuchtexkursionen zur qualitativen und teilweise auch quantitativen Erfassung der Nachtfalter in den Kottenforst unternommen. Verwendet wurde dabei ein sogenannter Leuchtturm, ein Gazezylinder von 90 cm Durchmesser, der über einem Gestänge hängt und innerhalb dessen die Lampen aufgehängt sind. Als Lichtquellen dienten zwei superaktinische Leuchtstoffröhren à 40 Watt (Philips TL K 40W/05) zusammen mit einer Mischlichtlampe (Osram HWL 160 W). Betrieben wurde die Anlage über einen Benzingenerator. Geleuchtet wurde jeweils ab Einbruch der Dämmerung ein bis vier Stunden lang. Die von der Anlage erfaßten Falter setzten sich an die Gaze des Turmes oder umfliegen ihn und können dann gefangen und registriert werden. Mit dieser Methode wurden von 1983 bis 1986 41243 Makrolepidopteren registriert. Die Ergebnisse von 1983 waren Grundlage meiner Diplomarbeit (MÖRTTER, 1984), die Ergebnisse der Folgejahre werden hier aufgeführt und teilweise auch in die quantitative Auswertung einbezogen.

#### 3.2. Der Lichtfallenfang

Die vergleichende Untersuchung verschiedener Standorte hinsichtlich ihrer Lepidopterenfaunen ist aber mit einer manuellen Fangmethode, wie dem oben beschriebenen manuellen Lichtfang nicht ohne weiteres möglich, da jeweils nur an einem Ort zur gleichen Zeit geleuchtet werden kann und auch die quantitative Erfassung bei starkem Anflug nicht hinreichend genau ist. Die grundlegende Methode der vorliegenden Untersuchung war daher der Fang mit halbautomatischen Lichtfallen, wie sie auch schon vielfach in der

landschaftsökologischen Forschung zum Einsatz kamen (JERMY, 1974; MALICKY, 1965; VARGA & UHERKOVICH, 1974 u.a.).

### 3.2.1. Die verwendeten Lichtfallen

Die von mir verwendeten Lichtfallen gehören zum Minnesota - Typ (Abb. 19.), bestehend aus einem Trichter  $\varnothing$  24 cm mit Fanggefäß, einem Trichter als Kegeldach sowie vier um die Leuchtstoffröhre radial angeordneten Prallflächen aus Plexiglas (Konstruktion Fa. G. Behre, Bonn). Die beiden Trichter haben einen Abstand von 20 cm. Die Fallen waren mit Schwarzlichtröhren bestückt (Philips TL 8W/08 F8T5/BLB), die mit einer Plexiglashülle ummantelt und so gut gegen Stoß beim Transport und Witterungseinflüsse gesichert waren.

Ausschlaggebend für die Wahl dieses Fallentyps war die Möglichkeit die Lampen ohne Netzanschluß mittels Autobatterien zu betreiben sowie ihre Robustheit und das geringe Gewicht. Den mit 8 Watt relativ schwachen Schwarzlichtröhren wurde der Vorzug



Abbildung 19. Minnesota - Lichtfalle mit Autobatterie als Stromquelle.

gegenüber stärkeren und helleren Röhren gegeben, um den Einzugsradius und die Fernlockwirkung, die von der Stärke der Lichtquelle abhängen, und damit auch die Fangzahlen in vertretbarem Rahmen zu halten.

### 3.2.2. Standorte und Betrieb der Lichtfallen

Die Standorte der Lichtfallen innerhalb der Untersuchungsflächen wurden so gewählt, daß sie möglichst zentral in einem charakteristischen Bereich der Fläche zu stehen kamen um den zu erwartenden Randeffect so gering wie möglich zu halten (Abb. 20.). Da der Kottenforst als Naherholungsgebiet des Köln - Bonner Ballungsraumes stark von Besuchern frequentiert wird und auch des Nachts häufiger Spaziergänger, Radfahrer und Jogger anzutreffen sind, wurden die Fallen zur Sicherung innerhalb von Maschendrahtkäfigen der Maße 1 x 1 x 2 m betrieben, um so Störungen und Beschädigungen weitgehend vorzubeugen (Abb. 19.). Der Draht hatte eine Maschenweite von 75 mm, so daß auch größere Falter nicht aufgehalten wurden. Von einzelnen Faltern wurden der Draht und die Pfosten der Käfige allerdings auch als Ruheplätze genutzt. Die Lichtquelle befand sich in einer Höhe von 1,5 bis 1,8 Meter.

Eine weitere, etwas größere Lichtfalle der gleichen Bauart mit 15 Watt superaktinischer Röhre wurde während des Untersuchungszeitraums am Fenster des Zoologischen Instituts der Universität Bonn (im Poppelsdorfer Schloß) in Richtung auf den Botanischen Garten betrieben. Die Ergebnisse dieser Falle werden in einigen Fällen zum Vergleich mitherangezogen.

Betrieben wurden die Lichtfallen in den beiden Untersuchungsjahren 1985 und 1986 von Mitte März bis Ende Oktober durchschnittlich zweimal wöchentlich, d.h. je 58 Betriebsnächte im Jahr. Die Verteilung der Fangnächte auf den Untersuchungszeitraum kann Abb. 21. entnommen werden. Die Fallen wurden dabei jeweils vor Beginn der Dämmerung ausgebracht und morgens bei Helligkeit wieder eingeholt. Als Stromquellen dienten Autobatterien die an den betriebsfreien Tagen geladen werden konnten.

Die in das Fanggefäß fallenden Tiere wurden durch Chloroform abgetötet, einem in der Lichtfallentechnik recht gebräuchlichen Tötungsmittel (LÖDL, 1984), das sich in einem wattegefüllten Glasröhrchen im oberen Teil des Fangbehälters befand. Da das Chloro-

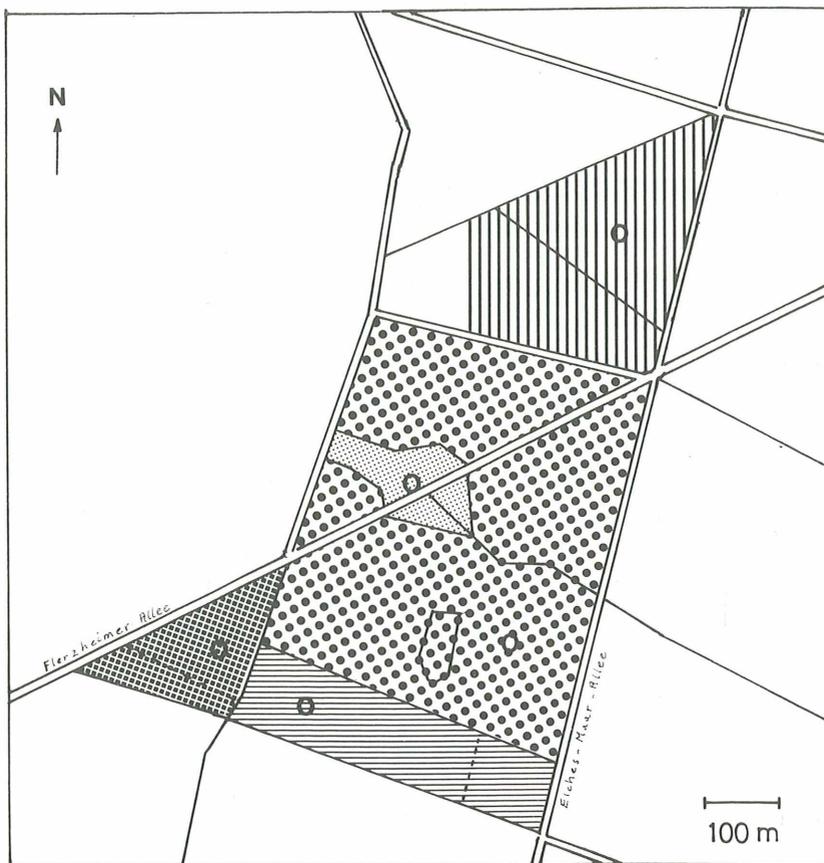


Abbildung 20. Lage der Lichtfallenstandorte in den Untersuchungsflächen.

-  Eichen - Hainbuchenwald
-  Schlaggesellschaft
-  Kiefern - Buchenwald
-  Fichtenhochwald
-  Fichtendickung
-  Lichtfalle

form eine größere Dichte als Luft hat und daher nicht so schnell aus dem Fangbehälter entweicht, ist die Wirkung über die ganze Nacht gegeben. Nach eigenen Beobachtungen waren die gefangenen Tiere ziemlich ruhig und wurden bald betäubt, so daß die gegenseitige Beschädigung relativ gering war. Lediglich kleinere Falter und Tiere mit empfindlicher Beschuppung wurden bei gutem Anflug stärker beschädigt.

### 3.2.3. Erfassen und Bestimmen der Fallenfänge

Die Fallenfänge wurden nach der morgendlichen Leerung teilweise sofort sortiert, teilweise aber auch - vor allem bei größeren Ausbeuten im Sommer - tiefgefroren und zu einem späteren Zeitpunkt sortiert und bestimmt. Neben den Lepidopteren wurden noch einige weitere Ordnungen ganz oder teilweise aussortiert (Heteroptera, Planipennia, Coleoptera und Hymenoptera) und an Spezialisten weitergegeben oder für die spätere Auswertung aufbewahrt.

Die meisten Macrolepidopteren konnten sofort anhand der in den letzten Jahren erworbenen Kenntnisse oder durch Vergleich mit Abbildungen oder sicheren Belegexemplaren determiniert und nach Geschlechtern getrennt erfaßt werden. Zweifelhafte, stark abgeflogene und schwierig zu bestimmende Arten (z.B. Zwillingarten) wurden präpariert und einer Genitaluntersuchung unterzogen und konnten so in den meisten Fällen auch sicher determiniert werden.

Die Microlepidopteren wurden zunächst nur insgesamt gezählt und genadelt. Für die vorliegende Untersuchung wurden die Pyralidae, die mehr als die Hälfte der Kleinschmetterlinge stellten und die Pterophoridae vollständig erfaßt, doch wurde hier wegen des zu hohen Aufwandes auf eine getrennte Zählung der Geschlechter verzichtet. Von den Familien der Tineidae, Oecophoridae, Yponomeutidae und Tortricidae sind nur die abundanteren Arten und Arten mit potentieller wirtschaftlicher Bedeutung in die Auswertung einbezogen worden. Eine zumindest qualitative Bearbeitung der hier nicht erfaßten Familien zusammen mit den aus den Jahren 1983 - 1986 vorliegenden Belegen des manuellen Lichtfangs ist für einen späteren Zeitpunkt geplant. Die Bestimmung der Kleinschmetterlinge erfolgte über Bestimmungsschlüssel, Abbildungen und vielfach auch genitaliter.

Die gewonnenen Daten wurden, nach Datum und Falle getrennt, in vorgedruckte Protokollblätter, die bereits die häufigsten Arten in systematischer Reihenfolge enthielten eingetragen und für die weitere Auswertung am Ende des jeweiligen Untersuchungsjahres in eine Artenkartei übertragen.

**Bestimmungsliteratur:**

- Macrolepidoptera:** KOCH (1984)  
FORSTER & WOHLFAHRT (1955-1981)  
BLESZYNSKI (1960 - 1966)  
PIERCE (1909, 1914, 1942)  
REZBANYAI (1978, 1981)  
REZBANYAI-RESER (1984)  
REZBANYAI & WHITEBREAD (1979)  
WEIGT (1978, 1980)
- Raupen:** SPULER (1910)
- Microlepidoptera:** BRADLEY, TREMEWAN & SMITH (1973, 1979)  
GOATER (1986)  
HANNEMANN ( 1961, 1964, 1977)  
HERING (1932)  
PALM (1986)  
PETERSEN & GAEDICKE (1980)  
RINNHOFFER (1980)  
SPULER (1910)

**3.2.4. Aufbewahrung der Fänge**

Soweit die Falter gleich bestimmt werden konnten und nicht genadelt und präpariert werden mußten, erfolgt die Aufbewahrung trocken, nach Fangdaten und Fallen getrennt in flachen Pappschachteln. Zum Schutz gegen Sammlungsschädlinge wurde jeweils etwas Lindan-Pulver eingestreut. Die genadelten und präparierten Falter befinden sich in meiner Arbeits- und Belegsammlung bzw. teilweise auch als Belegexemplare in der Sammlung des Museum A. König, Bonn.

### 3.3. Weitere Methoden

Als weitere Methode wurde vor allem der Köderfang als Ergänzung des manuellen Lichtfangs betrieben, wobei mit vollständig zucker- gesättigtem Rotwein getränkte, 50 cm lange Schnüre in der Dämmerung an Zweigen aufgehängt und nach 1 - 2 Stunden nach saugenden Faltern abgesucht wurden. Vor allem im Frühjahr und Spätsommer ließen sich damit manche am Licht seltener erscheinende Arten in oft größerer Individuenzahl nachweisen. Ein Einsatz dieser Methode im Rahmen der vergleichenden Untersuchung war jedoch nicht möglich, da zum Einen das Ausbringen und Absuchen der Köder in den verschiedenen Untersuchungsflächen von einer Person kaum zu bewältigen ist und zum Anderen auch der Einfluß der innerhalb der kleinen Flächen zwangsläufig in die Nähe der Lichtfallen zu platzierenden Köder auf die Lichtfallenfänge kaum abzuschätzen ist.

Ursprünglich war geplant, auch die Entwicklungsstadien der Lepidopteren, vor allem die Raupen, mit in die quantitative Erfassung einzubeziehen. Dieser Plan erwies sich jedoch als zu schwer realisierbar. Schwierigkeiten bereitete vor allem die unterschiedliche Struktur der Flächen (Hochwald, Kraut-, Staudenflur, Dickung) und auch ihre geringe Fläche, da z.B. durch Klopfproben eine vor allem in der Naturwaldzelle unerwünschte Beeinträchtigung der Vegetation zu erwarten gewesen wäre. So wurde dann wie auch schon in den Vorjahren mehr Wert auf die gezieltere Suche nach Raupen gelegt und nicht auf einen quantitativen Vergleich. Die Ergebnisse der Raupensuche finden als Ergänzung der Literaturdaten Eingang in die Bewertung der Arten hinsichtlich ihrer Nahrungsökologie und Biotopbindung.

### 3.4. Methodenkritik

Das Phänomen des Anflugs von nachtaktiven Insekten an künstliche Lichtquellen ist schon lange bekannt und es gibt dementsprechend viele Untersuchungen über das Anflugverhalten der Tiere, die Wirkung verschiedener Lichtquellen, Einfluß abiotischer Faktoren wie Temperatur, Windstärke, Luftfeuchtigkeit, Mondlicht etc., doch sind viele Fragen bis heute nicht befriedigend geklärt.

Über die Theorien des Mechanismus dieses Verhaltens siehe z.B. BUDDENBROCK (1956), BAKER & SADOVY (1978), SOTTHIBANDU & BAKER (1979)

u.a.; eine gute Zusammenfassung dieser Theorien sowie auch der wichtigsten Arbeiten über Einsatzmöglichkeiten und Probleme des Licht- und Lichtfallenfangs findet sich bei MEINEKE (1984).

Der Lichtfang und der Lichtfallenfang sind relative Methoden und ihre Ergebnisse lassen eine flächen- oder raumbezogene Berechnung der Individuenabundanzen nicht ohne weiteres zu (BALOGH, 1957), dagegen sind relative Abundanzen und die Dominanzverhältnisse durch Lichtfallenfänge weitgehend erfaßbar und vergleichbar, so daß eine weitere synökologische Auswertung brauchbare Ergebnisse erwarten läßt.

Über die Effektivität und den Einzugsradius von Lichtfallen liegen einige Arbeiten vor (z.B. BOWDEN & MORRIS, 1975; HARTSTACK et al., 1968; ONSAGER & DAY, 1973; PLAUT, 1971), als deren Ergebnis festgehalten werden kann, daß die Lockwirkung des Lichtes bei weitem nicht so weit reicht wie oft angenommen wird, sondern je nach Stärke der Lichtquelle einige Dutzend bis wenige Hundert Meter reicht. Nach HARTSTACK et al. (1968) werden beispielsweise von den amerikanischen Lichtfallen mit 15 Watt Schwarzlichtröhren 40 - 50 % der in einem Radius von 15 m um die Lichtquelle vorkommenden Lepidopteren erfaßt. Die von mir verwendeten Fallen mit 8 Watt Schwarzlichtröhren werden demnach eine etwas geringere Effektivität und vor allem auch eine recht geringe Fernlockwirkung haben. Auf jeden Fall werden vorzugsweise und mit höherer Quantität die bereits in der Nähe der Falle und damit im jeweiligen Biotop befindlichen Falter erfaßt.

Aber auch wenn der Einzugsradius der Lichtfallen als relativ klein angenommen werden kann, sind Randeffekte bei den gegebenen Untersuchungsflächen in unterschiedlichem Ausmaß zu erwarten. Bedingt werden die Randeffekte durch direkte Anlockung von außerhalb der Untersuchungsflächen befindlichen Faltern, als auch von Tieren, die auf Paarungs-, Nahrungs- oder Wanderflug ihre Bruthabitate verlassen und dabei in den Einzugsradius der Lichtfallen gelangen.

Die geringsten Randeffekte sind im EHW und der Fichtendickung zu erwarten. Die Lichtfalle im EHW war von außerhalb des Bestandes kaum zu sehen, da die Belaubung der Bäume und Sträucher am Bestandsrand zu den Wegen bis an den Boden reichte. Randeffekte waren hier vor allem von der angrenzenden ca. 100 m entfernten

fichtendickung und einer kleinflächigen Kraut-Staudenflur auf einem ehemaligen, ca. 60 m von der Lichtfalle entfernten Wildacker zu erwarten. Da die Lichtfalle in der Fichtendickung von außen nicht sichtbar war, kann hier auch kein direkter Anlockungseffekt von außerhalb vorliegen. Die Randeffekte können hier nur von aus anderen Beweggründen in die Fläche einfliegenden bzw. entlang der Durchforstungsschneisen durchziehenden Tieren herühren. Der größte Randeffekt war im KBW aufgrund der Kleinheit seiner Fläche und der Vielfalt der an ihn grenzenden Flächen (Eichen-Hainbuchenwald, Fichtendickung, Fichtenhochwald, kleinflächiger Mittelwaldbestand mit gutem Heidelbeerunterwuchs sowie die Kraut-/Staudenflur des Wegrandes) zu erwarten. Dieser zu erwartende Einfluß zeigte sich dann auch deutlich in der hohen Arten- und Individuenzahl. Ein höherer Randeffekt war auch im nach allen Seiten hin offenen Fichtenhochwald anzunehmen, doch ist er aufgrund der Größe der Fläche bei weitem nicht so groß wie im KBW, zumal auch die umgebenden Flächen nicht so vielgestaltig sind. Auf dem ringsum von Eichen-Hainbuchenwald umgebenen Kahlschlag ist neben einem gewissen Randeffekt vor allem die klimatische Verschiedenheit gegenüber den anderen Flächen zu berücksichtigen.

Abiotische Faktoren wie Temperatur, Wind, Luftfeuchtigkeit, Mondlicht etc. haben nachgewiesenermaßen einen unterschiedlichen Einfluß auf den Insektenflug (CLEVE, 1964; KURTZE, 1974; NOWINSZKY et al., 1979). Da die Lichtfallen aber parallel betrieben und die abiotischen Faktoren in den Untersuchungsflächen dabei gleich waren, ist auch hier die Vergleichbarkeit gegeben. Als Ausnahme wurde schon darauf hingewiesen, daß auf der offenen Schlagfläche die Temperaturverhältnisse und der Einfluß des Mondlichts von den anderen Flächen abweichen und sich negativ auf das Fangergebnis auswirken, was entsprechend zu berücksichtigen ist. Nach MIKKOLA (1972) wird von der Witterung vor allem die Quantität und weniger die Qualität der Fänge beeinflusst.

Einen gewissen Einfluß auf das Fangergebnis hat ebenso die Konstruktion der Lichtfalle, wobei im allgemeinen vagile, gut fliegende Arten wie die meisten Eulenfalter, etwas häufiger in die Fallen gelangen als beispielsweise die oft langsam fliegenden Spinner, die sich teilweise auch an die Falle setzen, ohne dann

durch den Trichter in den Fangbehälter zu gelangen. Auch dieser Einfluß ist aufgrund der gleichen Konstruktion der verwendeten Fallen gleich und hat keinen Einfluß auf die Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

Ein Untersuchungszeitraum von zwei Jahren mußte als Minimum gewählt werden, um die Fehlergröße der natürlichen Populationsfluktuationen und extremer Witterungseinflüsse zu vermindern. Für die Schlagfläche und die Fichtendickung ist eventuell noch zu berücksichtigen, daß es sich um Sukzessionsstadien handelt, deren Arteninventur und Individuenabundanzen einer entsprechenden Sukzession unterliegen, bis sie im Endeffekt die Verhältnisse in den heutigen Hochwaldflächen erreichen und widerspiegeln. Diese sukzessionsbedingte Faunenveränderung wird sich allerdings in zwei aufeinanderfolgenden Jahren kaum bemerkbar machen.

Eine Beeinträchtigung oder Schädigung der Populationen durch den Lichtfang ist normalerweise nicht zu befürchten, da wie schon ausgeführt jeweils nur ein gewisser Prozentsatz der vorhandenen Tiere in die Fallen gerät und diese oft schon ihre biologische Funktion erfüllt haben. So sind denn auch alle bisherigen Versuche Schadlepidopteren mit Hilfe von Lichtfallen entscheidend zu dezimieren bzw. auszurotten auch bei hoher Fallendichte und täglichem Betrieb fehlgeschlagen (z.B. SCHÜTTE, 1972). MEINEKE (1984) konnte bei siebenjährigem fast täglichem Betrieb seiner Lichtfalle keinen methodisch bedingten Einfluß auf die Lepidopterenpopulationen feststellen und führt auch weitere Beispiele von teilweise über Jahrzehnte betriebene Lichtfallen an, die ebenfalls keinen dezimierenden oder selektierenden Einfluß erkennen ließen.

Wenn auch der Einsatz von Lichtfallen viele Unsicherheiten und Mängel aufweist, kommt ihm aber doch insofern große Bedeutung zu, als er die einzige Methode ist, mit der es möglich ist, fast alle nachtaktiven Lepidopteren in relativer Quantität zu erfassen. Durch Verwendung gleicher Lichtfallen unter gleichen sonstigen Bedingungen werden die Mängel im wesentlichen die gleichen sein und in den Ergebnissen wird dann auch die Übereinstimmung bzw. der Unterschied der untersuchten Zoozönosen zum Ausdruck kommen (KOVACS, 1958).

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Gesamtübersicht der Lepidopterenfänge

Mit den im vorigen Kapitel erläuterten Lichtfangmethoden wurden von 1983 bis 1986 insgesamt 82234 nachtaktive Lepidopteren registriert. Diese verteilen sich auf 41243 beim manuellen Lichtfang von 1983 bis 1986 erfaßte Macrolepidopteren und 40991 während der Jahre 1985 und 1986 in den fünf Lichtfallen gefangenen Nachtfaltern, von denen 32358 zur Gruppe der Macrolepidopteren und 8633 zu den Microlepidopteren gezählt werden.

Einen Überblick über die dieser Arbeit in der Hauptsache zugrundeliegenden Lichtfallenfänge gibt Tab. 1. Für jede Großschmetterlingsfamilie ist die Anzahl der in den einzelnen Untersuchungsflächen gefangenen Individuen und Arten nach den beiden Untersuchungsjahren getrennt und als Summe aufgeführt. Bei den Kleinschmetterlingen wurden nur drei Familien nach Individuenzahl getrennt erfaßt und die restlichen als sonstige Microlepidoptera zusammengefaßt. Sämtliche Arten der Pyralidae und Pterophoridae wurden bestimmt, während bei den anderen Familien lediglich die bedeutenderen Arten erfaßt wurden und deshalb keine Artenzahl angegeben werden kann.

Die Eulen (Noctuidae) und Spanner (Geometridae) stellen zusammen mit ca. vier Fünftel der Arten- und Individuenzahlen den größten Anteil der Macrolepidopteren. Das restliche Fünftel verteilt sich dann auf die anderen Familien, die auch als Sammelgruppe der Spinner & Schwärmer geführt werden. Bei den Kleinschmetterlingen stellen die Zünsler gut die Hälfte der Individuen, die Tortriciden ein weiteres Viertel.

Der Gesamtanflug blieb 1986 deutlich hinter dem Ergebnis von 1985 zurück. Zum Einen fehlte 1986 ein so herausragendes Fangergebnis wie vom 25.VII.1985 an dem allein 2650 Macrolepidopteren und 625 Microlepidopteren in die Fallen gerieten, andererseits waren allgemein die Witterungsbedingungen für den Fang ab Mitte Juli bis Mitte September ungünstiger als 1985.

Im Vergleich wies der Kiefern - Buchenwald die höchsten Arten- und Individuenzahlen auf, was in der Hauptsache auf die hohen Randeffekte (siehe 3.4.) zurückzuführen ist. Die geringste

		EHW		SG		KBW		FHW		FD		Gesamt	
		I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A
<u>Hepialidae</u>	1985	1	1	-	-			1	1			2	2
	1986	-	-	1	1			-	-			-	-
	ges.	1	1	1	1			1	1			2	2
<u>Limacodidae</u>	1985	15	2	15	1	26	1	-	-			56	2
	1986	15	1	3	1	10	1	1	1			29	1
	ges.	30	2	18	1	26	1	1	1			85	2
<u>Psychidae</u>	1985	6	1			5	1			3	1	14	1
	1986	1	1			-	-			1	1	2	1
	ges.	7	1			5	1			4	1	16	1
<u>Lasiocampidae</u>	1985	34	2	12	1	45	2	16	2	1	1	108	2
	1986	46	3	15	2	47	3	22	2	2	2	132	3
	ges.	80	3	27	2	92	3	38	2	3	2	240	3
<u>Attacidae</u>	1985	2	1	-	-	-	-	-	-			2	
	1986	4	1	2	1	1	1	1	1			8	
	ges.	6	1	2	1	1	1	1	1			10	
<u>Drepanidae</u>	1985	33	4	28	4	40	5	7	5	-	-	108	5
	1986	25	4	10	4	52	5	6	5	1	1	94	5
	ges.	58	4	38	5	92	5	13	5	1	1	202	5
<u>Thyatiridae</u>	1985	241	6	84	6	251	8	73	5	23	4	672	9
	1986	229	6	43	5	193	7	66	7	13	4	544	8
	ges.	470	7	127	6	444	8	139	7	36	5	1216	9
<u>Geometridae</u>	1985	971	86	402	80	2762	121	1662	97	1644	51	7441	142
	1986	855	82	250	63	2537	113	1611	94	1646	60	6899	141
	ges.	1826	103	652	97	5299	136	3273	114	3290	70	14340	159
<u>Sphingidae</u>	1985	12	2			42	2	21	2	7	3	82	3
	1986	13	2			53	2	16	2	1	1	83	2
	ges.	25	2			95	2	37	2	8	3	165	3
<u>Notodontidae</u>	1985	320	13	34	5	398	18	90	10	41	6	883	18
	1986	322	11	18	6	438	17	90	9	37	7	905	17
	ges.	642	14	52	6	836	18	180	13	78	9	1788	18
<u>Lymantriidae</u>	1985	210	5	11	4	422	4	350	3	114	3	1107	5
	1986	172	5	15	3	285	4	239	3	142	2	853	5
	ges.	382	5	26	4	707	4	589	3	256	3	1960	5
<u>Arctiidae</u>	1985	89	8	88	8	152	8	106	7	25	2	460	9
	1986	62	8	65	9	143	10	97	10	8	3	375	12
	ges.	151	9	153	10	295	10	203	10	33	4	835	12
<u>Nolidae</u>	1985	1	1	23	1	-	-	1	1			25	2
	1986	1	1	5	2	1	1	-	-			7	3
	ges.	2	2	28	2	1	1	1	1			32	3
<u>Noctuidae</u>	1985	1747	82	739	84	2772	102	783	82	494	42	6535	124
	1986	1121	77	424	65	2054	111	828	74	450	41	4877	123
	ges.	2868	95	1163	92	4826	121	1611	95	944	56	11412	137
<u>Summe Macro-</u>	1985	3682	214	1436	194	6915	271	3110	215	2352	113	17495	324
<u>lepidoptera</u>	1986	2866	192	851	161	5814	275	2977	208	2301	122	14809	323
	ges.	6548	249	2287	227	12729	311	6087	254	4653	155	32304	360
<u>Tortricidae</u>	1985	183	x	453	x	321	x	122	x	111	x	1190	x
	1986	.197	x	376	x	382	x	146	x	117	x	1218	x
	ges.	380	x	829	x	703	x	268	x	228	x	2408	x
<u>Pyralidae</u>	1985	539	25	584	22	693	32	555	23	89	7	2460	39
	1986	308	19	322	15	676	30	753	18	75	10	2134	36
	ges.	847	27	906	23	1369	39	1308	26	164	10	4594	45
<u>Pterophoridae</u>	1985	-	-	4	4	6	4	2	2	3	2	15	6
	1986	2	2	2	2	10	3	-	-	-	-	14	5
	ges.	2	2	6	5	16	5	2	2	3	2	29	7
<u>sonst. Micro-</u>	1985	243	x	205	x	321	x	297	x	78	x	1144	x
<u>lepidoptera</u>	1986	192	x	97	x	51	x	57	x	61	x	458	x
	ges.	435	x	302	x	372	x	354	x	139	x	1602	x
<u>Summe Micro-</u>	1985	965	x	1246	x	1341	x	976	x	281	x	4809	x
<u>lepidoptera</u>	1986	699	x	797	x	1119	x	956	x	253	x	3834	x
	ges.	1664	x	2043	x	2460	x	1932	x	534	x	8633	x

Tabelle 1. Gesamtstatistik der Lepidopterenfänge in den fünf Lichtfallen nach Familien getrennt.

I = Individuenzahl, A = Artenzahl, x = nicht erfaßt.

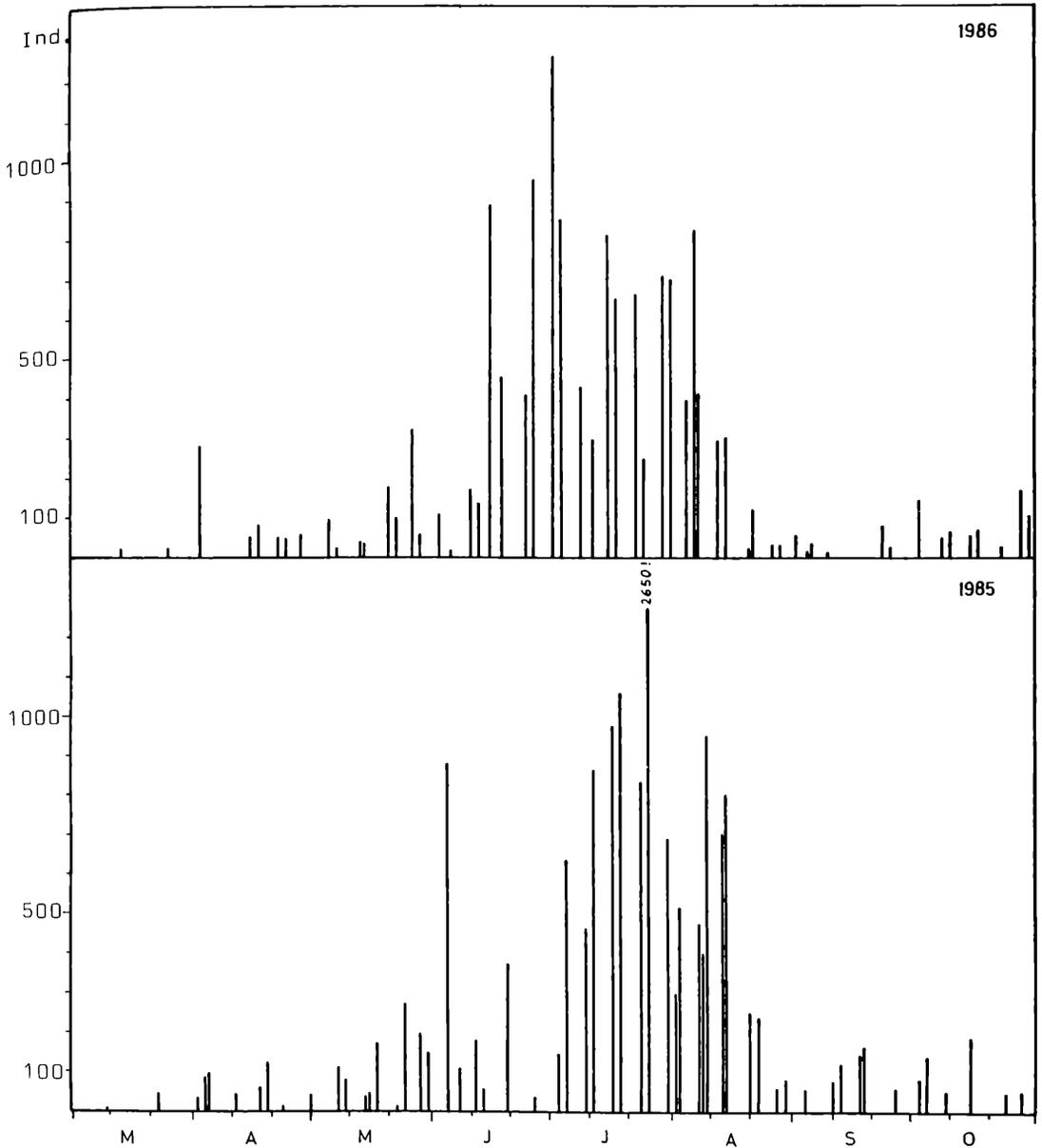


Abbildung 21. Gesamtanflugdiagramm der Macrolepidopteren an die Lichtfallen. Dem Diagramm kann auch die Verteilung der Lichtfallenbetriebsnächte über den Untersuchungszeitraum entnommen werden.

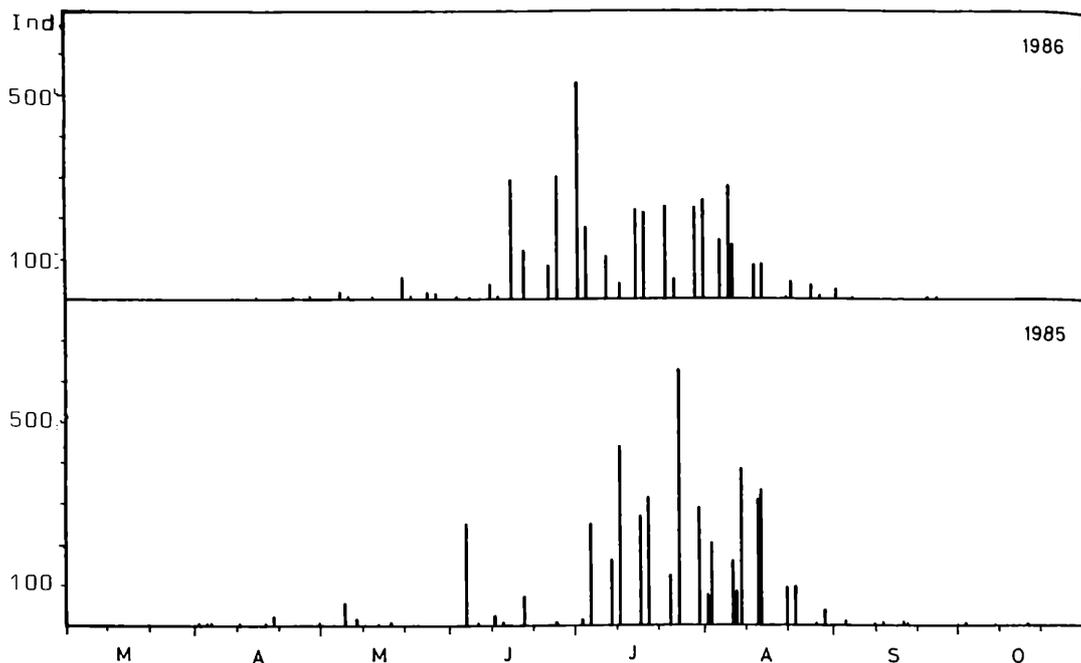


Abbildung 22. Gesamtanflugdiagramm der Microlepidopteren an die Lichtfallen.

Artenvielfalt zeigte sich erwartungsgemäß innerhalb der Fichtendickung, doch überraschten die recht geringe Fangquote der Makrolepidopteren auf der Schlagfläche, die nicht allein auf die klimatischen Besonderheiten zurückführbar ist; deutlich fällt z.B. der geringe Anteil baum- und gehölbewohnender Arten (Notodontidae, Lymantriidae und viele Geometridae) auf. Die Kleinschmetterlinge sind dagegen auf dem Kahlschlag wieder deutlich stärker vertreten und das Verhältnis von Groß- zu Kleinschmetterlingen beträgt nahezu 50 %, während dieser Prozentsatz auf den anderen Flächen nur zwischen 10 % und 30 % liegt.

Die täglichen Gesamtfangergebnisse an Makrolepidopteren aus allen fünf Fallen und damit auch die Verteilung der Lichtfallenbetriebsnächte über den Untersuchungszeitraum zeigt Abb. 21. Deutlich sind die witterungsbedingten Einbrüche im Juni 1985 sowie Mitte

Juli bis Ende September 1986 zu erkennen.

Das Anflugdiagramm der Mikrolepidopteren (Abb. 22.) stimmt in der Tendenz mit dem der Makrolepidopteren überein, doch sind die täglichen Fänge deutlich geringer und insgesamt noch stärker auf die wärmeren Sommermonate (Juni - August) konzentriert.

#### 4.2. Systematische Artenliste

In der folgenden Artenliste (Seiten 40 - 60) sind die erfaßten Arten der Nomenklatur von LERAUT (1980) folgend aufgelistet. In dieser Liste sind Groß- und Kleinschmetterlinge in einer moderneren Systematik als in den älteren Bestimmungshandbüchern aufgeführt, Der Anschluß an die bekannten Bestimmungswerke ist durch die in der Liste aufgeführten Synonyme leicht zu erreichen.

Neben den in den beiden Untersuchungsjahren in den Lichtfallen gezählten Individuensummen werden hier auch die am Leuchtturm (LT) an wechselnden Standorten von 1984 bis 1986 registrierten Individuenzahlen aufgeführt. Die Werte von 1983 sowie sämtliche älteren Daten seit Ende des letzten Jahrhunderts sind meiner Diplomarbeit zu entnehmen (MÜRTER, 1984). Da die Kleinschmetterlinge am Leuchtturm nicht quantitativ erfaßt werden konnten, wurde der qualitative Artnachweis für das jeweilige Jahr durch ein x gekennzeichnet. Von den Kleinschmetterlingen wurden nur die Zünsler (Pyralidae) und Federmotten (Pterophoridae) qualitativ und quantitativ vollständig erfaßt, von den anderen Familien (Tineidae, Decophoridae, Yponomeutidae, Tortricidae) wurden nur häufigere Arten und Arten mit potentieller wirtschaftlicher Bedeutung aufgenommen. Um die Artenliste nicht unnötig zu vergrößern habe ich darauf verzichtet Angaben über die Flugzeiten und zum Geschlechterverhältnis mitaufzunehmen. Die Flugzeiten der meisten Arten sind zudem bei MÜRTER (1984 u. 1986) aufgeführt, das Geschlechterverhältnis der abundanteren Arten wird in einem gesonderten Kapitel behandelt.

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<u>Hepialidae</u>													
Hepialus humuli L.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5	1	-
Hepialus sylvina L.	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-
Hepialus hecta L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
<u>Limacodidae</u>													
Apoda limacodes HUFN.	14	15	15	3	26	10	-	1	-	-	51	24	26
Heterogenea asella D.&S.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Psychidae</u>													
Talaeoporia tubulosa RETZ.	6	1	-	-	5	-	-	-	3	1	-	-	4
<u>Tineidae</u>													
Tinea semifulvella HAW.	2	-	-	-	15	8	14	1	6	2	-	x	x
Tinea trinotella THNBC.	-	-	-	-	1	1	-	3	-	1	x	x	-
<u>Oecophoridae</u>													
Harpella forficella SCOP.	25	4	16	2	40	4	31	4	29	5	x	x	x
Carcina quercana F.	15	18	17	10	50	29	8	4	1	3	x	x	x
Diurnea fagella D.&S.	-	1	-	2	6	8	10	6	1	4	-	x	x
<u>Yponomeutidae</u>													
Yponomeuta evonymella L.	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	x	x
Plutella xylostella L.	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	x	x	x

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<u>Tortricidae</u>													
<i>Pandemis corylana</i> F.	2	4	2	-	2	5	1	1	-	-	x	x	x
<i>Pandemis cerasana</i> HBN.	11	13	4	1	4	17	1	2	1	1			x
<i>Pandemis dumetana</i> TR.	3	-	40	19	-	-	1	-	-	-	x	-	x
<i>Archips podana</i> SCOP.	49	64	13	14	80	184	19	35	14	22			x
<i>Archips crataegana</i> HBN.	1	-	-	-	4	-	-	-	1	1	-	x	x
<i>Archips xylosteana</i> L.	13	7	7	1	24	10	-	3	8	7			x
<i>Epagoge grotiana</i> F.	24	36	2	-	5	10	-	7	1	-		x	x
<i>Tortricodes alternella</i> D.&S.	-	-	5	-	1	-	-	-	-	-			x
<i>Tortrix viridana</i> L.	1	1	-	7	-	1	-	-	-	-			x
<i>Olethreutes lacunana</i> D.&S.	1	5	34	59	8	4	6	6	-	-		x	x
<i>Orthotaenia undulana</i> D.&S.	-	3	7	49	2	4	1	-	-	-	x		x
<i>Epiblema uddmanniana</i> L.	2	2	2	12	2	13	3	2	-	1			x
<u>Pyralidae</u>													
<i>Chrysoteuchia culmella</i> L.	2	1	29	33	5	-	1	2	-	-			x
<i>Crambus pascuella</i> L.	3	-	169	60	4	4	1	1	-	-	x	x	x
<i>Crambus nemorella</i> HBN.	7	6	70	95	30	15	23	23	-	1	x	x	x
<i>Crambus perlella</i> SCOP.	2	1	33	23	-	1	-	-	-	-		x	x
<i>Agriphila tristella</i> D.&S.	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	x	x	x
<i>Agriphila inquinatella</i> D.&S.	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-
<i>Agriphila selasella</i> HBN.	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	x		-
<i>Agriphila stramineella</i> D.&S.	39	24	64	21	36	37	42	34	3	3		x	x
<i>Agriphila geniculea</i> HAU.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	x	-
<i>Catoptria permutatella</i> H.-S.	1	-	7	-	1	-	1	-	-	-	x	x	x

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<i>Pyralidae</i>													
<i>Catoptria falsella</i> D.&S.	1	1	2	2	1	-	-	-	-	-	x	x	x
<i>Scoparia ambigualis</i> TR.	98	48	103	49	96	72	143	146	30	12	x		x
<i>Scoparia basistrigalis</i> KNAGGS	24	39	8	12	20	34	27	83	4	6	x	x	x
<i>Eudonia crataegella</i> HBN.	31	7	6	1	11	12	7	5	16	17			x
<i>Eudonia truncicolella</i> STT.	234	100	57	18	310	211	227	319	30	12	x	x	x
<i>Eudonia mercurella</i> L.	6	5	5	1	13	20	16	23	2	1			x
<i>Nymphula nympheata</i> L.	-	1	1	-	2	2	-	-	-	-		x	x
<i>Evergestis pallidata</i> HUFN.	1	-	-	-	1	14	4	3	-	-	x		x
<i>Eurhypara hortulata</i> L.	4	1	-	-	3	-	1	2	-	-		x	x
<i>Perinophela lancealis</i> D.&S.	35	42	4	-	39	84	13	47	-	1	x		x
<i>Phlyctaenia coronata</i> HUFN.	-	-	1	1	8	8	8	9	-	-			x
<i>Phlyctaenia stachydalis</i> GERM.	1	3	-	-	-	-	-	1	-	-	x	x	x
<i>Anania verbascalis</i> D.&S.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-		-	-
<i>Udea lutealis</i> HBN.	-	1	-	-	1	4	-	-	-	-	x	x	x
<i>Udea prunalis</i> D.&S.	8	6	5	4	35	86	11	32	4	21		x	x
<i>Pleuroptya ruralis</i> SCOP.	24	17	1	-	49	44	20	21	-	-	x	x	x
<i>Agrotera nemoralis</i> SCOP.	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-			x
<i>Hypsopygia costalis</i> F.	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	x	x
<i>Orthopygia glaucinalis</i> L.	1	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-		-
<i>Endotricha flammealis</i> D.&S.	8	3	1	-	5	2	1	-	-	-		x	x
<i>Aphomia sociella</i> L.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-		-
<i>Phycita roborella</i> D.&S.	3	-	9	1	5	1	3	-	-	-			x
<i>Dioryctria abietella</i> D.&S.	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	x		x

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT	
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985 1986
<u>Pyralidae</u>												
<i>Dioryctria mutatella</i> FUCHS	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	X
<i>Dioryctria schuetzeella</i> FUCHS	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	X
<i>Metriostola betulae</i> GOEZE	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Pyla fusca</i> HAW.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Acrobasis repandana</i> F.	3	2	-	-	6	2	1	-	-	-	X	-
<i>Acrobasis consociella</i> HBN.	1	-	-	-	1	2	-	1	-	-	-	X
<i>Aurana marmorea</i> HAW.	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aurana advenella</i> ZCK.	-	-	-	-	1	6	-	-	-	-	X	X
<i>Aurana suavella</i> ZCK.	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	X
<i>Eccopisa effractella</i> Z.	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	X
<i>Phycitodes carlinella</i> HEIN.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	X	X
<i>Phycitodes albatella</i> RAG.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	X
<u>Pterophoridae</u>												
<i>Platyptilia gonodactyla</i> D.&S.	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	X	X
<i>Platyptilia nemoralis</i> Z.	-	1	1	-	2	-	1	-	1	-	X	X
<i>Platyptilia ochrodactyla</i> D.&S.	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	X	X
<i>Pterophorus pentadactyla</i> L.	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	X
<i>Addina microdactyla</i> HBN.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	X	X
<i>Leioptilus osteodactylus</i> Z.	-	-	1	-	1	7	-	-	-	-	-	X
<i>Emmelina monodactyla</i> L.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	X

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<u>Lasioleucopidae</u>													
Poecillocampa populi L.	-	4	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	10
Trichiura crataegi L.	8	17	-	4	6	10	4	7	-	1	-	-	-
Philudoria potatoria L.	26	25	12	11	39	35	12	15	1	1	47	25	37
Macrothylacia rubi L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<u>Attacidae</u>													
Aglia tau L.	2	4	-	2	-	1	-	1	-	-	1	3	8
<u>Drepanidae</u>													
Falcaria lacertinaria L.	-	-	5	1	8	9	1	1	-	-	8	16	5
Drepana binaria HUFN.	8	5	5	-	7	11	1	1	-	-	26	12	15
Drepana cultraria F.	3	7	9	4	8	19	1	1	-	1	13	5	33
Drepana falcataria L.	3	1	-	1	7	9	2	2	-	-	23	34	19
Sabra harpagula ESP.	19	12	9	4	10	4	2	1	-	-	50	29	142
<u>Thyatiridae</u>													
Thyatira batis L.	37	19	3	1	110	91	26	30	15	8	65	112	48
Habrosyne pyritoides HUFN.	52	19	64	34	39	29	28	15	1	-	26	32	27
Tethea ocularis L.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	2	-
Tethea or D.&S.	2	2	-	-	16	22	2	4	2	0	20	50	38
Tetheella fluctuosa HBN.	-	3	-	-	20	9	-	8	-	1	13	64	12
Ochropacha duplaris L.	12	10	3	-	44	25	13	7	5	3	32	38	47
Cymatophorima diluta D.&S.	137	176	2	6	17	15	4	1	-	1	5	82	34
Achiya flavicornis L.	1	-	10	1	4	2	-	-	-	-	1	3	43
Polyploca ridens F.	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	10	6	14

Lasioleucopidae

Poecillocampa populi L.  
 Trichiura crataegi L.  
 Philudoria potatoria L.  
 Macrothylacia rubi L.

Attacidae

Aglia tau L.

Drepanidae

Falcaria lacertinaria L.  
 Drepana binaria HUFN.  
 Drepana cultraria F.  
 Drepana falcataria L.  
 Sabra harpagula ESP.

Thyatiridae

Thyatira batis L.  
 Habrosyne pyritoides HUFN.  
 Tethea ocularis L.  
 Tethea or D.&S.  
 Tetheella fluctuosa HBN.  
 Ochropacha duplaris L.  
 Cymatophorima diluta D.&S.  
 Achiya flavicornis L.  
 Polyploca ridens F.

	EHW		SG		KAW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<u>Geometridae</u>													
<i>Alseophila aescularia</i> D.&S.	8	3	-	1	5	2	2	4	4	1	2	16	63
<i>Pseudoterpna pruinata</i> HUFN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Geometra papilionaria</i> L.	-	-	2	-	7	24	-	1	6	3	31	30	21
<i>Comibaena bajularia</i> D.&S.	3	3	-	-	3	3	1	-	-	-	66	8	6
<i>Hemithea aestivaria</i> HBN.	14	12	-	4	16	17	2	4	-	-	12	54	19
<i>Thalera fimbrialis</i> SCOP.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Jodis lactearia</i> L.	3	10	-	1	3	4	-	5	-	-	18	6	20
<i>Cyclophora albipunctata</i> HUFN.	3	-	10	11	30	20	7	2	-	-	20	19	9
<i>Cyclophora porata</i> L.	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	3	1	-
<i>Cyclophora punctaria</i> L.	11	5	7	-	22	9	6	8	1	-	11	8	2
<i>Cyclophora linearia</i> HBN.	3	6	1	-	23	26	-	1	1	2	22	4	1
<i>Timandra griseata</i> W.PET.	2	1	1	-	3	9	4	4	-	-	8	2	2
<i>Scopula immorata</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Scopula nigropunctata</i> HUFN.	2	1	8	1	6	4	4	2	-	1	13	4	1
<i>Scopula immutata</i> L.	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Scopula floslactata</i> HAW.	-	4	2	1	8	29	1	6	7	4	3	4	9
<i>Idaea muricata</i> HUFN.	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-
<i>Idaea biselata</i> HUFN.	22	8	17	1	16	9	1	3	-	1	84	45	77
<i>Idaea fuscovenosa</i> GOEZE	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1
<i>Idaea dimidiata</i> HUFN.	1	-	11	5	1	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Idaea subsericeata</i> HAW.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Idaea emarginata</i> L.	-	-	1	-	2	-	-	1	-	-	-	1	1
<i>Idaea aversata</i> L.	35	21	14	7	110	64	12	22	3	4	409	34	51
<i>Idaea straminata</i> BRKH.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Scotopteryx chenopodiata</i> L.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	1	-

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<i>Xanthorhoe biriviata</i> BRKH.	3	7	5	-	11	10	10	2	2	-	74	19	6
<i>Xanthorhoe designata</i> HUFN.	1	3	2	2	6	5	2	5	-	-	8	6	6
<i>Xanthorhoe spadicearia</i> D.&S.	4	3	3	2	8	15	3	14	2	-	19	6	14
<i>Xanthorhoe ferrugata</i> CL.	2	1	-	-	6	18	-	1	-	-	9	11	5
<i>Xanthorhoe quadrifasciata</i> CL.	7	2	3	1	6	5	6	5	-	1	4	9	3
<i>Xanthorhoe montanata</i> D.&S.	10	7	2	3	11	25	31	50	1	2	24	18	26
<i>Xanthorhoe fluctuata</i> L.	2	-	2	-	13	7	3	4	1	1	1	8	5
<i>Epirrhoe tristata</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Epirrhoe alternata</i> O.F.MÜLL.	10	2	6	1	22	19	13	5	-	-	47	20	22
<i>Epirrhoe rivata</i> HBN.	6	1	1	-	11	12	9	13	2	1	2	5	3
<i>Epirrhoe mollyginata</i> HBN.	1	1	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-
<i>Campogramma bilineata</i> L.	-	-	1	-	6	-	1	1	5	4	3	3	-
<i>Anticlea badiata</i> D.&S.	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-
<i>Mesoleuca albicillata</i> L.	13	2	-	-	36	29	13	11	5	6	8	22	10
<i>Pelurga comitata</i> L.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cosmorhoe ocellata</i> L.	-	1	-	-	12	7	3	1	1	-	4	2	2
<i>Eulithis testata</i> L.	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Eulithis populata</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	5	-	-
<i>Eulithis mellinata</i> F.	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1
<i>Eulithis pyraliata</i> D.&S.	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ecliptopera silaceata</i> D.&S.	28	13	24	10	108	75	103	39	12	3	32	70	46
<i>Ecliptopera capitata</i> H.-S.	12	7	1	-	20	33	6	15	2	1	7	27	15
<i>Chloroclysta siterata</i> HUFN.	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	9	1
<i>Chloroclysta truncata</i> HUFN.	25	10	11	10	71	33	61	36	5	3	39	147	23
<i>Cidaria fulvata</i> FORST.	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-

Geometridae

*Xanthorhoe biriviata* BRKH.  
*Xanthorhoe designata* HUFN.  
*Xanthorhoe spadicearia* D.&S.  
*Xanthorhoe ferrugata* CL.  
*Xanthorhoe quadrifasciata* CL.  
*Xanthorhoe montanata* D.&S.  
*Xanthorhoe fluctuata* L.  
*Epirrhoe tristata* L.  
*Epirrhoe alternata* O.F.MÜLL.  
*Epirrhoe rivata* HBN.  
*Epirrhoe mollyginata* HBN.  
*Campogramma bilineata* L.  
*Anticlea badiata* D.&S.  
*Mesoleuca albicillata* L.  
*Pelurga comitata* L.  
*Cosmorhoe ocellata* L.  
*Eulithis testata* L.  
*Eulithis populata* L.  
*Eulithis mellinata* F.  
*Eulithis pyraliata* D.&S.  
*Ecliptopera silaceata* D.&S.  
*Ecliptopera capitata* H.-S.  
*Chloroclysta siterata* HUFN.  
*Chloroclysta truncata* HUFN.  
*Cidaria fulvata* FORST.

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<i>Plamyria rubiginata</i> D.&S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Thera firmata</i> HBN.	-	-	-	-	32	18	-	1	-	-	-	1	-
<i>Thera obeliscata</i> HBN.	1	-	-	-	14	32	5	6	2	2	2	9	3
<i>Thera variata</i> D.&S.	-	1	-	-	-	6	5	16	8	13	-	7	-
<i>Thera britannica</i> TURNER	-	-	-	-	2	-	9	8	-	1	-	2	-
<i>Thera juniperata</i> L.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eustruma reticulatum</i> D.&S.	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	7	-	1
<i>Electrophaes corylata</i> THNBG.	21	6	1	2	20	8	6	3	8	1	70	77	59
<i>Colostygia pectinataria</i> KNOCH	-	5	3	5	6	11	6	16	1	3	19	24	18
<i>Hydriomena furcata</i> THNBG.	8	12	8	1	22	42	24	40	-	-	21	17	27
<i>Hydriomena impluviata</i> D.&S.	-	2	-	-	1	1	-	1	-	1	22	1	14
<i>Horisme tersata</i> D.&S.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	-
<i>Melanthia procellata</i> D.&S.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	2	1
<i>Paraleupe berberata</i> D.&S.	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Spargania luctuata</i> D.&S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Rheumaptera cervinalis</i> SCOP.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rheumaptera undulata</i> L.	-	-	1	-	4	1	3	-	-	-	2	4	1
<i>Philereme vetulata</i> D.&S.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphya biangulata</i> HAU.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Epirrita dilutata</i> D.&S.	33	6	-	-	20	18	8	14	12	3	-	-	1
<i>Epirrita christyi</i> ALLEN	32	13	2	1	26	17	19	10	47	19	-	7	13
<i>Epirrita autumnata</i> BRKH.	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Perizoma alchemillata</i> L.	20	28	7	7	49	99	35	64	-	-	36	44	160
<i>Perizoma albulata</i> D.&S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Eupithecia tenuiata</i> HBN.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2

Geometridae

*Plamyria rubiginata* D.&S.  
*Thera firmata* HBN.  
*Thera obeliscata* HBN.  
*Thera variata* D.&S.  
*Thera britannica* TURNER  
*Thera juniperata* L.  
*Eustruma reticulatum* D.&S.  
*Electrophaes corylata* THNBG.  
*Colostygia pectinataria* KNOCH  
*Hydriomena furcata* THNBG.  
*Hydriomena impluviata* D.&S.  
*Horisme tersata* D.&S.  
*Melanthia procellata* D.&S.  
*Paraleupe berberata* D.&S.  
*Spargania luctuata* D.&S.  
*Rheumaptera cervinalis* SCOP.  
*Rheumaptera undulata* L.  
*Philereme vetulata* D.&S.  
*Euphya biangulata* HAU.  
*Epirrita dilutata* D.&S.  
*Epirrita christyi* ALLEN  
*Epirrita autumnata* BRKH.  
*Perizoma alchemillata* L.  
*Perizoma albulata* D.&S.  
*Eupithecia tenuiata* HBN.

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<i>Geometridae</i>													
<i>Eupithecia haworthiata</i> DBLD.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Eupithecia plumbeolata</i> HAW.	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4	1
<i>Eupithecia abietaria</i> GOEZE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Eupithecia bilunulata</i> ZETT.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Eupithecia pulchellata</i> STPH.	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6	2	-
<i>Eupithecia valerianata</i> HBN.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	1
<i>Eupithecia egenaria</i> H.-S.	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2	5
<i>Eupithecia trisignaria</i> H.-S.	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	2	16
<i>Eupithecia centaureata</i> D.&S.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Eupithecia intricata</i> ZETT.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eupithecia satyrata</i> HBN.	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	1	3
<i>Eupithecia absinthiata</i> CL.	2	-	1	-	2	1	3	-	-	-	-	1	1
<i>Eupithecia expallidata</i> DBLD.	2	3	-	-	13	6	7	1	-	1	-	3	-
<i>Eupithecia assimilata</i> DBLD.	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	1	1
<i>Eupithecia tripunctaria</i> H.-S.	-	1	2	-	1	2	-	-	1	-	-	4	3
<i>Eupithecia subfuscata</i> HAW.	5	11	6	-	4	6	4	12	-	-	-	7	5
<i>Eupithecia succenturiata</i> L.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
<i>Eupithecia indigata</i> HBN.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Eupithecia virgaureata</i> DBLD.	-	-	-	-	3	-	3	1	-	-	-	2	6
<i>Eupithecia abbreviata</i> STPH.	1	-	6	1	2	2	-	-	-	-	-	25	95
<i>Eupithecia lanceata</i> HBN.	-	-	3	-	4	6	20	20	11	24	12	33	32
<i>Eupithecia lariciata</i> FRR.	-	1	-	-	1	6	1	-	-	-	-	5	3
<i>Eupithecia tantillaria</i> BSDV.	2	1	1	-	18	13	33	24	46	49	17	75	19
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i> HAW.	-	-	-	1	1	3	-	-	-	-	2	7	4
<i>Chloroclystis v - ata</i> HAW.	7	2	16	1	15	4	1	2	-	-	27	23	13

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<i>Geometridae</i>													
<i>Chloroclystis chloerata</i> MAB.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chloroclystis rectangulata</i> L.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4	2	2
<i>Chloroclystis debiliata</i> HBN.	-	-	-	-	4	3	-	-	1	-	14	7	-
<i>Anticollis sparsata</i> TR.	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	9	4	1
<i>Aplocera plagiata</i> L.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-
<i>Aplocera efformata</i> GN.	-	-	-	-	3	3	1	1	-	-	-	-	1
<i>Euchoeca nebulata</i> SCOP.	-	-	2	-	1	1	1	-	-	1	27	4	42
<i>Asthena albulata</i> HUFN.	11	5	1	3	16	12	11	3	-	2	22	15	31
<i>Hydreilia flammeolaria</i> HUFN.	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	57	2	18
<i>Hydreilia sylvata</i> D.&S.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lobophora halterata</i> HUFN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2
<i>Trichopteryx carpinata</i> BRKH.	2	-	-	1	4	2	1	3	-	-	4	10	16
<i>Pteropherapteryx sexalata</i> RETZ.	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	9	-	4
<i>Acasis viretata</i> HBN.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Abraxas grossulariata</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Lomaspilis marginata</i> L.	8	4	12	12	17	20	1	8	-	1	37	27	67
<i>Ligdia adustata</i> D.&S.	1	2	1	2	3	1	1	1	-	-	6	1	-
<i>Semiothisa notata</i> L.	-	1	1	-	1	4	-	-	-	-	-	3	2
<i>Semiothisa alternaria</i> HBN.	5	5	1	1	31	17	7	2	-	1	97	25	34
<i>Semiothisa signaria</i> HBN.	10	3	1	-	100	31	18	18	73	44	34	35	16
<i>Semiothisa liturata</i> CL.	20	16	9	1	422	171	236	253	231	276	326	90	37
<i>Semiothisa clathrata</i> L.	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-
<i>Itame wauaria</i> L.	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1
<i>Cepphis advenaria</i> HBN.	-	3	-	-	6	7	4	6	-	1	4	8	-
<i>Petrophora chlorosata</i> SCOP.	2	4	4	11	1	3	2	5	-	-	62	7	3

*Chloroclystis chloerata* MAB.*Chloroclystis rectangulata* L.*Chloroclystis debiliata* HBN.*Anticollis sparsata* TR.*Aplocera plagiata* L.*Aplocera efformata* GN.*Euchoeca nebulata* SCOP.*Asthena albulata* HUFN.*Hydreilia flammeolaria* HUFN.*Hydreilia sylvata* D.&S.*Lobophora halterata* HUFN.*Trichopteryx carpinata* BRKH.*Pteropherapteryx sexalata* RETZ.*Acasis viretata* HBN.*Abraxas grossulariata* L.*Lomaspilis marginata* L.*Ligdia adustata* D.&S.*Semiothisa notata* L.*Semiothisa alternaria* HBN.*Semiothisa signaria* HBN.*Semiothisa liturata* CL.*Semiothisa clathrata* L.*Itame wauaria* L.*Cepphis advenaria* HBN.*Petrophora chlorosata* SCOP.

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT	
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985 1986
<i>Geometridae</i>												
<i>Plagodis pulveraria</i> L.	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	2	- 2
<i>Plagodis dolabraria</i> L.	3	7	-	-	11	15	3	3	1	1	30	30 44
<i>Opisthograptis luteolata</i> L.	-	-	-	-	4	-	1	1	-	-	11	13 2
<i>Epione repandaria</i> HUFN.	-	-	1	-	7	-	1	-	-	-	3	3 2
<i>Apeira syringaria</i> L.	-	-	-	-	4	1	2	2	1	1	1	1 1 -
<i>Ennomos quercinaria</i> HUFN.	15	7	1	-	29	22	2	1	12	4	-	1 2
<i>Ennomos alniaria</i> L.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4 2
<i>Ennomos erosaria</i> D.&S.	7	6	1	-	6	-	-	-	-	-	2	3 -
<i>Selenia dentaria</i> F.	43	14	8	5	63	47	74	23	58	48	39	48 89
<i>Selenia tetralunaria</i> HUFN.	51	9	5	2	84	45	15	13	24	6	5	54 20
<i>Odontopera bidentata</i> CL.	2	7	-	-	25	32	22	19	27	26	14	15 12
<i>Crocallis elinguararia</i> L.	-	1	-	-	5	-	1	1	1	-	-	- -
<i>Ourapteryx sambucaria</i> L.	-	-	-	-	12	6	1	-	-	-	5	17 8
<i>Colotois pennaria</i> L.	12	18	1	3	13	17	12	14	8	18	-	- -
<i>Angerona prunaria</i> L.	2	7	1	-	9	33	4	11	-	4	14	12 65
<i>Apocheima hispidaria</i> D.&S.	9	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	- 16
<i>Apocheima pilosaria</i> D.&S.	3	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	3 13
<i>Lycia hirtaria</i> HBN.	2	-	1	-	1	2	4	-	-	-	-	3 1
<i>Biston strataria</i> HUFN.	3	4	1	-	2	4	1	1	-	-	12	12 61
<i>Biston betularia</i> L.	3	3	1	-	11	1	2	-	-	-	23	14 5
<i>Agripps leucophaea</i> D.&S.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 1
<i>Agripps aurantiaria</i> HBN.	1	12	-	3	1	9	-	11	-	8	1	- -
<i>Agripps marginaria</i> F.	8	15	-	5	9	5	3	9	1	7	7	8 49
<i>Erannis defoliaria</i> CL.	23	39	1	1	6	17	2	7	-	2	-	2 1
<i>Peribatodes rhomboidaria</i> D.&S.	6	4	14	8	50	87	19	17	3	3	43	19 11

Geometridae

*Plagodis pulveraria* L.  
*Plagodis dolabraria* L.  
*Opisthograptis luteolata* L.  
*Epione repandaria* HUFN.  
*Apeira syringaria* L.  
*Ennomos quercinaria* HUFN.  
*Ennomos alniaria* L.  
*Ennomos erosaria* D.&S.  
*Selenia dentaria* F.  
*Selenia tetralunaria* HUFN.  
*Odontopera bidentata* CL.  
*Crocallis elinguararia* L.  
*Ourapteryx sambucaria* L.  
*Colotois pennaria* L.  
*Angerona prunaria* L.  
*Apocheima hispidaria* D.&S.  
*Apocheima pilosaria* D.&S.  
*Lycia hirtaria* HBN.  
*Biston strataria* HUFN.  
*Biston betularia* L.  
*Agripps leucophaea* D.&S.  
*Agripps aurantiaria* HBN.  
*Agripps marginaria* F.  
*Erannis defoliaria* CL.  
*Peribatodes rhomboidaria* D.&S.

	EHW		SC		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<u>Geometridae</u>													
Peribatodes secundaria ESP.	3	2	8	4	205	121	407	206	798	595	87	59	10
Deileptenia ribeata CL.	2	12	-	-	29	86	33	147	35	203	1	1	15
Alcis repandata L.	30	12	22	11	162	85	94	67	55	83	36	64	47
Alcis maculata bastelb. HRKE.	13	6	14	2	38	65	13	18	1	2	32	24	34
Boarmia roboraria D.&S.	87	133	1	6	31	95	11	41	6	16	36	33	24
Serraca punctinialis SCOP.	18	84	2	6	43	94	18	50	12	6	190	80	193
Ectropis bistortata GOEZE	144	71	35	25	137	143	80	82	77	72	20	85	72
Ectropis extersaria HBN.	2	2	-	-	2	3	-	2	-	2	18	32	24
Aethalura punctulata D.&S.	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	10	7	7
Ematurga atomaria L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Bupalus piniaria L.	-	-	-	-	81	17	-	1	-	1	44	2	1
Cabera pusaria L.	13	17	22	10	55	58	20	18	2	-	100	81	112
Cabera exanthemata SCOP.	1	3	7	8	17	16	12	4	-	-	-	6	7
Lomographa bimaculata F.	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	5	5	1
Lomographa temerata D.&S.	7	2	2	-	6	6	-	3	-	-	11	22	1
Aleucis distinctata H.-S.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
Campaea margaritata L.	22	80	10	20	99	281	7	19	6	25	107	50	97
Campaea honoraria D.&S.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Hylea fasciaria L.	-	-	-	-	2	5	1	1	3	2	3	-	-
Puengeleria capreolaria D.&S.	1	-	-	1	1	3	5	3	12	28	1	2	1
Siona lineata SCOP.	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	25	1	3
Perconia strigillararia HBN.	1	-	4	5	5	2	-	1	-	-	4	1	5
<u>Sphingidae</u>													
Hyoiloicus pinastri L.	5	2	-	-	27	36	15	15	4	-	25	5	3

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<u>Sphingidae</u>													
Mimas tiliae L.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	5	7	6
Laothoe populi L.	7	11	-	-	15	17	6	1	2	1	4	-	1
Deilephila elpenor L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	2
<u>Notodontidae</u>													
Phalera bucephala L.	120	95	5	2	84	81	16	28	2	1	4	2	3
Cerura vinula L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Furcula bicuspis BRKH.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4
Furcula furcula CL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Stauropus fagi L.	18	26	-	-	32	54	6	6	-	2	30	20	20
Peridea anceps GOEZE	56	138	2	2	10	52	7	26	-	-	6	7	12
Notodonta dromedarius L.	-	-	-	-	3	3	1	3	-	-	5	2	15
Notodonta torva HBN.	1	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	4	10
Drymonia dodonaea D.&S.	23	8	-	2	3	2	4	-	-	-	44	22	13
Drymonia ruficornis HUFN.	9	6	10	7	7	8	-	2	-	-	20	35	40
Drymonia melagona BRKH.	16	13	-	-	29	18	6	5	-	1	43	34	35
Harpyla milhauseri F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	-
Phoesia gnoma F.	9	4	-	-	65	66	-	1	2	-	27	76	8
Phoesia tremula CL.	-	-	-	-	8	4	-	-	1	-	1	4	2
Pterostoma palpina CL.	-	-	-	-	1	5	-	-	1	1	4	4	1
Ptilodon capucina L.	54	22	4	3	120	105	38	18	34	29	25	40	18
Ptilodontalla cucullina D.&S.	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Leucodonta bicoloria D.&S.	9	6	-	-	5	16	5	-	-	1	5	13	60
Eligmodonta ziczac L.	1	-	-	-	2	1	-	1	-	-	3	3	1
Odontotia carmelita ESP.	-	-	-	-	4	4	4	-	-	-	3	8	15

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<u>Notodontidae</u>													
<i>Gluphisia crenata</i> ESP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	7
<i>Clostera curtula</i> L.	-	2	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clostera pigra</i> HUFN.	3	2	13	2	19	12	3	-	-	-	1	2	3
<u>Lymantriidae</u>													
<i>Orgyia recens</i> HBN.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Elkneria pudibunda</i> L.	117	92	5	7	114	70	26	34	3	8	177	32	160
<i>Euproctis similis</i> FUESSLY	12	17	2	4	33	34	8	17	4	-	90	45	46
<i>Leucoma salicis</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Arctornis l-nigrum</i> O.F.MÜLL.	1	4	1	4	2	3	-	-	-	-	7	7	35
<i>Lymantria monacha</i> L.	79	58	3	-	273	178	316	188	107	134	140	38	30
<u>Arctiidae</u>													
<i>Miltochrista miniata</i> FORST.	9	14	4	12	12	12	4	14	-	-	120	28	91
<i>Atolmis rubricollis</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Cybosia mesomellia</i> L.	7	8	4	28	4	4	2	3	-	-	9	5	10
<i>Eilema complana</i> L.	-	-	20	4	-	2	-	2	-	-	63	3	17
<i>Eilema lurideola</i> ZCK.	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eilema deplana</i> ESP.	24	7	4	1	45	13	50	24	24	6	234	86	41
<i>Arctia caja</i> L.	4	12	-	1	8	26	3	8	-	-	11	2	1
<i>Diacrisia sannio</i> L.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spilosoma lubricipeda</i> L.	16	7	1	1	28	42	13	16	1	-	61	27	23
<i>Spilosoma luteum</i> HUFN.	26	11	7	4	31	37	26	20	-	1	12	-	3
<i>Diaphora mendica</i> CL.	2	2	4	-	11	5	8	6	-	1	-	1	2
<i>Phragmatobia fuliginosa</i> L.	1	-	44	13	13	1	-	3	-	-	14	5	8

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<u>Arctiidae</u>													
<i>Callimorpha dominula</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
<u>Nolidae</u>													
<i>Meganola albula</i> D.&S.	-	-	23	4	-	-	1	-	-	-	2	1	1
<i>Nola cuculatella</i> L.	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nola confusalis</i> H.-S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7
<i>Nola aerugula</i> HBN.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Noctuidae</u>													
<i>Agrotis segetum</i> D.&S.	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1
<i>Agrotis exclamatoris</i> L.	1	2	-	2	-	-	1	-	-	-	7	1	2
<i>Agrotis ipsilon</i> HUFN.	4	-	-	-	6	-	2	1	1	-	-	4	1
<i>Ochropleura plecta</i> L.	3	36	20	20	5	23	2	12	-	4	27	11	29
<i>Rhyacia simulans</i> HUFN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Noctua pronuba</i> L.	241	33	21	1	462	76	93	14	58	12	23	29	5
<i>Noctua comes</i> HBN.	12	1	5	-	28	10	8	4	27	5	6	-	-
<i>Noctua fimbriata</i> SCHREBER	2	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Noctua janthina</i> D.&S.	30	8	7	2	6	4	5	2	1	-	14	4	3
<i>Noctua interjecta</i> HBN.	2	1	15	4	2	1	-	-	-	-	5	3	3
<i>Graphiphora augur</i> F.	3	3	1	-	9	7	1	4	-	-	-	2	1
<i>Lycophotia porphyrea</i> D.&S.	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Diarsia mendica</i> F.	13	20	1	-	40	65	10	27	1	19	20	8	26
<i>Diarsia brunnea</i> D.&S.	137	58	4	3	324	183	61	95	124	193	23	52	79
<i>Diarsia rubi</i> VIEU.	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1
<i>Xestia c-nigrum</i> L.	-	2	3	-	2	4	-	-	-	-	3	5	12



	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<i>Orthosia stabilis</i> D.&S.	76	11	29	6	5	1	13	17	6	5	63	171	201
<i>Orthosia incerta</i> HUFN.	6	18	8	3	3	11	-	5	-	1	24	37	100
<i>Orthosia munda</i> D.&S.	5	2	-	-	1	1	3	-	-	-	9	15	40
<i>Orthosia gothica</i> L.	11	6	27	10	8	5	20	12	-	1	167	54	61
<i>Mythimna turca</i> L.	5	3	1	-	9	9	2	2	-	-	6	5	9
<i>Mythimna conigera</i> D.&S.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mythimna ferrago</i> F.	13	4	-	-	14	2	-	16	-	5	3	2	1
<i>Mythimna albipuncta</i> D.&S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	2
<i>Mythimna pudorina</i> D.&S.	2	-	29	18	7	1	-	-	1	-	5	2	1
<i>Mythimna impura</i> HBN.	16	10	61	37	39	42	3	12	-	-	17	7	3
<i>Mythimna comma</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Cucullia umbratica</i> L.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cucullia scrophulariae</i> D.&S.	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-
<i>Brachylomia viminalis</i> F.	3	1	8	3	7	12	2	-	-	1	7	10	11
<i>Brachionycta sphinx</i> HUFN.	16	80	-	2	9	44	1	22	2	3	-	-	-
<i>Lithophane socia</i> HUFN.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Lithophane ornitopus</i> HUFN.	7	-	3	2	12	3	8	1	2	2	10	15	26
<i>Xylocampa areola</i> ESP.	-	-	3	-	4	1	2	1	-	-	4	7	10
<i>Allophyes oxyacanthae</i> L.	7	3	2	1	10	7	6	8	6	-	-	22	2
<i>Blepharita satura</i> D.&S.	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	2	-	-
<i>Eupsilia transversa</i> HUFN.	13	5	12	11	20	5	32	1	5	2	28	18	115
<i>Conistra vaccinii</i> L.	33	28	30	6	60	21	11	7	10	4	280	50	70
<i>Conistra rubiginosa</i> SCOP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Agrochola circellaris</i> HUFN.	7	2	2	-	5	10	3	4	1	2	12	17	7
<i>Agrochola lota</i> CL.	-	-	-	-	7	2	2	-	-	-	-	2	1

Noctuidae

*Orthosia stabilis* D.&S.  
*Orthosia incerta* HUFN.  
*Orthosia munda* D.&S.  
*Orthosia gothica* L.  
*Mythimna turca* L.  
*Mythimna conigera* D.&S.  
*Mythimna ferrago* F.  
*Mythimna albipuncta* D.&S.  
*Mythimna pudorina* D.&S.  
*Mythimna impura* HBN.  
*Mythimna comma* L.  
*Cucullia umbratica* L.  
*Cucullia scrophulariae* D.&S.  
*Brachylomia viminalis* F.  
*Brachionycta sphinx* HUFN.  
*Lithophane socia* HUFN.  
*Lithophane ornitopus* HUFN.  
*Xylocampa areola* ESP.  
*Allophyes oxyacanthae* L.  
*Blepharita satura* D.&S.  
*Eupsilia transversa* HUFN.  
*Conistra vaccinii* L.  
*Conistra rubiginosa* SCOP.  
*Agrochola circellaris* HUFN.  
*Agrochola lota* CL.

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<i>Agrochola macilenta</i> HBN.	1	-	2	-	2	2	-	1	-	2	-	1	1
<i>Agrochola helvola</i> L.	-	-	-	-	5	2	3	-	-	-	-	7	2
<i>Omphaloscelis lunosa</i> HAW.	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-
<i>Parastichtis suspecta</i> HBN.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6	-	2
<i>Xanthia togata</i> ESP.	-	-	1	2	6	2	3	-	-	-	2	1	2
<i>Xanthia icteritia</i> HUFN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Xanthia ocellaris</i> BRKH.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Xanthia citrargo</i> L.	-	1	2	1	3	2	-	2	2	2	13	12	31
<i>Panthea coenobita</i> ESP.	-	-	-	-	17	2	29	37	2	-	5	2	1
<i>Colocasia coryli</i> L.	207	156	14	10	216	179	32	39	6	13	143	72	140
<i>Acronicta megecephala</i> D.&S.	1	-	1	-	1	2	-	1	-	-	7	4	17
<i>Acronicta alni</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Acronicta psi</i> L.	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-
<i>Acronicta aceris</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Acronicta leporina</i> L.	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	3	-	3
<i>Acronicta auricoma</i> D.&S.	-	-	1	-	4	16	-	-	-	-	1	3	2
<i>Acronicta rumicis</i> L.	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	1
<i>Craniophora ligustri</i> D.&S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-
<i>Cryphia algae</i> F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-
<i>Amphipyra pyramidea</i> L.	19	3	3	1	17	3	12	2	5	-	-	12	8
<i>Amphipyra berbera svenssoni</i> FL.	53	22	28	-	53	25	16	1	16	3	5	-	-
<i>Amphipyra tragopoginis</i> CL.	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dypterygia scabriuscula</i> L.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rusina ferruginea</i> ESP.	2	1	1	4	14	15	17	16	-	1	6	-	-
<i>Trachea atriplicis</i> L.	1	-	-	-	8	3	-	-	-	-	2	2	3

Noctuidae

- Agrochola macilenta* HBN.  
*Agrochola helvola* L.  
*Omphaloscelis lunosa* HAW.  
*Parastichtis suspecta* HBN.  
*Xanthia togata* ESP.  
*Xanthia icteritia* HUFN.  
*Xanthia ocellaris* BRKH.  
*Xanthia citrargo* L.  
*Panthea coenobita* ESP.  
*Colocasia coryli* L.  
*Acronicta megecephala* D.&S.  
*Acronicta alni* L.  
*Acronicta psi* L.  
*Acronicta aceris* L.  
*Acronicta leporina* L.  
*Acronicta auricoma* D.&S.  
*Acronicta rumicis* L.  
*Craniophora ligustri* D.&S.  
*Cryphia algae* F.  
*Amphipyra pyramidea* L.  
*Amphipyra berbera svenssoni* FL.  
*Amphipyra tragopoginis* CL.  
*Dypterygia scabriuscula* L.  
*Rusina ferruginea* ESP.  
*Trachea atriplicis* L.

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<i>Noctuidae</i>													
<i>Euplexia lucipara</i> L.	6	2	2	1	5	3	5	1	-	-	17	11	27
<i>Phlogophora meticulosa</i> L.	3	1	-	-	11	1	4	-	1	-	19	19	1
<i>Ipimorpha retusa</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
<i>Ipimorpha subtusa</i> D.&S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	3
<i>Energia paleacea</i> ESP.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	1
<i>Cosmia trapezina</i> L.	313	97	51	15	246	122	35	56	63	42	154	152	128
<i>Cosmia pyralina</i> D.&S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Actinotia polyodon</i> CL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	2
<i>Apamea monoglypha</i> HUFN.	37	14	2	2	188	65	49	23	60	12	33	8	5
<i>Apamea lithoxylea</i> D.&S.	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>Apamea sublustris</i> ESP.	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-
<i>Apamea crenata</i> HUFN.	3	9	1	2	2	11	1	1	1	1	10	2	6
<i>Apamea remissa</i> HBN.	-	3	5	5	1	-	1	2	1	-	1	-	1
<i>Apamea unanimitis</i> HBN.	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Apamea anceps</i> D.&S.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1
<i>Apamea sordens</i> HUFN.	-	-	1	1	-	2	1	-	-	-	1	1	-
<i>Apamea scolopacina</i> ESP.	8	3	2	-	11	3	1	4	-	-	19	9	13
<i>Apamea ophiogramma</i> ESP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Oligia strigilis</i> L.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2	-
<i>Oligia versicolor</i> GRKH.	2	11	1	3	7	9	1	10	-	-	5	8	3
<i>Oligia latruncula</i> D.&S.	8	-	2	-	6	1	1	-	-	-	3	-	2
<i>Oligia fasciuncula</i> HAW.	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	6	1	6
<i>Mesoligia furuncula</i> D.&S.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
<i>Mesapamea secalis</i> L.	-	1	-	-	-	5	-	-	7	12	-	-	2
<i>Mesapamea secalella</i> REMM	3	3	12	-	22	9	6	5	23	13	-	9	8

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<i>Noctuoidae</i>													
<i>Photodes minima</i> HAW.	3	2	2	2	2	2	2	2	-	-	22	1	3
<i>Photodes fluxa</i> HBN.	17	12	39	63	17	33	7	7	-	-	19	7	10
<i>Photodes pygmina</i> HAW.	5	5	7	2	13	3	3	-	-	-	8	14	25
<i>Luperina testacea</i> D.&S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Gortyna flavago</i> D.&S.	-	-	1	1	-	6	-	1	-	-	-	1	2
<i>Rhizedra lutosa</i> HBN.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hoplodrina alsines</i> BRAHM	16	5	20	4	30	17	2	1	-	-	5	-	2
<i>Hoplodrina blanda</i> D.&S.	1	-	1	1	8	4	1	3	-	-	-	1	-
<i>Hoplodrina ambigua</i> D.&S.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caradrina morpheus</i> HUFN.	-	-	8	1	2	2	2	1	-	-	2	-	-
<i>Caradrina clavipalpis</i> SCOP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elaphria venustula</i> HBN.	1	3	10	18	4	8	-	-	-	-	11	8	8
<i>Axyllia putris</i> L.	1	1	4	5	-	-	-	1	-	-	10	5	5
<i>Lithacodia pygarga</i> HUFN.	43	15	9	3	58	43	23	45	7	3	643	385	134
<i>Lithacodia deceptor</i> SCOP.	-	-	1	6	-	-	-	-	-	-	6	2	5
<i>Deltotes bankiana</i> F.	1	-	25	15	3	3	-	-	-	-	63	17	10
<i>Nycteola revayana</i> SCOP.	2	1	3	-	7	2	1	2	9	3	-	11	2
<i>Pseodoips fagana</i> F.	1	1	2	-	4	-	-	-	-	-	76	50	5
<i>Abrostola triplasia</i> L.	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Abrostola trigemina</i> WERNB.	1	-	1	-	4	1	1	-	-	-	1	1	3
<i>Diachrysia chrysitis</i> L.	36	25	8	3	36	59	17	30	1	-	15	11	5
<i>Diachrysia chryson</i> ESP.	9	4	1	1	10	8	3	1	-	-	13	1	2
<i>Macdunnoughia confusa</i> S.PH.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-
<i>Plusia festucae</i> L.	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Autographa gamma</i> L.	17	52	8	21	58	108	21	20	3	-	36	4	31

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		LT		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1984	1985	1986
<i>Autographa pulchrina</i> HAU.	17	20	-	1	18	64	3	17	-	3	26	6	32
<i>Autographa jota</i> L.	4	1	-	-	4	6	3	-	1	-	2	4	6
<i>Catocala sponosa</i> L.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lygephila pastinum</i> TR.	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scoliopteryx libatrix</i> L.	-	2	-	-	3	2	1	-	1	-	2	-	-
<i>Laspeyria flexula</i> D.&S.	-	2	2	2	15	11	2	7	1	8	14	21	40
<i>Colobochoyla salicalis</i> D.&S.	-	-	-	-	1	2	1	1	-	-	17	-	3
<i>Parascotia fuliginaria</i> L.	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	5	-	-
<i>Rivula sericealis</i> SCOP.	5	14	4	3	24	26	7	8	-	1	47	33	42
<i>Pechipogo strigilata</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-
<i>Herminia tarsipennalis</i> TR.	6	1	1	3	16	12	8	3	-	2	-	4	-
<i>Herminia tarsicrinalis</i> KNOCH	6	22	15	32	25	41	7	22	-	-	24	28	31
<i>Herminia nemoralis</i> F.	36	11	6	-	49	51	26	21	3	8	48	34	23
<i>Trisateles emortualis</i> D.&S.	4	8	2	2	14	7	2	1	-	1	83	25	15
<i>Hypena crassalis</i> F.	2	-	-	-	10	6	-	-	-	-	30	32	3
<i>Hypena rostralis</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Hypena proboscidalis</i> L.	35	6	1	-	49	7	38	3	1	3	24	82	16
<i>Schrankia taenialis</i> HBN.	1	-	-	3	2	6	3	5	1	1	-	-	-

Noctuidae

*Autographa pulchrina* HAU.  
*Autographa jota* L.  
*Catocala sponosa* L.  
*Lygephila pastinum* TR.  
*Scoliopteryx libatrix* L.  
*Laspeyria flexula* D.&S.  
*Colobochoyla salicalis* D.&S.  
*Parascotia fuliginaria* L.  
*Rivula sericealis* SCOP.  
*Pechipogo strigilata* L.  
*Herminia tarsipennalis* TR.  
*Herminia tarsicrinalis* KNOCH  
*Herminia nemoralis* F.  
*Trisateles emortualis* D.&S.  
*Hypena crassalis* F.  
*Hypena rostralis* L.  
*Hypena proboscidalis* L.  
*Schrankia taenialis* HBN.

#### 4.3. Bemerkungen zur Artenliste

Eine Besprechung der einzelnen bisher im Kottenforst nachgewiesenen Makrolepidopteren findet sich bei MÖRTER (1984), weshalb hier nur die neuhinzugekommenen Arten sowie die Wiederfunde von längere Zeit nicht festgestellten Arten noch einmal herausgestellt werden.

Von 1984 bis 1986 konnte ich 16 Arten Großschmetterlinge erstmals für den Kottenforst nachweisen. Dadurch erhöht sich die Gesamtzahl auf 641 Makrolepidopterenarten. Weitere 30 Arten, von denen ältere Nachweise vorlagen wurden für den Zeitraum nach 1980 erneut nachgewiesen, so daß nach 1980 immerhin noch 484 Arten belegt werden konnten. Berücksichtigt man, daß von einigen Familien z.B. Psychidae und Aegeriidae durch spezielle Nachsuche sicher noch einige Arten gefunden werden können sowie auch einzelne Tiere seltenerer Arten, kann man den heutigen Artenbestand mit gut 500 bis 550 Arten veranschlagen.

Die Kleinschmetterlinge des Kottenforstes werden an anderer Stelle in Form faunistischer Abhandlungen besprochen, von denen die erste bereits fertiggestellt wurde (MÖRTER, im Druck).

##### 4.3.1. Neufunde für den Kottenforst

Geometridae:

###### Epirrhoe molluginata HÜBNER, 1813

Ein Männchen und vier Weibchen dieser an Labkraut sich entwickelnden Spannerart wurden vom 6.VI. - 25.VII.85 und 1.VII. - 4.VIII.86 in den Lichtfallen gefunden. Nach STAMM (1981) fliegt E. molluginata im Rheinland vor allem im Bergland in lichten Waldungen trockener Lagen.

###### Thera britannica TURNER, 1925

Diese der Thera variata D.&S. sehr ähnliche Art wird von STAMM (1981) nicht für das Rheinland aufgeführt; KINKLER (1979) führt einzelne Funde auf, zweifelt aber noch an der Artberechtigung. So habe auch ich in meiner Makrolepidopterenfauna des Kottenforstes (MÖRTER, 1984) nur T. variata aufgeführt. Eine Überprüfung der Belegexemplare ergab dann aber, daß beide Arten nicht selten vorkommen und läßt auch vermuten, daß T. britannica im Rheinland

weiter verbreitet ist. Für die Schmetterlingsfauna des Bergischen Landes (KINKLER et al., 1985) konnte I. britannica dann auch in zwei Generationen von mehreren Fundorten aufgeführt werden. Die Männchen beider Arten sind leicht anhand der Fühlermorphologie zu trennen, wogegen die Bestimmung der Weibchen auch über die Genitalmorphologie doch teilweise erhebliche Schwierigkeiten bereitet und nicht so leicht möglich ist wie REZBANYAI & WHITEBREAD (1979) meinen. Deshalb möchte ich hier vorerst auch nur die sicheren Daten der untersuchten männlichen Belegexemplare aufführen.

Thera britannica: 6.V.83 (2), 9.V.83 (1), 14.V.83 (3), 21.VIII.84 (1), 13.IX.84 (1), 7.V.85 (1), 9.V.85 (1), 24.V.85 (2), 28.V.85 (2), 30.V.85 (1), 4.VI.85 (1), 11.VI.85 (3), 17.IX.85 (1), 18.IX.85 (1), 20.V.86 (2), 26.V.86 (2), 10.VI.86 (3) und 15.VI.86 (2).

Thera variata: 7.VI.84 (1), 21.VIII.84 (1), 23.VIII.84 (1), 26.VIII.84 (1), 30.V.85 (1), 4.VI.85 (5), 7.VI.85 (1), 18.VI.85 (2), 27.VIII.85 (2), 3.IX.85 (4), 12.IX.85 (2), 17.IX.85 (1), 18.IX.85 (1), 4.X.85 (1), 26.V.86 (7), 15.VI.86 (20), 18.VI.86 (1), 26.VI.86 (5), 1.VII.86 (2) und 15.X.86 (1).

Die festgestellte Flugzeit von I. britannica reicht vom 6.V.-15.VI. für die erste Generation und vom 22.VIII.-18.IX. für die zweite; I. variata flog vom 30.V.-1.VII. und 21.VIII.-15.X. und damit in der ersten Generation deutlich später. Die zweite Generation beider Arten ist nur unvollständig ausgebildet. In den Untersuchungsflächen war I. britannica fast ausschließlich im Fichtenhochwald zu finden, während I. variata in Fichtenhochwald und Fichtendickung gleich stark auftrat. Beide Arten konnten auch im Bonner Stadtgebiet (Botanischer Garten) festgestellt werden.

#### Eupithecia valerianata HÜBNER, 1813

Von dieser Blütenspannerart, deren Raupen sich an den Blüten des Echten Baldrians (Valeriana officinalis) entwickeln, wurden von 1984 bis 1986 sieben Belegexemplare gefangen. Die Flugzeit erstreckte sich vom 3.VII.-13.VIII.

#### Eupithecia indigata HÜBNER, 1813

Das einzige Exemplar dieser vorwiegend in Kiefernwäldern verbreiteten Art fand sich dementsprechend auch in der Lichtfalle des Kiefern - Buchenwaldes am 13.V.86.

Acasis viretata HÜBNER, 1799

Die im Rheinland in feuchten Waldungen verbeitete Art wurde 1985 am 7.V., 17.V. und 28.V. mit je einem Exemplar nachgewiesen.

Noctuidae:

Rhyacia simulans HUFNAGEL, 1766

Der einzige Falter dieser als lichtscheu geltenden Art (ROBENZ, SCHÄFER & WEIGT, 1982) wurde am 27.VIII.84 an einem Schaufenster im südlichen Ippendorf gefunden.

Eurois occulta LINNAEUS, 1758

Diese schöne große Art konnte nur 1986 mit vier Einzeltieren in den Lichtfallen gefunden werden (24.VI., 3.VII., 11.VII. und 15.VII.). Die Raupen leben vor allem an Heidelbeere, deren Bestände im Kottenforst nicht mehr allzu stark sind. E. occulta gilt in NRW als stark gefährdet (WAGENER et al., 1979).

Hadena bicruris HUFNAGEL, 1766

Das Auffinden dieser im Rheinland weit verbreiteten Art war zu erwarten, doch konnte lediglich ein Exemplar am 12.VIII.86 gefunden werden. Im Bonner Stadtgebiet wurden in den vergangenen zwei Jahren immerhin 9 Falter registriert.

Tholera decimalis PODA, 1761

Ebenfalls nur mit einem Exemplar konnte diese Art am 12.IX.85 nachgewiesen werden. Da sie keine typische Waldart ist und mehr in grasigen Offenlandbereichen fliegt, ist ihre Seltenheit im Untersuchungsgebiet verständlich.

Xanthia ocellaris BORKHAUSEN, 1792

Von der an Pappeln gebundenen Art konnte am 23.IX.86 ein Falter gefangen werden. Weiter nördlich im Königsdorfer Wald traf ich sie im Oktober 1983 in Anzahl an.

Amphipyra berbera svenssoni FLETCHER, 1968

Die Zwillingssart von A. pyramidea L. konnte ich erstmals 1984 mit fünf Faltern für den Kottenforst nachweisen. Überraschend häufig war A. berbera dann 1985 und 1986 in den Lichtfallen vertreten.

Vom 25.VII.85-18.IX.85 fingen sich 146 ♂ und 20 ♀, vom 4.VIII.86-1.IX.86 51 ♂ in den Lichtfallen (siehe Flugdiagramm 102). Ein deutlicher Schwerpunkt des Vorkommens lag dabei im Eichen - Hainbuchenwald und im Kiefern - Buchenwald. Im selben Zeitraum wurden von A. pyramidea lediglich 65 Falter in den Lichtfallen registriert. Auch abgeflogene Falter konnten leicht anhand der äußeren Genitalteile bestimmt werden (nach SCHADEWALD, 1984).

Dypterygia scabriuscula LINNAEUS, 1758

Die Art wurde in einem Exemplar am 26.VI.86 nachgewiesen. Ich habe sie auch im weiteren Bonner Raum bisher nur einzeln gefunden.

Apamea sublustris ESPER, 1788

Vier Männchen der Art flogen am 1.VII.86 in die Lichtfallen. Sie gilt wie auch die folgende Art in NRW als stark gefährdet (WAGENER et al., 1979).

Apamaea unanimitis HÜBNER, 1813

Diese an feuchten Stellen fliegende Art konnte mit einem Männchen und drei Weibchen vom 18.VI.85 bis 23.VII.85 gefunden werden.

Mesapamea secalella REMM, 1983

Die Art wurde erst 1983 als von M. secalis L. verschieden erkannt und seitdem aus vielen Teilen Europas nachgewiesen (FIBIGER et al., 1984; REZBANYAI-RESER, 1984). Die beiden Arten sind nur genital-morphologisch sicher zu trennen. Die neue M. secalella erwies sich für das Untersuchungsgebiet und den weiteren Bonner Raum als deutlich dominierend. Die Flugzeit erstreckt sich für M. secalella vom 1.VII.-17.IX. und für M. secalis vom 16.VII.-21.VIII., überschneidet sich also weitgehend. Da ich beide Arten in meiner Diplomarbeit noch nicht unterschieden habe, sollen nun hier die vorliegenden Daten aufgeführt werden.

M. secalella: 11.VII.76 (1,0), 26.VII.82 (1,0), 9.VII.-10.VIII.83 (5,3), 7.VIII.-26.VIII.84 (2,16), 16.VII.-17.IX.85 (54,21), 1.VII.-21.VIII.86 (32,6).

M. secalis: 26.VII.82 (1,0), 26.VIII.84 (1,0), 16.VII.-9.VIII.85 (7,0), 24.VII.-21.VIII.86 (20,0).

Im Bonner Stadtgebiet wurden 1985 und 1986 lediglich 2 Falter von M. secalis, dagegen 64 Falter von M. secalella registriert.

Schrankia taenialis HÜBNER, 1809

Die aus Nordrhein - Westfalen bisher nur mit zwei Faltern aus den Jahren 1871 und 1915 aus der Umgebung Aachens belegte Art wurde im Untersuchungszeitraum mit 22 Faltern für den Kottenforst nachgewiesen (MÖRTTER, 1987). Nach STAMM (1981) sind folgende weitere Nachweise für das südliche Rheinland bekannt: Elztal bei Moselkern (3 Falter 1938), Guldenbachtal/Hunsrück (2 Falter 1938). In der Heimatsammlung des Museum A. König fand ich ein weiteres von SIELMANN in Dernau/Ahr im Jahr 1964 gefangenes Exemplar. Die von mir im Kottenforst gefundenen Falter fanden sich ausnahmslos in den Lichtfallen.

4.3.2. Wiederfunde

Lasiocampidae:

Trichiura crataegi LINNAEUS, 1758

27.VIII.-18.IX.85 (18), 1.IX.-23.IX.86 (39)

Geometridae:

Alsophila quadripunctaria ESPER, 1800

A.XII.85 einige Exemplare von FORST beobachtet (mdl. Mitt.).

Pseudoterpna pruinata HUFNAGEL, 1767

15.VII.86 (1)

Thalera fimbrialis SCOPOLI, 1763

3.VII.86 (1)

Scopula immorata LINNAEUS, 1758

9.VII.84 (1)

Pelurga comitata LINNAEUS, 1758

14.VIII.85 (1)

Eulithis mellinata FABRICIUS, 1787

4.VII.85 (2), 26.VI.-1.VII.86 (2)

Thera juniperata LINNAEUS, 1758

18.X.85 (1)

Rheumaptera cervinalis SCOPOLI, 1763

5.V.86 (1)

Euphyia biangulata HAWORTH, 1809

20.VIII.85 (1)

Eupithecia abietaria GOEZE, 1781

10.VII.84 (1)

Chloroclystis debiliata HÜBNER, 1817

10.VII.-12.VII.84 (14), 18.VI.-30.VII.85 (12), 1.VII.-15.VII.86 (3)

Aplocera plagiata LINNAEUS, 1758

25.VI.84 (1), 12.IX.85 (1), 21.VIII.86 (1)

Lobophora halterata HUFNAGEL, 1767

26.V.-29.V.84 (2), 15.V.85 (1), 20.V.-15.VI.86 (2)

Lymantriidae:

Leucoma salicis LINNAEUS, 1758

26.VI.86 (1)

Arctiidae:

Atolmis rubricollis LINNAEUS, 1758

12.VII.84 (1)

Diacrisia sannio LINNAEUS, 1758

24.VI.86 (1)

Nolidae:

Nola aerugula HÜBNER, 1793

17.VII.86 (1)

Noctuidae:

Polia hepatica CLERCK, 1759

12.VII.84 (1)

Orthosia gracilis DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

9.V.-17.V.85 (2)

Mythimna conigera DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

15.VII.86 (1)

Cucullia umbratica LINNAEUS, 1758

3.VII.86 (1)

Lithophane socia HUFNAGEL, 1766

18.IX.85 (1)

Xanthia icteritia HUFNAGEL, 1766

3.IX.-12.IX.85 (2)

Apamea ophiogramma ESPER, 1793

7.VIII.85 (1), 12.VIII.86 (1)

Rhizedra lutosa HÜBNER, 1803

18.X.85 (1)

Caradrina clavipalpis SCOPOLI, 1763

30.V.85 (1)

Abrostola triplasia LINNAEUS, 1758

18.VI.-9.VII.85 (2), 8.VII.86 (1)

Catocala sponsa LINNAEUS, 1767

12.VIII.-26.VIII.86 (2)

Lygephila pastinum TREITSCHKE, 1826

18.VII.85 (1), 1.VII.86 (1)

## 5. Synökologische Auswertung

### 5.1. Relative Abundanzdynamik

Die Schmetterlinge sind wie alle Insekten poikilotherme Tiere und somit in ihrer Aktivität und Phänologie in starkem Maße durch die Temperaturverhältnisse beeinflusst. Wo sich die Temperatur im Laufe des Jahres periodisch ändert, ist auch eine Jahresrhythmik der durch sie beeinflussten tierischen Aktivitäten zu erwarten (SCHWERDTFEGER, 1963). Bei uns in Mitteleuropa liegt demnach auch die größte Artenvielfalt und Individuendichte der Schmetterlinge

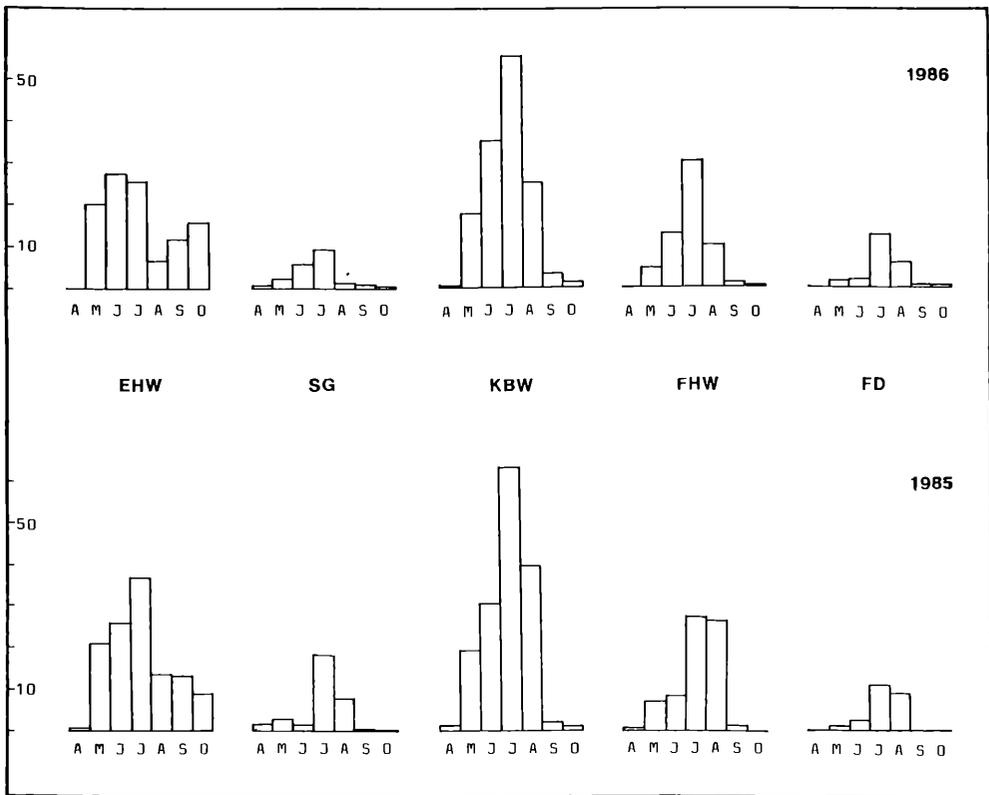


Abbildung 23. Relative jahreszeitliche Abundanzdynamik der Bombyces & Sphingidae in den Untersuchungsflächen während der Jahre 1985 und 1986. Für die Monate April - Oktober ist für jede Untersuchungsfläche die durchschnittlich registrierte Individuenzahl/Fangnacht angegeben.

in den wärmeren Monaten von Juni bis August, doch sind Schmetterlinge allgemein das ganze Jahr über anzutreffen.

Die Jahresrhythmik unserer Nachtfalter ist aber nicht gleichläufig, sondern läßt Unterschiede zwischen den Familien und Familiengruppen erkennen. Insgesamt betrachtet läßt der Verlauf der Abundanzdynamiken in den untersuchten Flächen (Abb. 23.-26.) im Vergleich der beiden Jahre jeweils deutliche Parallelität erkennen, abgesehen von den Verschiebungen, die sich eindeutig mit Vitterungsunterschieden korrelieren lassen. Durch die unterschiedlichen Aktivitätsdichten der Familien in den verschiedenen Flächen werden dann auch Präferenzen für bestimmte Flächen deutlich; die für alle Gruppen sehr hohe Aktivitätsdichte im Kiefern-Buchenwald kann zum großen Teil auf den hohen Randeffekt infolge der Kleinheit der Fläche und der Heterogenität ihrer Umgebung zurückgeführt werden.

Die als Spinner und Schwärmer (Bombyces & Sphingidae) zusammengefaßten Gruppen sind als Imagines vielfach nicht mehr auf eine Nahrungsaufnahme angewiesen (verkümmerte Mundwerkzeuge der meisten Lymantriidae, Notodontidae und anderer) und erreichen daher schon im noch relativ blütenarmen Mai vergleichsweise hohe Abundanzen. Ihr Häufigkeitsmaximum erreichen sie aber wie die meisten anderen Gruppen auch von Juni bis August. Ab Mitte August gehen sie in ihrer Häufigkeit dann stark zurück, lediglich im EHW sind sie mit dem eudominanten, an Eiche lebenden Wollrückenspinner C. diluta noch im September und Oktober gut vertreten. Ihre höchsten Abundanzen haben die Spinner und Schwärmer im Eichen-Hainbuchenwald und im gemischten Kiefern-Buchenwald, am schwächsten sind sie auf der offenen Schlagfläche und in der Fichtendickung vertreten, wobei in letzterer die Nonne (L. monacha) mehr als die Hälfte der Individuen dieser Gruppe ausmacht und so mit ihrem Flugschwerpunkt im Juli und August auch die Phänologie der Gruppe in der FD und auch im FHW, wo sie ähnlich stark auftritt, entscheidend prägt.

Bei den Spannern (Geometridae) fällt sofort die hohe Dichte in den ganz oder teilweise mit Nadelhölzern bestockten Flächen auf (Abb.24.) Im Fichtenhochwald und der Fichtendickung sind vor allem die beiden hier eudominanten Arten P. secundaria und S. liturata mit ihrem Flugschwerpunkt im Juli (Flugdiagramme Abb. 68. + 71.) für den starken Anstieg der Aktivitätsdichte in diesem Monat verantwortlich, wogegen sie im Kiefern-Buchenwald ebenfalls stark vertreten

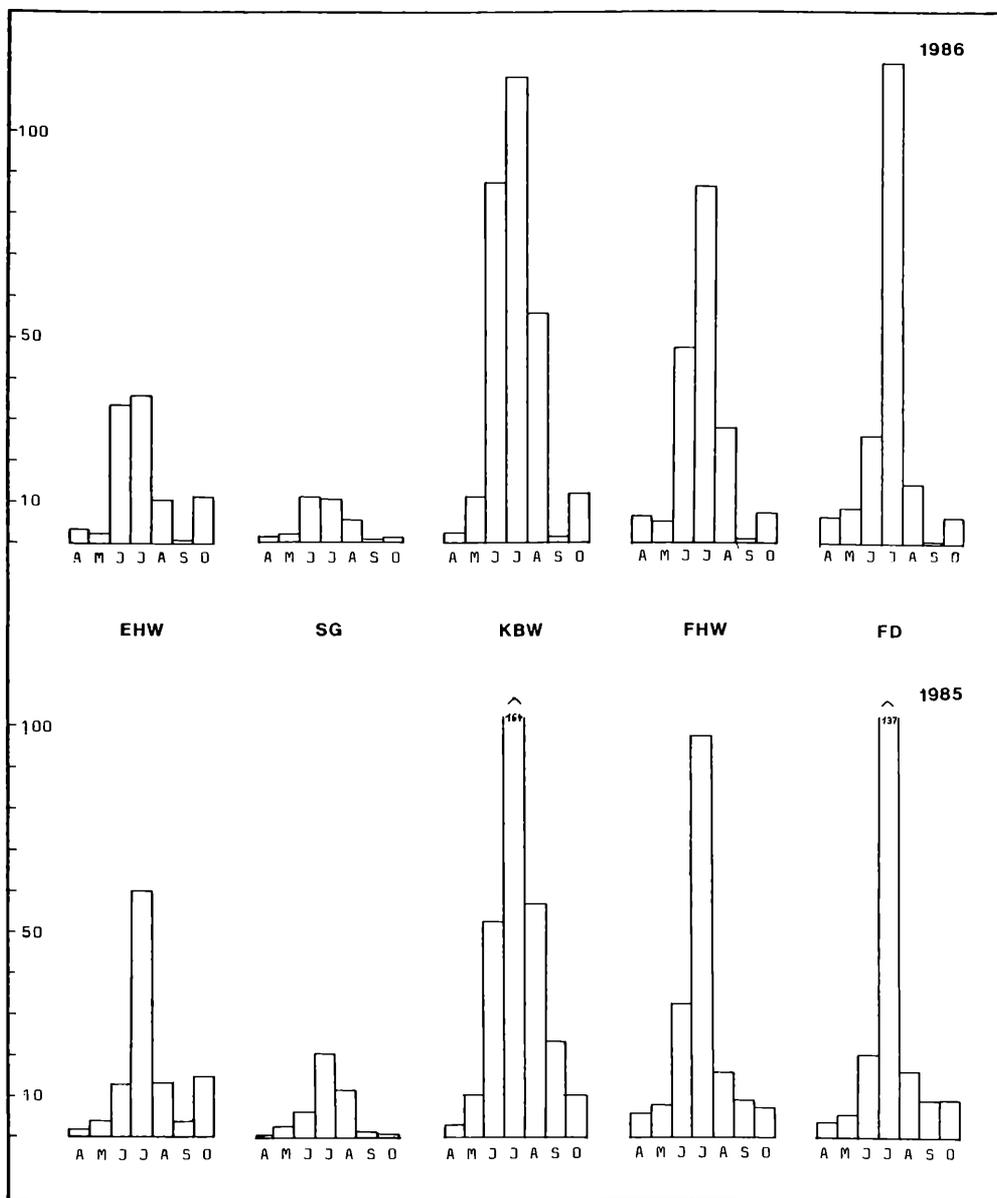


Abbildung 24. Relative jahreszeitliche Abundanzdynamik der Geometridae in den Untersuchungsflächen während der Jahre 1985 und 1986. Für die Monate April - Oktober ist für jede Untersuchungsfläche die durchschnittlich registrierte Individuenzahl/Fangnacht angegeben.

sind, aber bei weitem nicht so stark dominieren. Hier erreichen mehr Arten höhere Dichten und so ist die Verteilung über die Monate auch ausgeglichener. Beim Vergleich der beiden Untersuchungsjahre wird wieder der bessere Anflug im Juni 1986 gegen-

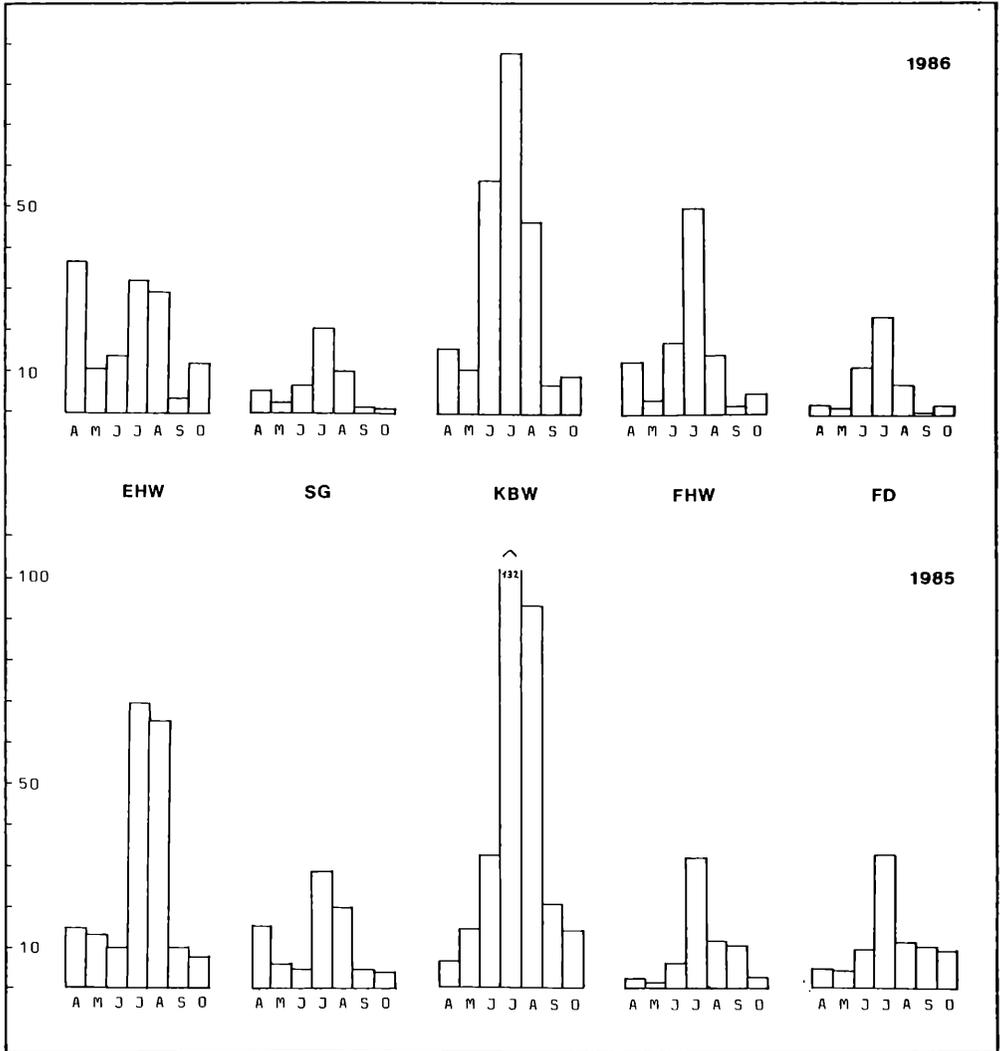


Abbildung 25. Relative jahreszeitliche Abundanzdynamik der Noctuidae in den Untersuchungsflächen während der Jahre 1985 und 1986. Für die Monate April - Oktober ist für jede Untersuchungsfläche die durchschnittlich registrierte Individuenzahl/Fangnacht angegeben.

über Juni 1985 deutlich und besonders auch der sehr schlechte Anflug im September 1985, der mit der ungünstigen Witterung und dem damit zusammenhängenden schwachen Auftreten einer zweiten Generation z.B. von *C. truncata* und *C. margaritata* (Flugdiagramme Abb. 64. + 80.) einhergeht (vergleiche auch Abb. 21.+22.). Am schwächsten sind die Spanner auf der freien Schlagfläche vertreten, was gut mit den Beobachtungen anderer Autoren überein-

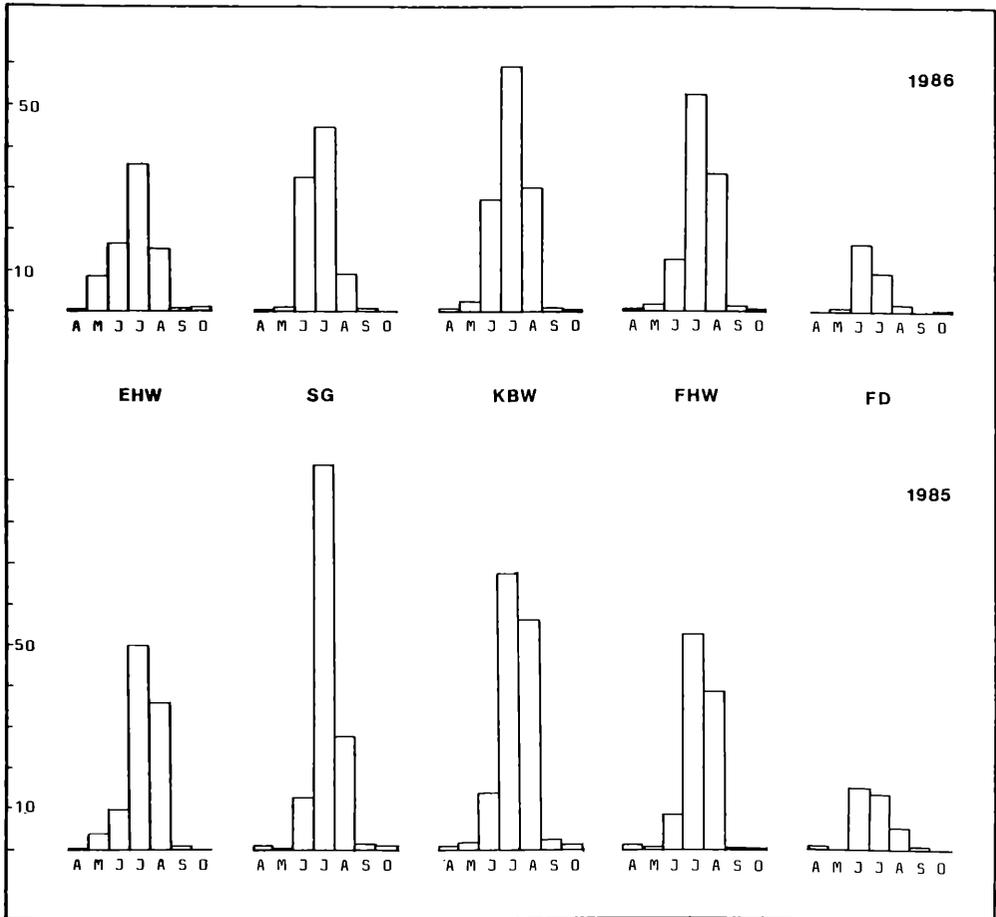


Abbildung 26. Relative jahreszeitliche Abundanzdynamik der Microlepidoptera in den Untersuchungsflächen während der Jahre 1985 und 1986. Für die Monate April - Oktober ist für jede Untersuchungsfläche die durchschnittlich registrierte Individuenzahl/Fangnacht angegeben.

stimmt (HOSNY, 1958; MEINEKE, J.U., 1982; MEINEKE, T., 1984), die ebenfalls in Offenlandbereichen geringere Geometridenabundanzen fanden als in bewaldeten Flächen. Bedingt wird dies vielfach durch das relativ schlechte Flugvermögen dieser Gruppe und ihre Windempfindlichkeit, als auch dadurch, daß die an Gehölzen der Baumschicht lebenden Arten meist dominieren.

Die Phänologie der Eulen (Noctuidae) ist gekennzeichnet durch ein schon im April recht starkes Auftreten, verursacht vor allem durch den Flug der *Orthosia*-Arten, die mit Beginn der Weidenblüte fliegen (daher auch Kätzchen-Eulen genannt) und von denen hier vor allem *O. cruda*, *O. stabilis* und *O. gothica* hohe Abundanzen erreichen. Der Anflug läßt im Mai dann deutlich nach, steigt im Juni wieder an und erreicht sein Maximum im Juli und August. Auch bei den Noctuidae blieben die Abundanzen im August und September 1986 deutlich hinter denen von 1985 zurück. Deutlich schwächer traten 1986 z.B. *N. pronuba* (nur 135 registrierte Individuen 1986 gegenüber 875 im Vorjahr), *C. trapezina* und *A. monoglypha* auf.

Wie schon bei den anderen Gruppen finden wir besonders auch bei den flugstarken Eulen die höchsten Aktivitätsdichten im KBW, die zum großen Teil auf Randeffekte zurückgeführt werden können, der sich auch in den hier festgestellten hohen Artenzahlen widerspiegelt (vergl. Tab. 1.). Auf der Schlagflur sind die Eulen deutlich stärker vertreten als die Spinner, Schwärmer und Spanner.

Die Kleinschmetterlinge sind in ihrer Aktivität am deutlichsten auf die warmen Monate von Juni bis August beschränkt (Abb. 26.) und treten zu anderen Jahreszeiten sehr schwach in Erscheinung. Im Gegensatz zu den anderen Gruppen sind sie auch auf der Schlaggesellschaft stark vertreten, vor allem mit den Tortricidae und den sich an Graswurzeln entwickelnden Crambinae wogegen in den Hochwaldflächen die Arten der Scopariinae dominieren. Nur wenige Kleinschmetterlingsarten wurden in der Fichtendickung festgestellt, und diese erreichten im Untersuchungszeitraum auch keine hohen Abundanzen.

Populationsdynamische Fluktuationen der Schmetterlinge sind bei zweijährigen Untersuchungen nicht erfaßbar (VARGA & UHERKOVICH, 1974, fordern eine Zeitspanne von wenigstens 10 Beobachtungsjahren als Mindestmaß für die verlässliche Beobachtung populationsdynamischer Vorgänge), doch können die Ergebnisse des seit Jahren betriebenen manuellen Lichtfangs zusammen mit den Ergebnissen des

über Juni 1985 deutlich und besonders auch der sehr schlechte Anflug im September 1985, der mit der ungünstigen Witterung und dem damit zusammenhängenden schwachen Auftreten einer zweiten Generation z.B. von *C. truncata* und *C. margaritata* (Flugdiagramme Abb. 64. + 80.) einhergeht (vergleiche auch Abb. 21.+22.). Am schwächsten sind die Spanner auf der freien Schlagfläche vertreten, was gut mit den Beobachtungen anderer Autoren überein-

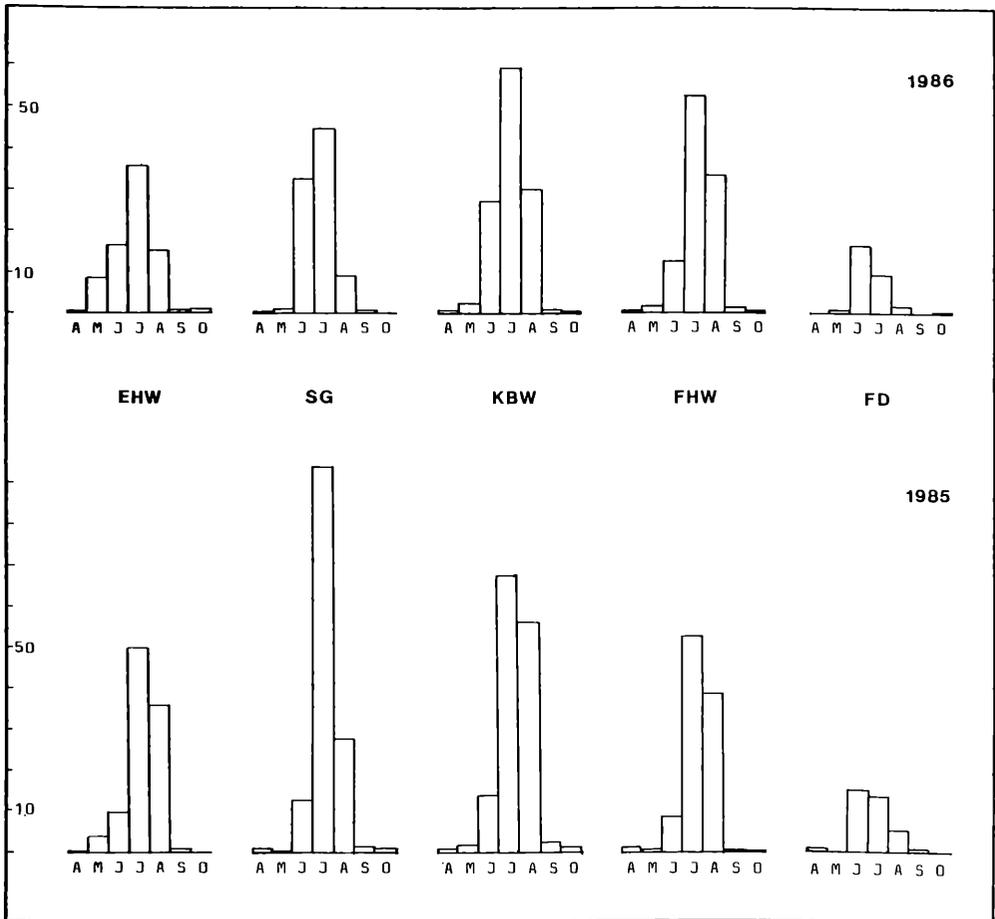


Abbildung 26. Relative jahreszeitliche Abundanzdynamik der Microlepidoptera in den Untersuchungsflächen während der Jahre 1985 und 1986. Für die Monate April - Oktober ist für jede Untersuchungsfläche die durchschnittlich registrierte Individuenzahl/Fangnacht angegeben.

stimmt (HOSNY, 1958; MEINEKE, J.U., 1982; MEINEKE, T., 1984), die ebenfalls in Offenlandbereichen geringere Geometridenabundanzen fanden als in bewaldeten Flächen. Bedingt wird dies vielfach durch das relativ schlechte Flugvermögen dieser Gruppe und ihre Windempfindlichkeit, als auch dadurch, daß die an Gehölzen der Baumschicht lebenden Arten meist dominieren.

Die Phänologie der Eulen (Noctuidae) ist gekennzeichnet durch ein schon im April recht starkes Auftreten, verursacht vor allem durch den Flug der *Orthosia*-Arten, die mit Beginn der Weidenblüte fliegen (daher auch Kätzchen-Eulen genannt) und von denen hier vor allem *O. cruda*, *O. stabilis* und *O. gothica* hohe Abundanzen erreichen. Der Anflug läßt im Mai dann deutlich nach, steigt im Juni wieder an und erreicht sein Maximum im Juli und August. Auch bei den Noctuidae blieben die Abundanzen im August und September 1986 deutlich hinter denen von 1985 zurück. Deutlich schwächer traten 1986 z.B. *N. pronuba* (nur 135 registrierte Individuen 1986 gegenüber 875 im Vorjahr), *C. trapezina* und *A. monoglypha* auf.

Wie schon bei den anderen Gruppen finden wir besonders auch bei den flugstarken Eulen die höchsten Aktivitätsdichten im KBW, die zum großen Teil auf Randeffekte zurückgeführt werden können, der sich auch in den hier festgestellten hohen Artenzahlen widerspiegelt (vergl. Tab. 1.). Auf der Schlagflur sind die Eulen deutlich stärker vertreten als die Spinner, Schwärmer und Spanner.

Die Kleinschmetterlinge sind in ihrer Aktivität am deutlichsten auf die warmen Monate von Juni bis August beschränkt (Abb. 26.) und treten zu anderen Jahreszeiten sehr schwach in Erscheinung. Im Gegensatz zu den anderen Gruppen sind sie auch auf der Schlaggesellschaft stark vertreten, vor allem mit den Tortricidae und den sich an Graswurzeln entwickelnden Crambinae wogegen in den Höchwaldflächen die Arten der Scopariinae dominieren. Nur wenige Kleinschmetterlingsarten wurden in der Fichtendickung festgestellt, und diese erreichten im Untersuchungszeitraum auch keine hohen Abundanzen.

Populationsdynamische Fluktuationen der Schmetterlinge sind bei zweijährigen Untersuchungen nicht erfaßbar (VARGA & UHERKOVICH, 1974, fordern eine Zeitspanne von wenigstens 10 Beobachtungsjahren als Mindestmaß für die verlässliche Beobachtung populationsdynamischer Vorgänge), doch können die Ergebnisse des seit Jahren betriebenen manuellen Lichtfangs zusammen mit den Ergebnissen des

ebenfalls meist auf mehrjährigen Untersuchungen beruhen. In der Tabelle wurden die Gruppendominanzen der eigenen Untersuchungen (9) aus den Ergebnissen des manuellen Lichtfangs (9a), der Summe der Lichtfallenfänge in den Untersuchungsflächen (9b) und zum Vergleich aus dem Fangergebnis einer im gleichen Zeitraum im Bonner Botanischen Garten betriebenen Lichtfalle berechnet.

Es zeigt sich nun, daß die Artenanteile der Gruppen an verschiedenen Orten nur verhältnismäßig wenig differieren und in den meisten Fällen die Noctuidae vor den Geometridae und den Bombyces & Sphingidae den höchsten Artenanteil aufweisen, was auch der Artenzusammensetzung im mitteleuropäischen Raum entspricht (nach den Artenzahlen bei KOCH(1984) entfallen ca. 20 % der heimischen Arten auf die Bombyces & Sphingidae, 37 % auf die Geometridae und 43 % auf die Noctuidae). Davon abweichend weisen im Kottenforst die Geometridae eine höhere Artenzahl auf als die Noctuidae, ein Ergebnis, das sonst nur noch einmal von REZBANYAI (1980) im Hochmoor Balmoos bei Luzern festgestellt wurde.

Da die im Kottenforst ermittelte Artenzusammensetzung beim manuellen Lichtfang nahezu mit der des Lichtfallenfangs übereinstimmt, kann eine bevorzugte Selektion einer Gruppe durch die Lichtfalle weitgehend ausgeschlossen werden und die ermittelten Werte können als für das gesamte Untersuchungsgebiet charakteristisch gelten.

Auch für die einzelnen Untersuchungsflächen ergeben sich keine größeren Verschiebungen hinsichtlich der prozentualen Anteile der einzelnen Gruppen. Wenn auch die absolut festgestellten Artenzahlen in den verschiedenen Flächen teilweise stärker voneinander abweichen (siehe Tab. 1.), ist doch das Verhältnis der Gruppen zueinander in allen Flächen nahezu das Gleiche wie im Gesamtgebiet (Abb. 27). In der zum Vergleich im Bonner Botanischen Garten betriebenen Lichtfalle fand sich ein überdurchschnittlich hoher Artenanteil der Noctuidae auf Kosten der Bombyces & Sphingidae.

Anders als bei den Artenanteilen finden wir bei den Individuenanteilen der Gruppen oft wesentlich stärkere Unterschiede von Ort zu Ort. Der Individuenanteil der Gruppen hängt, wie übereinstimmend auch von anderen Autoren festgestellt wurde (z.B. HOSNY, 1958; MEINEKE, J.U., 1982; MEINEKE, T., 1984), weitgehend von der Umgebungsstruktur des Leucht- bzw. Lichtfallen-Standortes ab. So erreichen an offenen, exponierten Standorten die Noctuiden im allge-

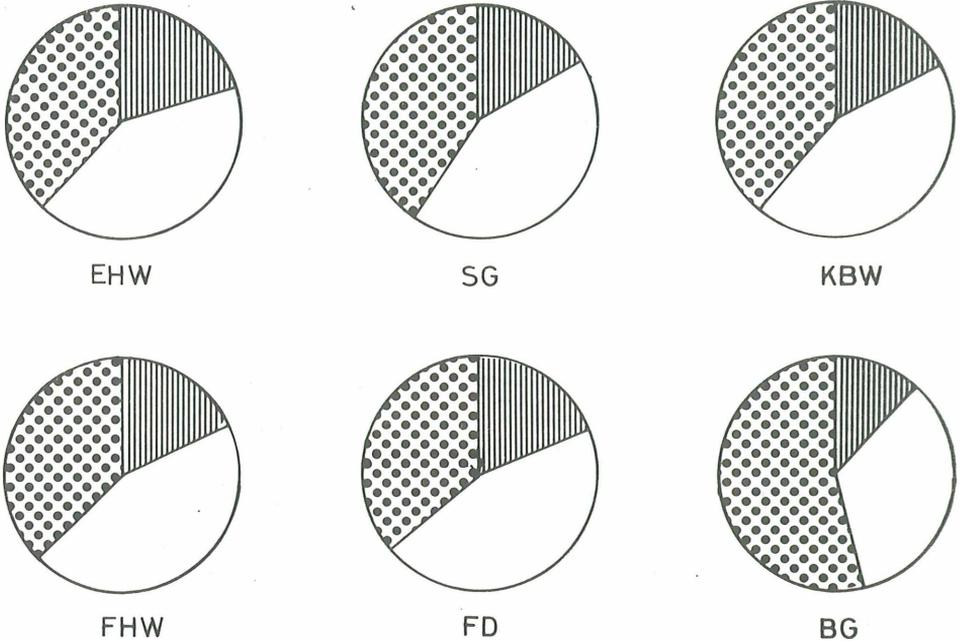


Abbildung 27. Artenanteil der Familien Bombyces & Sphingidae (senkrecht schraffiert), Geometridae (weiß) und Noctuidae (punktiert) an der Makrolepidopterenfauna der Untersuchungsflächen (Abkürzungen der Flächen siehe Kap. 2.2.).

meinen sehr hohe Abundanzen, da sie flugstark und wenig windempfindlich sind und ein Großteil der häufigeren Arten an der niederen Vegetation und Krautschicht gute Entwicklungsbedingungen findet. Die weniger flugstarken Geometridae finden dagegen eher in windgeschützten, vertikal stärker strukturierten Lebensräumen gute Entwicklungsbedingungen. Die Spinner & Schwärmer sind ebenfalls in bewaldeten Bereichen häufiger, da vor allem die an Laubhölzern lebenden Notodontidae einen Großteil der Individuen dieser Sammelgruppe stellen.

Im Kottenforst haben die Geometridae entsprechend dem Artenanteil auch den höchsten Individuenanteil, wie es ansonsten wieder nur von REZBANYAI (1980) im Balmoos gefunden wurde. Bei den anderen Untersuchungen dominieren jeweils die Noctuidae, die besonders

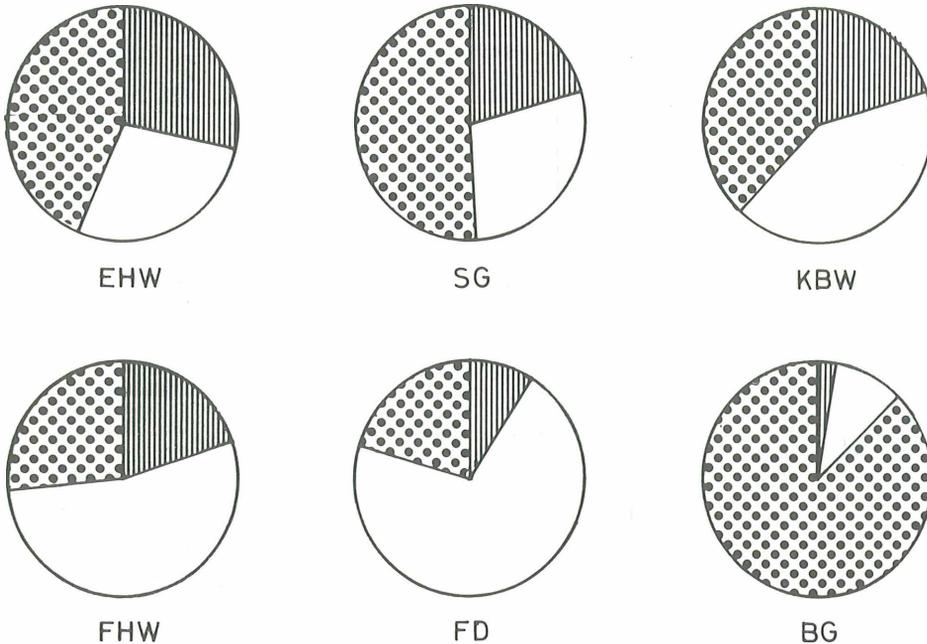


Abbildung 28. Individuenanteil der Familien Bombyces & Sphingidae (senkrecht schraffiert), Geometridae (weiß) und Noctuidae (punktiert) an der Makrolepidopterenfauna der Untersuchungsflächen.

stark im Siedlungsbereich und der Kulturlandschaft auftreten, wobei einige, hier oft sehr häufige Arten als Kulturfolger bezeichnet werden können (Z.B. S. exclamatoris, O. plecta, A. c-nigrum u.a.). Auch die Spinner & Schwärmer erreichen im Kottenforst höhere Abundanzen als in den anderen untersuchten Gebieten. Insgesamt ist die Individuenverteilung auf die Gruppen im Kottenforst entsprechend den Artenanteilen aber recht ausgeglichen.

Der Vergleich der Untersuchungsflächen hinsichtlich der Individuenanteile der Gruppen zeigt, anders als bei den Artenanteilen, deutliche Unterschiede (Abb. 28.), die auf die räumliche Struktur und die trophischen Bedingungen zurückführbar sind. Eine recht ausgeglichene, dem Gesamtgebiet und dem Artenanteil entsprechende Individuenverteilung finden wir im KBW, der durch die hohen Randeffekte vielfältigsten Untersuchungsfläche. Die Spinner & Schwärmer sind

vor allem im EHW gut vertreten, sehr schwach dagegen in der Fichtendickung. Die Noctuidae erreichen die höchsten Abundanzen auf der offenen Schlagfläche und treten im FHW und der FD deutlich zurück. Hier finden dagegen die Geometriden mit einigen hauptsächlich an Fichten lebenden und hohe Abundanzen erreichenden Arten bessere Bedingungen und treten so deutlich in den Vordergrund. In der FD erreichen die Spinner sogar über 70 % der Individuenzahl. Ein anderes Extrem zeigte sich in der zum Vergleich im Botanischen Garten betriebenen Falle, wo die Noctuidae nahezu 88 % der Individuen ausmachten.

Bei den Mikrolepidopteren sind mir ähnliche quantitative Untersuchungen anderer Autoren, die zum Vergleich herangezogen werden könnten nicht bekannt. Die eigene Auswertung der Kleinschmetterlinge umfaßt zwar auch nicht alle Familien, doch wurde die Zusammensetzung der prozentualen Individuenanteile der Pyralidae,

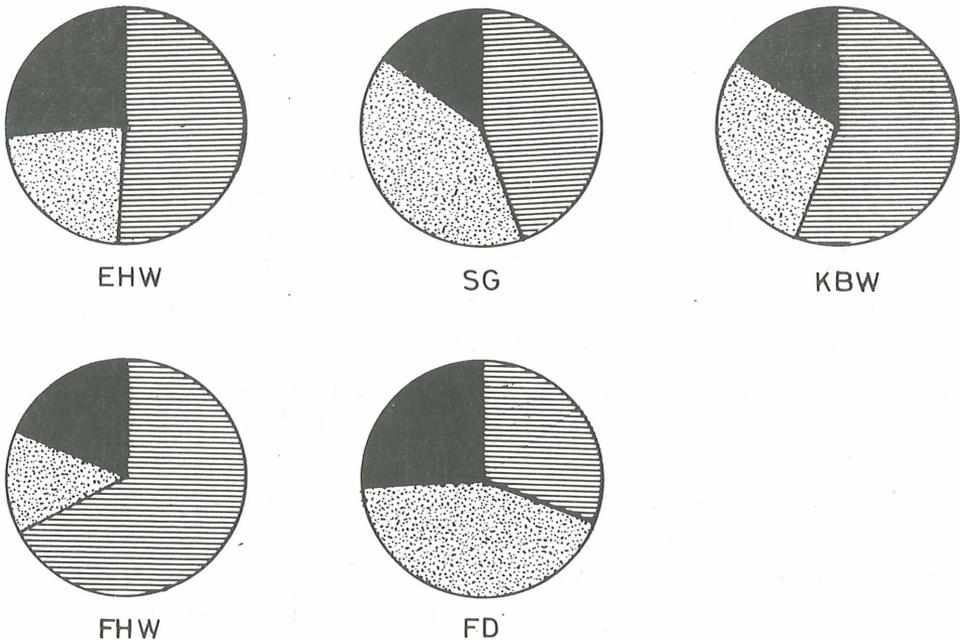


Abbildung 29. Individuenanteil der Familien Pyralidae (waagrecht schraffiert), Tortricidae (gerastert) und der restlichen Familien (schwarz) an der Mikrolepidopterenfauna der Untersuchungsflächen.

Tortricidae und der restlichen Familien als Sammelgruppe für die einzelnen Untersuchungsflächen ermittelt (Abb. 29.). Die Zünsler (Pyralidae) stellen insgesamt 53 % der gefangenen Kleinschmetterlingsindividuen. In den Hochwaldflächen (EHW, KBW, FHW) dominieren dabei besonders die Vertreter der Unterfamilie Scopariinae, auf der Schlaggesellschaft erreichen dagegen die Crambinae die höchsten Abundanzen. Die Wickler haben einen Gesamtanteil von 28 % und treten am stärksten in der Schlaggesellschaft und der Fichtendickung auf. Die restlichen Familien erreichen in den verschiedenen Flächen dann noch Anteile von 15 % - 27 % der Mikrolepidopteren.

### 5.2.2. Individuendominanz und Dominanzstruktur

Die Individuendominanz gibt den Dominanzgrad der Art innerhalb der Lebensgemeinschaft an. Nach TISCHLER (1949) und HEYDEMANN (1953) unterscheidet man die folgenden Dominanzklassen:

eudominant	10 %
dominant	10 - 5 %
subdominant	5 - 2 %
rezedent	2 - 1 %
subrezedent	1 %

Die Dominanzwerte können zum Vergleich verschiedener Tierbestände genutzt werden, wobei man sich meist auf die Arten mit mehr als 2 % des Vorkommens beschränkt (dominante einschließlich der eu- und subdominanten), weil sie zur Kennzeichnung der Bestände als ausreichend angesehen werden (SCHWERDTFEGGER, 1975).

Da die einzelnen Arten jahrweise unterschiedlich stark in ihrer Häufigkeit schwanken können (je nachdem, ob die Art einem stabilen oder instabilen Fluktuationstyp zugehört, sich in einer Gradations- oder Latenzphase befindet), ist es sinnvoll, den Dominanzgrad jahrweise getrennt darzustellen. In den Tabellen 3. - 22. wird so, getrennt nach Familien, der Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Arten für beide Untersuchungsjahre aufgeführt. Die Abbildungen 30. - 35. zeigen die entsprechenden Dominanzstrukturkurven nach RENKONEN (1938), die schon das Ausmaß der Gleichmäßigkeit der Verteilung der Individuen auf die Arten (evenness oder equitability) erkennen lassen (siehe 5.5.).

Die Dominanzstrukturkurven der Großschmetterlingsfamilien zeigen für die ersten drei Untersuchungsgebiete (EHW, SG, KBW) jeweils einen recht flachen Verlauf, d.h. es gibt zwar dominante, aber keine eindeutig dominierenden Arten. Im FHW dominiert bei den Spinnern & Schwärmern L. monacha sehr deutlich (Abb. 33.), in der FD finden wir bei allen Gruppen jeweils eine deutlich dominierende Art (Abb. 34. + 35.). Bei den Pyralidae dominieren in allen Waldflächen die auch als Waldbewohner bekannten Scopariinae, allen voran E. truncicolella und S. ambigualis, wogegen auf der Schlagfläche einige Arten der Crambinae deutlich hervortreten.

#### Noctuidae:

Die Noctuidae waren im EHW insgesamt mit 2 eudominanten (C. trapezina und C. coryli), 3 dominanten und 8 subdominanten Arten vertreten. Die als Raupe an verschiedenen Laubhölzern lebende C. trapezina führte 1985 die Dominanzliste an, fiel aber 1986 in ihrer Häufigkeit stark ab, so daß sie nur noch den dritten Platz einnahm, wogegen O. cruda 1986 eine vierfach höhere Zahl erreichte als 1985. Nur C. coryli trat in beiden Jahren eudominant in Erscheinung. Sehr auffallend war auch der drastische Häufigkeitseinbruch bei Noctua pronuba, der im gesamten Gebiet feststellbar war und der genauso auch im Bonner Botanischen Garten registriert wurde, wo N. pronuba 1985 noch mit gut 600 Faltern die deutlich häufigste Art war und dann 1986 nur noch mit 128 Exemplaren gezählt wurde. Parallel zur Frühlingsart O. cruda erreichte auch die Herbstart B. sphinx im EHW 1986 eine hohe Abundanz.

Auf der Schlaggesellschaft traten im Untersuchungszeitraum 4 Eulenarten dominant, 14 Arten subdominant in Erscheinung. Erwartungsgemäß führten die an Gräsern lebenden P. fluxa und M. impura die Dominanzliste an. Weitere nur hier zahlreicher registrierte Arten sind die subdominanten O. plecta, E. venustula, M. pudorina, D. bankiana und die rezedenten L. deceptorica und A. remissa. Die Schlagfläche ist die einzige, in der O. cruda 1985 mit höherer Individuenzahl festgestellt wurde als 1986; auf den anderen Flächen war es jeweils umgekehrt.

In den Lichtfallenfängen im Kiefern - Buchenwald erwies sich Noctua pronuba trotz des starken Rückgangs 1986 als insgesamt dominierende Noctuide vor der zweiten eudominanten Art D. brunnea. In der Gesamtstatistik folgen vier dominante Arten (C. coryli, M. thalassina,

Noctuidae (1985)		Noctuidae (1986)	
<i>C. trapezina</i> L.	17,92	<i>O. cruda</i> D.&S.	14,90
<i>N. pronuba</i> L.	13,80	<i>C. coryli</i> L.	13,92
<i>C. coryli</i> L.	11,85	<i>C. trapezina</i> L.	8,65
<i>D. brunnea</i> D.&S.	7,84	<i>B. sphinx</i> HUFN.	7,14
<i>O. stabilis</i> D.&S.	4,35	<i>D. brunnea</i> D.&S.	5,17
<i>A. berbera</i> svens. FL.	3,03	<i>A. gamma</i> L.	4,64
<i>X. triangulum</i> HUFN.	2,86	<i>O. plecta</i> L.	3,21
<i>L. pygarga</i> HUFN.	2,46	<i>N. pronuba</i> L.	2,94
<i>A. monoglypha</i> HUFN.	2,12	<i>C. vaccinii</i> L.	2,50
<i>H. nemoralis</i> F.	2,06	<i>M. thalassina</i> HUFN.	2,23
<i>D. chrysitis</i> L.	2,06	<i>D. chrysitis</i> L.	2,23
<i>H. proboscidalis</i> L.	2,00	<i>H. tarsicrinalis</i> KNOCH	1,96
<i>C. vaccinii</i> L.	1,89	<i>A. berbera</i> svens. FL.	1,96
<i>N. janthina</i> D.&S.	1,72	<i>A. pulchrina</i> HAW.	1,78
<i>O. cruda</i> D.&S.	1,37	<i>D. mendica</i> F.	1,78
<i>X. ditrapezium</i> D.&S.	1,14	<i>O. incerta</i> HUFN.	1,61
<i>A. pyramidea</i> L.	1,09	<i>L. pygarga</i> HUFN.	1,34
<i>A. pulchrina</i> HAW.	0,97	<i>R. sericealis</i> SCOP.	1,25
<i>A. gamma</i> L.	0,97	<i>A. monoglypha</i> HUFN.	1,25
<i>P. fluxa</i> HBN.	0,97	<i>X. triangulum</i> HUFN.	1,16

Tabelle 3. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Eulenfalter (Noctuidae) im EHW in den Jahren 1985 und 1986.

Geometridae (1985)		Geometridae (1986)	
<i>E. bistortata</i> GOEZE	14,83	<i>B. roboraria</i> D.&S.	15,56
<i>B. roboraria</i> D.&S.	8,96	<i>S. punctinalis</i> SCOP.	9,82
<i>S. tetralunaria</i> HUFN.	5,25	<i>C. margaritata</i> L.	9,36
<i>S. dentaria</i> F.	4,43	<i>E. bistortata</i> GOEZE	8,30
<i>I. aversata</i> L.	3,60	<i>E. defoliaria</i> CL.	4,56
<i>E. dilutata</i> D.&S.	3,40	<i>P. alchemillata</i> L.	3,27
<i>E. christyi</i> ALLEN	3,30	<i>I. aversata</i> L.	2,46
<i>A. repandata</i> L.	3,09	<i>C. pennaria</i> L.	2,11
<i>E. silaceata</i> D.&S.	2,88	<i>C. pusaria</i> L.	1,99
<i>C. truncata</i> HUFN.	2,57	<i>S. liturata</i> CL.	1,87
<i>E. defoliaria</i> CL.	2,37	<i>L. marginata</i> L.	1,75
<i>C. margaritata</i> L.	2,27	<i>S. dentaria</i> F.	1,64
<i>I. biselata</i> HUFN.	2,27	<i>E. silaceata</i> D.&S.	1,52
<i>E. corylata</i> THNBG.	2,16	<i>E. christyi</i> ALLEN	1,52
<i>S. liturata</i> CL.	2,06	<i>D. ribeata</i> CL.	1,40
<i>P. alchemillata</i> L.	2,06	<i>A. repandata</i> L.	1,40
<i>S. punctinalis</i> SCOP.	1,85	<i>H. furcata</i> THNBG.	1,40
<i>E. quercinaria</i> HUFN.	1,54	<i>A. aurantiaria</i> HBN.	1,40
<i>H. aestivaria</i> HBN.	1,44	<i>H. aestivaria</i> HBN.	1,40
<i>C. pusaria</i> L.	1,34	<i>E. subfuscata</i> HAW.	1,29

Tabelle 4. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Spanner (Geometridae) im EHW in den Jahren 1985 und 1986.

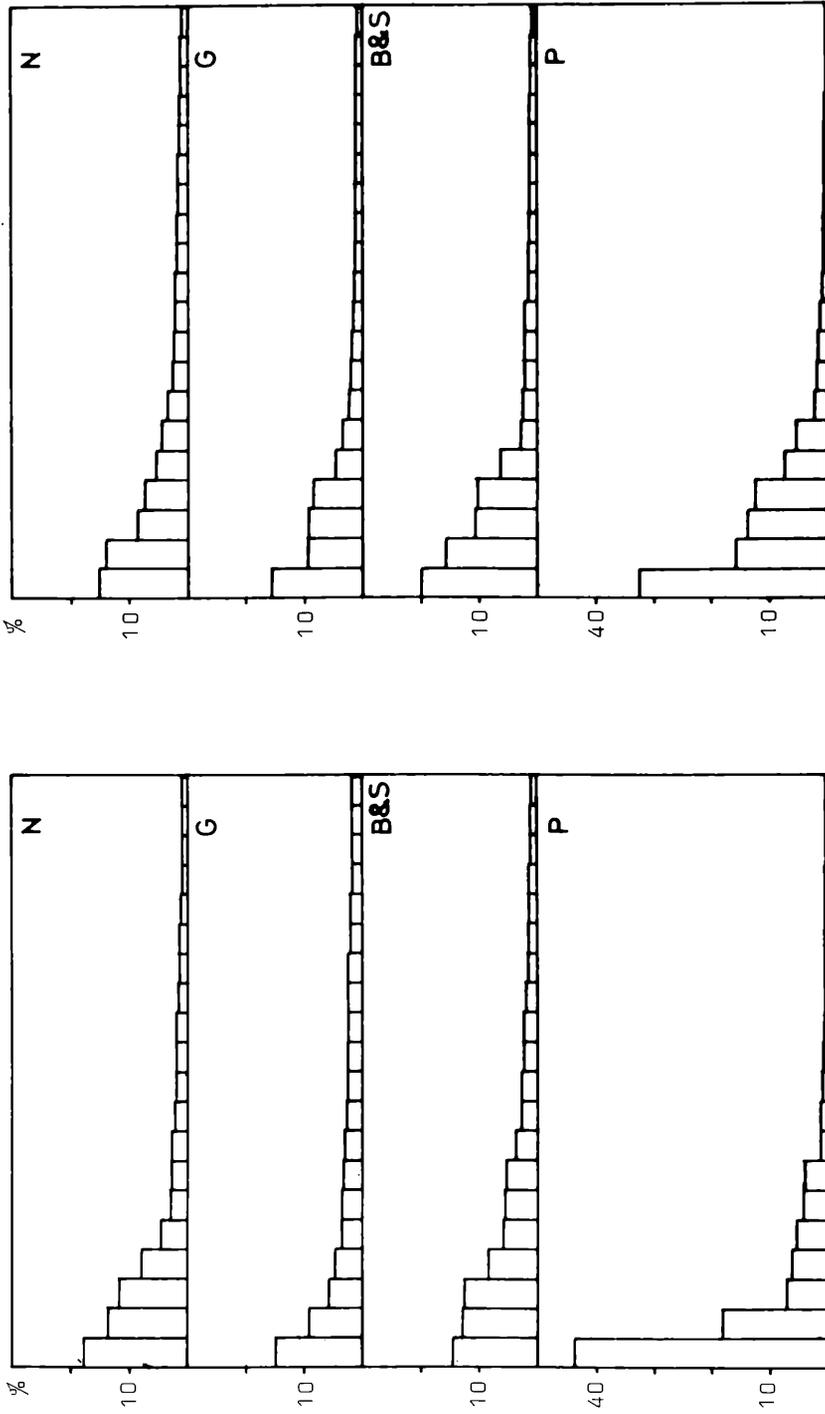


Abbildung 30. Dominanzstrukturkurven der Schmetterlinge im EHW 1985 (links) und 1986 (rechts).  
N= Noctuidae, G = Geometridae, B&S = Bombyces & Sphingidae, P = Pyralidae.  
(Rangfolge der Arten siehe Tab. 3. - 6.)

Bombyces & Sphingidae (1985)		Bombyces & Sphingidae (1986)	
<i>C. diluta</i> D.&S.	14,21	<i>C. diluta</i> D.&S.	19,78
<i>P. bucephala</i> L.	12,45	<i>P. anceps</i> GOEZE	15,51
<i>E. pudibunda</i> L.	12,14	<i>P. bucephala</i> L.	10,67
<i>L. monacha</i> L.	8,20	<i>E. pudibunda</i> L.	10,34
<i>P. anceps</i> GOEZE	5,81	<i>L. monacha</i> L.	6,52
<i>P. capucina</i> L.	5,60	<i>S. fagi</i> L.	2,92
<i>H. pyritoides</i> HUFN.	5,39	<i>P. potatoria</i> L.	2,81
<i>T. batis</i> L.	3,84	<i>P. capucina</i> L.	2,47
<i>P. potatoria</i> L.	2,70	<i>H. pyritoides</i> HUFN.	2,13
<i>S. luteum</i> HUFN.	2,70	<i>T. batis</i> L.	2,13
<i>E. deplana</i> ESP.	2,49	<i>E. similis</i> FUESSLY	1,91
<i>D. dodonaea</i> D.&S.	2,39	<i>T. crataegi</i> L.	1,91
<i>S. harpagula</i> ESP.	1,97	<i>A. limacodes</i> HUFN.	1,69
<i>S. fagi</i> L.	1,87	<i>M. miniata</i> FORST.	1,57
<i>S. lubricipeda</i> L.	1,66	<i>D. melagona</i> BRKH.	1,46
<i>D. melagona</i> BRKH.	1,66	<i>S. harpagula</i> ESP.	1,35
<i>A. limacodes</i> HUFN.	1,45	<i>A. caja</i> L.	1,35
<i>E. similis</i> FUESSLY	1,24	<i>L. populi</i> L.	1,24
<i>O. duplaris</i> L.	1,24	<i>S. luteum</i> HUFN.	1,24
<i>D. ruficornis</i> HUFN.	0,93	<i>O. duplaris</i> L.	1,12

Tabelle 5. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Spinner & Schwärmer (Bombyces & Sphingidae) im EHW in den Jahren 1985 und 1986.

Pyralidae (1985)		Pyralidae (1986)	
<i>E. truncicolella</i> STT.	43,41	<i>E. truncicolella</i> STT.	32,47
<i>S. ambigualis</i> TR.	18,18	<i>S. ambigualis</i> TR.	15,58
<i>A. straminella</i> D.&S.	7,24	<i>P. lancealis</i> D.&S.	13,64
<i>P. lancealis</i> D.&S.	6,49	<i>S. basistrigalis</i> KNAGGS	12,66
<i>E. crataegella</i> HBN.	5,75	<i>A. straminella</i> D.&S.	7,79
<i>P. ruralis</i> SCOP.	4,45	<i>P. ruralis</i> SCOP.	5,52
<i>S. basistrigalis</i> KNAGGS	4,45	<i>E. crataegella</i> HBN.	2,27
<i>U. prunalis</i> D.&S.	1,48	<i>U. prunalis</i> D.&S.	1,95
<i>E. flammealis</i> D.&S.	1,48	<i>C. nemorella</i> HBN.	1,95
<i>C. nemorella</i> HBN.	1,30	<i>E. mercurella</i> L.	1,62
<i>E. mercurella</i> L.	1,11	<i>P. stachydalis</i> GERM.	0,97
<i>E. hortulata</i> L.	0,74	<i>E. flammealis</i> D.&S.	0,97
<i>P. roborella</i> D.&S.	0,56	<i>A. repandana</i> F.	0,65
<i>A. repandana</i> F.	0,56	<i>C. perlella</i> SCOP.	0,32
<i>C. pascuella</i> L.	0,56	<i>N. nymphaeata</i> L.	0,32
<i>C. perlella</i> SCOP.	0,37	<i>U. lutealis</i> HBN.	0,32
<i>C. culmella</i> L.	0,37	<i>E. hortulata</i> L.	0,32
<i>P. stachydalis</i> GERM.	0,19	<i>C. falsella</i> D.&S.	0,32
<i>C. permutatella</i> H.-S.	0,19	<i>C. culmella</i> L.	0,32
<i>E. pallidata</i> HUFN.	0,19		

Tabelle 6. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Zünsler (Pyralidae) im EHW in den Jahren 1985 und 1986.

C. trapezina, A. monoglypha), 5 subdominante, 12 rezedente und 98 subrezedente Arten. Die polyphag an verschiedenen Kräutern und Stauden lebende D. brunnea liegt in beiden Jahren an zweiter Stelle. Nach BERGMANN (1954) ist sie Leitart von grasigen Hochstaudenfluren zwischen Heidelbeerbeständen und Laubgesträuch an feuchten, anmoorigen geböschten Waldrändern in Wiesentälern der unteren Bergstufe. M. thalassina, eine ebenfalls polyphag niederen Pflanzen und Stauden lebende Art war 1986 die häufigste Eule im KBW. Die an Laubhölzern sich entwickelnden C. coryli und C. trapezina folgten an 3. und 4. Stelle.

Die Dominanzreihe der Noctuidae im Fichtenhochwald wird von Diarsia brunnea angeführt, worauf N. pronuba folgt. Von den wenigen an Fichte lebenden Eulen erreicht hier P. coenobita, die erst seit 1928 zur rheinischen Fauna gehört (STAMM, 1981), Dominanzwerte von 3,7 (1985) bzw. 4,47 (1986).

Verliefen die Dominanzstrukturkurven der Eulen für die eben besprochenen Flächen recht ausgeglichen und flach, so zeigte sich in der Fichtendickung eine deutliche Dominanz von D. brunnea. Diese Dominanz ist insofern ungewöhnlich als die Art in der FD nicht ihren angestammten Lebensraum hat, sondern mit hoher Wahrscheinlichkeit von umliegenden Flächen her zugeflogen ist, wo sie aber seltsamerweise nicht viel häufiger registriert wurde. C. trapezina und N. pronuba, die ebenfalls aus den umliegenden Flächen eingeflogen sind haben dort aber auch deutlich höhere Individuenzahlen, so daß in diesen Fällen die Dominanzwerte in der FD besser verständlich sind. Die FD bietet auch den meisten der weiteren Eulen keinen Lebensraum, da die von der Masse der Arten bevorzugten Nahrungssubstrate hier nicht zu finden sind.

Insgesamt war 1986 bei N. comes, N. janthina, C. trapezina, N. pronuba, A. monoglypha und H. proboscidalis ein deutlicher Häufigkeitseinbruch zu verzeichnen, wogegen D. mendica, M. thalassina O. cruda und B. sphinx deutlich stärker als im Vorjahr auftraten.

#### Geometridae:

Bei den Geometridae sind es vor allem die Baumspanner (Bormiini), die die Dominanzstruktur in allen Flächen mitbestimmen. Für den CHW sind hier allem die an Laubhölzern lebenden B. roboraria und S. punctinalis anzuführen, worauf die polyphage E. bistortata folgt, die in allen Flächen zu Hause ist und auch immer unter den

Noctuidae (1985)		Noctuidae (1986)	
<i>M. impura</i> HBN.	8,25	<i>P. fluxa</i> HBN.	14,86
<i>C. trapezina</i> L.	6,90	<i>M. impura</i> HBN.	8,73
<i>O. cruda</i> D.&S.	5,68	<i>H. tarsicrinalis</i> KNOCH	7,55
<i>P. fluxa</i> HBN.	5,28	<i>A. gamma</i> L.	4,95
<i>X. ditrapezium</i> D.&S.	4,74	<i>O. plecta</i> L.	4,72
<i>C. vaccinii</i> L.	4,06	<i>O. cruda</i> D.&S.	4,48
<i>O. stabilis</i> D.&S.	3,92	<i>E. venustula</i> HBN.	4,25
<i>M. pudorina</i> D.&S.	3,92	<i>M. pudorina</i> D.&S.	4,25
<i>A. berbera</i> svens. FL.	3,79	<i>C. trapezina</i> L.	3,54
<i>O. gothica</i> L.	3,65	<i>D. bankiana</i> F.	3,54
<i>D. bankiana</i> F.	3,38	<i>E. transversa</i> HUFN.	2,59
<i>X. baja</i> D.&S.	3,38	<i>X. ditrapezium</i> D.&S.	2,59
<i>N. pronuba</i> L.	2,84	<i>O. gothica</i> L.	2,36
<i>O. plecta</i> L.	2,71	<i>C. coryli</i> L.	2,36
<i>H. alsines</i> BRAHM	2,71	<i>C. vaccinii</i> L.	1,42
<i>H. tarsicrinalis</i> KNOCH	2,03	<i>O. stabilis</i> D.&S.	1,42
<i>N. interjecta</i> HBN.	2,03	<i>L. deceptor</i> SCOP.	1,42
<i>C. coryli</i> L.	1,89	<i>A. remissa</i> HBN.	1,18
<i>E. transversa</i> HUFN.	1,62	<i>A. putris</i> L.	1,18
<i>M. secalella</i> REMM	1,62	<i>X. triangulum</i> HUFN.	0,94

Tabelle 7. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Eulenfalter (Noctuidae) auf der SG in den Jahren 1985 und 1986.

Geometridae (1985)		Geometridae (1986)	
<i>E. bistortata</i> GOEZE	8,71	<i>E. bistortata</i> GOEZE	10,00
<i>E. silaceata</i> D.&S.	5,97	<i>C. margaritata</i> L.	8,00
<i>A. repandata</i> L.	5,47	<i>L. marginata</i> L.	4,80
<i>C. pusaria</i> L.	5,47	<i>A. repandata</i> L.	4,40
<i>I. biselata</i> HUFN.	4,23	<i>P. chlorosata</i> SCOP.	4,40
<i>C. v-ata</i> HAW.	3,98	<i>C. albipunctata</i> HUFN.	4,40
<i>P. rhomboidaria</i> D.&S.	3,48	<i>C. truncata</i> HUFN.	4,00
<i>A. maculata</i> bastelb. HRK.	3,48	<i>E. silaceata</i> D.&S.	4,00
<i>I. aversata</i> L.	3,48	<i>C. pusaria</i> L.	4,00
<i>L. marginata</i> L.	2,99	<i>P. rhomboidaria</i> D.&S.	3,20
<i>C. truncata</i> HUFN.	2,74	<i>C. exanthemata</i> SCOP.	3,20
<i>I. dimidiata</i> HUFN.	2,74	<i>I. aversata</i> L.	2,80
<i>C. margaritata</i> L.	2,49	<i>P. alchemillata</i> L.	2,80
<i>C. albipunctata</i> HUFN.	2,49	<i>B. roboraria</i> D.&S.	2,40
<i>S. liturata</i> CL.	2,24	<i>S. punctinalis</i> SCOP.	2,40
<i>P. secundaria</i> ESP.	1,99	<i>P. strigillaria</i> HBN.	2,00
<i>S. nigropunctata</i> HUFN.	1,99	<i>C. pectinataria</i> KNOCH	2,00
<i>H. furcata</i> THNBG.	1,99	<i>A. marginaria</i> F.	2,00
<i>S. dentaria</i> F.	1,99	<i>I. dimidiata</i> HUFN.	2,00
<i>S. punctinalis</i> SCOP.	1,74	<i>S. dentaria</i> F.	2,00

Tabelle 8. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Spanner (Geometridae) auf der SG in den Jahren 1985 und 1986.

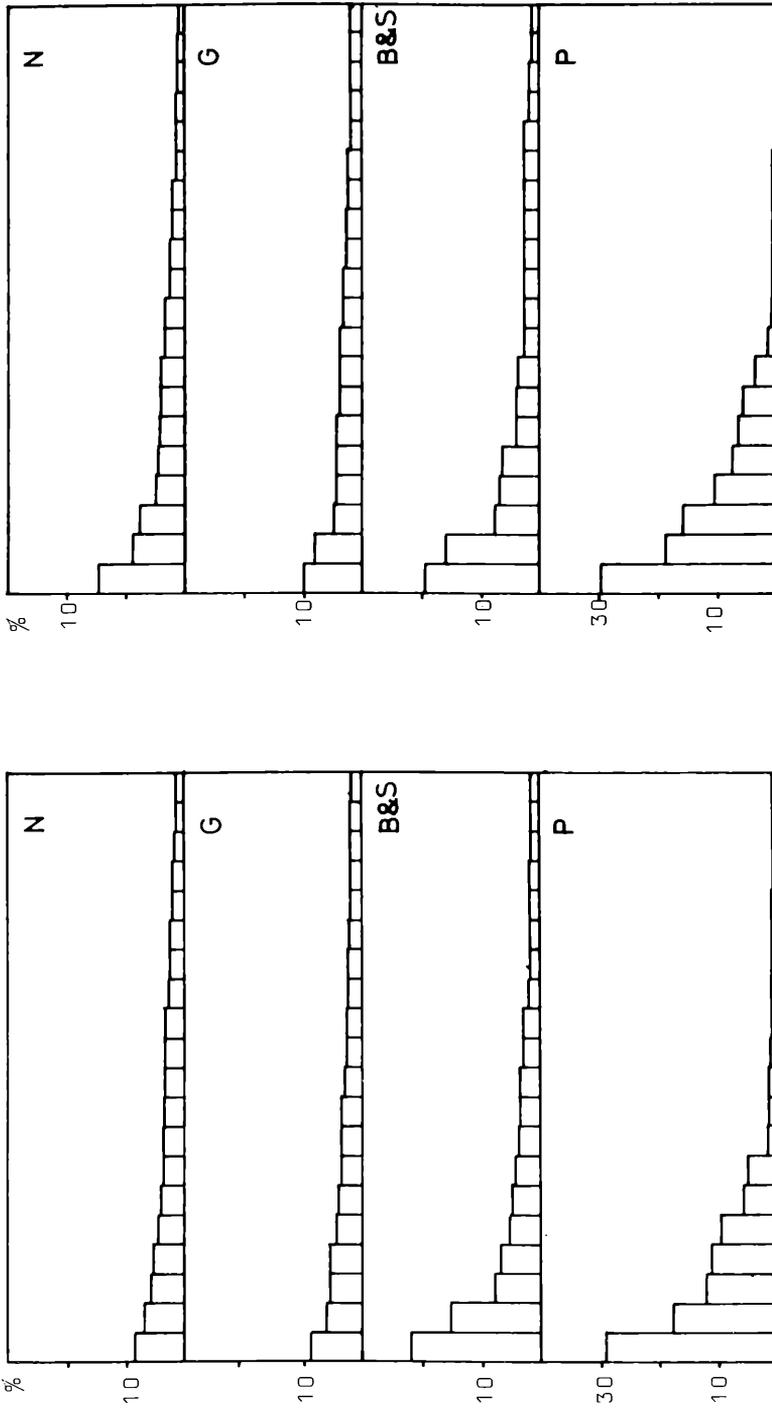


Abbildung 31. Dominanzstrukturkurven der Schmetterlinge auf der SG 1985 (links) und 1986 (rechts).  
N = Noctuidae, G = Geometridae, B&S = Bombyces & Sphingidae, P = Pyralidae.  
(Rangfolge der Arten siehe Tab. 7. - 10.).

Bombyces & Sphingidae (1985)		Bombyces & Sphingidae (1986)	
H. pyritoides HUFN.	21,69	H. pyritoides HUFN.	19,21
P. fuliginosa L.	14,92	C. mesomella L.	15,82
M. albula D.&S.	7,80	P. fuliginosa L.	7,34
E. complana L.	6,78	M. miniata FORST.	6,78
A. limacodes HUFN.	5,08	P. potatoria L.	6,21
C. pigra HUFN.	4,41	D. ruficornis HUFN.	3,95
P. potatoria L.	4,07	E. pudibunda L.	3,95
D. ruficornis HUFN.	3,39	C. diluta D.&S.	3,39
A. flavicornis L.	3,39	E. similis FUESSLY	2,26
S. harpagula ESP.	3,05	S. luteum HUFN.	2,26
D. cultraria F.	3,05	A. l-nigrum D.F.MÜLL.	2,26
S. luteum HUFN.	2,37	S. harpagula ESP.	2,26
E. pudibunda L.	1,69	D. cultraria F.	2,26
F. lacertinaria L.	1,69	T. crataegi L.	2,26
P. bucephala L.	1,69	E. complana L.	2,26
D. binaria HUFN.	1,69	M. albula D.&S.	2,26
M. miniata FORST.	1,36	A. limacodes HUFN.	1,69
C. mesomella L.	1,36	P. capucina L.	1,69
D. mendica CL.	1,36	D. dodonaea D.&S.	1,13
E. deplana ESP.	1,36	A. tau L.	1,13

Tabelle 9. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Spinner & Schwärmer (Bombyces & Sphingidae) auf der SG in den Jahren 1985 und 1986.

Pyralidae (1985)		Pyralidae (1986)	
C. pascuella L.	28,94	C. nemorella HBN.	29,50
S. ambigualis TR.	17,64	C. pascuella L.	18,63
C. nemorella HBN.	11,99	S. ambigualis TR.	15,22
A. straminella D.&S.	10,96	C. culmella L.	10,25
E. truncicolella STT.	9,76	C. perlella SCOP.	7,14
C. perlella SCOP.	5,65	A. straminella D.&S.	6,52
C. culmella L.	4,97	E. truncicolella STT.	5,59
P. roborella D.&S.	1,54	S. basistrigalis KNAGGS	3,73
S. basistrigalis KNAGGS	1,37	U. prunalis D.&S.	1,24
C. permutatella H.-S.	1,20	C. falsella D.&S.	0,62
E. crataegella HBN.	1,03	P. roborella D.&S.	0,31
U. prunalis D.&S.	0,86	A. nemoralis SCOP.	0,31
E. mercurella L.	0,86	E. mercurella L.	0,31
A. selasella HBN.	0,68	E. crataegella HBN.	0,31
P. lancealis D.&S.	0,68	P. coronata HUFN.	0,31
A. inquinatella D.&S.	0,68		
C. falsella D.&S.	0,34		
P. ruralis SCOP.	0,17		
N. nymphaeata L.	0,17		
E. flammealis D.&S.	0,17		

Tabelle 10. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Zünsler (Pyralidae) auf der SG in den Jahren 1985 und 1986.

häufigsten Arten zu finden ist. Weitere im EHW zahlreich anzutreffende Arten sind C. margaritata, die im KBW noch bessere Bedingungen vorfindet, sowie S. tetralunaria, S. dentaria, E. defoliaria, E. christyi und E. dilutata. Der Kleine Frostspanner (O. brumata) zählt in den Laubwaldbeständen des Kottenforstes sicher ebenfalls zu den häufigsten Arten, doch wurde er aufgrund seiner späten Flugzeit (November-Dezember) während der nur bis Ende Oktober reichenden Betriebszeit der Lichtfallen nicht erfaßt. Beim Absuchen von Baumstämmen mit der Taschenlampe konnten beispielsweise im November 1986 oft 20 - 30 und mehr frisch geschlüpfte Falter, vor allem Männchen, an einem Stamm gezählt werden. Im Frühjahr 1987 waren dann auch starke Fraßschäden durch Frostspannerraupen im ganzen Gebiet und vor allem an den alten Eichen festzustellen. Nicht zur eigentlichen EHW - Fauna zählen S. liturata und D. ribeata, die nur aus angrenzenden Fichtenbeständen zugeflogen sein können.

Auf der Schlaggesellschaft war B. bistortata der häufigste Spanner, blieb aber in der Gesamtdominanz unter 10 %, so daß hier keine Art eudominant in Erscheinung trat. Die an zweiter Stelle der Gesamtdominanz stehende E. silaceata findet vor allem an den reichlich vorhandenen Weidenröschen gute Entwicklungsmöglichkeiten. Aus den umliegenden Laubwaldbereichen (EHW) sind z.B. C. margaritata und B. roboraria zugeflogen.

Mit S. liturata dominiert im KBW erstmals eine an Nadelhölzern lebende Art, wobei das Fangergebnis sicher noch von den angrenzenden Fichtenbeständen positiv beeinflusst wird. 1986 wurde S. liturata im KBW allerdings nur mit der Hälfte der Individuenzahl von 1985 registriert und von C. margaritata, die hier vornehmlich an Rotbuchen lebt, an der Spitze der Dominanzliste abgelöst. C. margaritata hatte 1986 eine starke 1. Generation, wogegen die 2. dann noch schwächer als 1985 ausgebildet war (Abb. 80.). An dritter Stelle der Geometridendominanz steht im KBW mit P. secundaria wieder eine an Nadelhölzern lebende Art, deren Fangzahlen aber sicher auch durch Zuflug aus angrenzenden Fichtenkulturen beeinflusst wurden. Die beiden polyphagen Arten E. bistortata und A. repandata folgen dann an 4. und 5. Stelle der Gesamtdominanz beider Jahre. Der Kiefernspanner (B. piniaria), der auch fast ausschließlich im KBW gefangen wurde, erreichte 1985 einen Dominanzwert von knapp 3 %, war 1986 aber wesentlich seltener.

Noctuidae (1985)		Noctuidae (1986)	
<i>N. pronuba</i> L.	16,67	<i>M. thalassina</i> HUFN.	12,17
<i>D. brunnea</i> D.&S.	11,69	<i>D. brunnea</i> D.&S.	8,91
<i>C. trapezina</i> L.	8,87	<i>C. coryli</i> L.	8,71
<i>C. coryli</i> L.	7,79	<i>C. trapezina</i> L.	5,94
<i>A. monoglypha</i> HUFN.	6,78	<i>A. gamma</i> L.	5,26
<i>M. thalassina</i> HUFN.	4,94	<i>N. pronuba</i> L.	3,70
<i>C. vaccinii</i> L.	2,16	<i>D. cruda</i> D.&S.	3,21
<i>L. pygarga</i> HUFN.	2,09	<i>A. monoglypha</i> HUFN.	3,16
<i>A. gamma</i> L.	2,09	<i>D. mendica</i> F.	3,16
<i>A. berbera</i> svens. FL.	1,91	<i>A. pulchrina</i> HAW.	3,12
<i>X. triangulum</i> HUFN.	1,88	<i>D. chrysitis</i> L.	2,87
<i>H. proboscidalis</i> L.	1,77	<i>H. nemoralis</i> F.	2,48
<i>H. nemoralis</i> F.	1,77	<i>X. triangulum</i> HUFN.	2,29
<i>X. ditrapezium</i> D.&S.	1,66	<i>B. sphinx</i> HUFN.	2,14
<i>D. mendica</i> F.	1,44	<i>L. pygarga</i> HUFN.	2,09
<i>M. impura</i> HBN.	1,41	<i>M. impura</i> HBN.	2,04
<i>D. chrysitis</i> L.	1,30	<i>H. tarsicrinalis</i> KNOCH	2,00
<i>H. almes</i> BRAHM	1,08	<i>P. fluxa</i> HBN.	1,61
<i>N. comes</i> HBN.	1,01	<i>X. ditrapezium</i> D.&S.	1,51
<i>H. tarsicrinalis</i> KNOCH	0,90	<i>R. sericealis</i> SCOP.	1,27

Tabelle 11. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Eulenfalter (Noctuidae) im KBW in den Jahren 1985 und 1986.

Geometridae (1985)		Geometridae (1986)	
<i>S. liturata</i> CL.	15,28	<i>C. margaritata</i> L.	11,08
<i>P. secundaria</i> ESP.	7,42	<i>S. liturata</i> CL.	6,74
<i>A. repandata</i> L.	5,87	<i>E. bistortata</i> GOEZE	5,64
<i>E. bistortata</i> GOEZE	4,96	<i>P. secundaria</i> ESP.	4,77
<i>I. aversata</i> L.	3,98	<i>P. alchemillata</i> L.	3,90
<i>E. silaceata</i> D.&S.	3,91	<i>B. roboraria</i> D.&S.	3,74
<i>S. signaria</i> HBN.	3,62	<i>S. punctinalis</i> Scop.	3,71
<i>C. margaritata</i> L.	3,58	<i>P. rhomboidaria</i> D.&S.	3,43
<i>S. tetralunaria</i> HUFN.	3,04	<i>D. ribeata</i> CL.	3,39
<i>B. piniaria</i> L.	2,93	<i>A. repandata</i> L.	3,35
<i>C. truncata</i> HUFN.	2,57	<i>E. silaceata</i> D.&S.	2,96
<i>S. dentaria</i> F.	2,28	<i>A. maculata</i> bast. HRKE.	2,56
<i>C. pusaria</i> L.	1,99	<i>I. aversata</i> L.	2,52
<i>P. rhomboidaria</i> D.&S.	1,81	<i>C. pusaria</i> L.	2,29
<i>P. alchemillata</i> L.	1,77	<i>S. dentaria</i> F.	1,85
<i>S. punctinalis</i> SCOP.	1,56	<i>S. tetralunaria</i> HUFN.	1,77
<i>A. maculata</i> bast. HRKE.	1,38	<i>H. furcata</i> THNBG.	1,65
<i>M. albicillata</i> L.	1,30	<i>C. truncata</i> HUFN.	1,30
<i>T. firmata</i> HBN.	1,16	<i>E. capitata</i> H.-S.	1,26
<i>B. roboraria</i> D.&S.	1,12	<i>T. obeliscata</i> HBN.	1,26

Tabelle 12. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Spanner (Geometridae) im KBW in den Jahren 1985 und 1986.

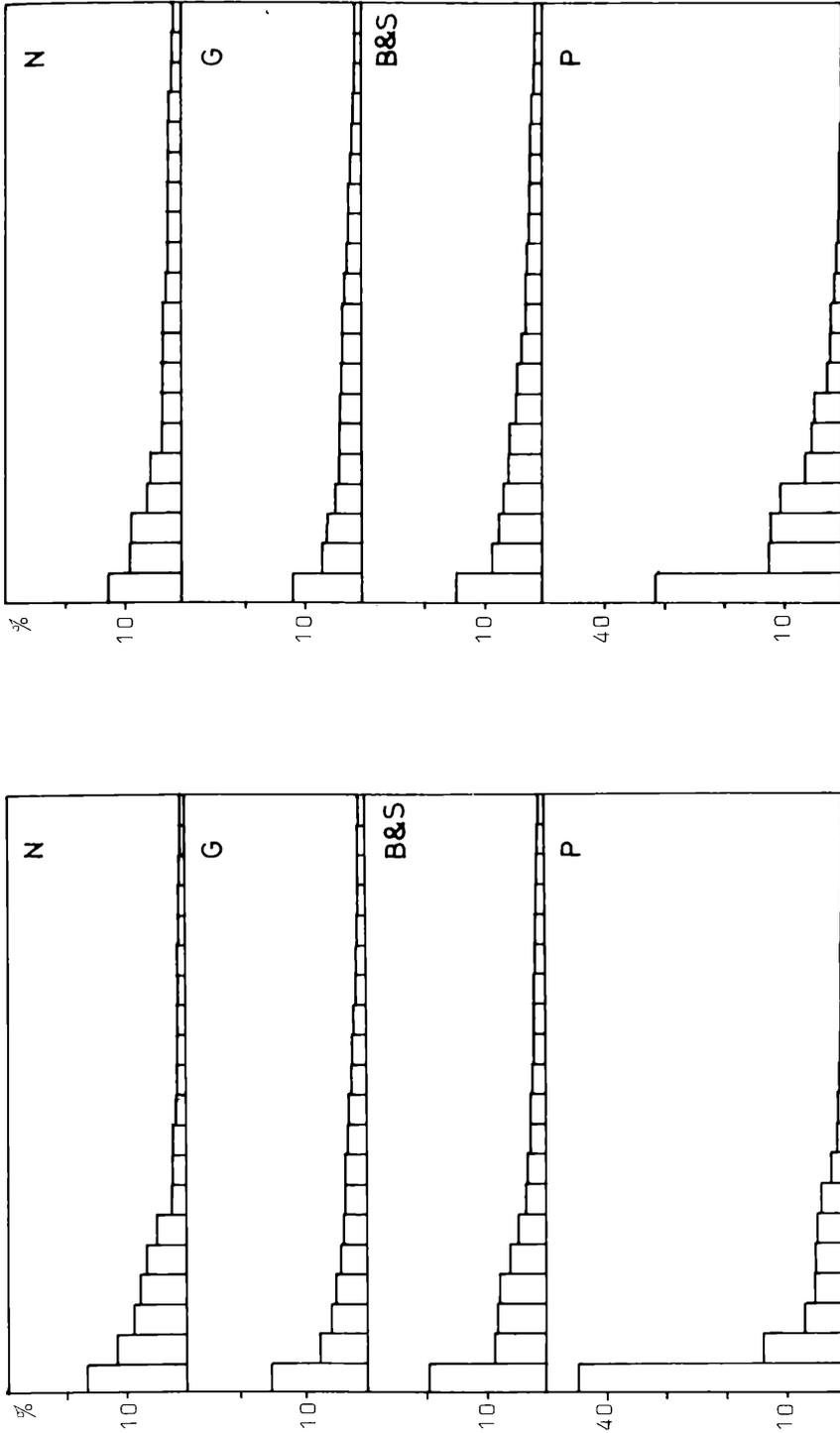


Abbildung 32. Dominanzstrukturkurven der Schmetterlinge im KBW 1985 (links) und 1986 (rechts).  
N = Noctuidae, G = Geometridae, B&S = Bombyces & Sphingidae, P = Pyralidae.  
(Rangfolge der Arten siehe Tab. 11. - 14.).

Bombyces & Sphingidae (1985)		Bombyces & Sphingidae (1986)	
L. monacha L.	19,77	L. monacha L.	14,55
P. capucina L.	8,69	P. capucina L.	8,59
E. pudibunda L.	8,25	T. batis L.	7,44
T. batis L.	7,97	P. bucephala L.	6,62
P. bucephala L.	6,08	E. pudibunda L.	5,72
P. gnoma F.	4,71	P. gnoma F.	5,40
E. deplana ESP.	3,26	S. fagi L.	4,42
O. duplaris L.	3,19	P. anceps GOEZE	4,25
H. pyritoides HUFN.	2,82	S. lubricipeda L.	3,43
P. potatoria L.	2,82	S. luteum HUFN.	3,03
E. similis FUESSLY	2,39	H. pinastri L.	2,94
S. fagi L.	2,32	P. potatoria L.	2,86
S. luteum HUFN.	2,24	E. similis FUESSLY	2,78
D. melagona BRKH.	2,10	H. pyritoides HUFN.	2,37
S. lubricipeda L.	2,03	A. caja L.	2,13
H. pinastri L.	1,96	D. duplaris L.	2,04
A. limacodes HUFN.	1,88	T. or D.&S.	1,80
T. fluctuosa HBN.	1,45	D. cultraria F.	1,55
C. pigra HUFN.	1,38	D. melagona BRKH.	1,47
C. diluta D.&S.	1,23	L. populi L.	1,39

Tabelle 13. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Spinner & Schwärmer (Bombyces & Sphingidae) im KBW in den Jahren 1985 und 1986.

Pyralidae (1985)		Pyralidae (1986)	
E. truncicolella STT.	44,73	E. truncicolella STT.	31,21
S. ambigualis TR.	13,85	U. prunalis D.&S.	12,72
P. ruralis SCOP.	7,07	P. lancealis D.&S.	12,43
P. lancealis D.&S.	5,63	S. ambigualis TR.	10,65
A. straminella D.&S.	5,19	P. ruralis SCOP.	6,51
U. prunalis D.&S.	5,05	A. straminella D.&S.	5,47
C. nemorella HBN.	4,33	S. basistrigalis KNAGGS	5,03
S. basistrigalis KNAGGS	2,89	E. mercurella L.	2,96
E. mercurella L.	1,88	C. nemorella HBN.	2,22
E. crataegella HBN.	1,59	E. pallidata HUFN.	2,07
P. coronata HUFN.	1,15	E. crataegella HBN.	1,78
A. repandana F.	0,87	P. coronata HUFN.	1,18
P. roborella D.&S.	0,72	A. advenella ZCK.	0,89
E. flammealis D.&S.	0,72	C. pascuella L.	0,59
C. culmella L.	0,72	U. lutealis HBN.	0,59
C. pascuella L.	0,58	A. suavella ZCK.	0,44
E. hortulata L.	0,43	A. repandana F.	0,30
N. nymphaeata L.	0,29	N. nymphaeata L.	0,30
H. costalis F.	0,29	A. nemoralis SCOP.	0,30
D. abietella D.&S.	0,29	D. mutatella FUCHS	0,30

Tabelle 14. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Zünsler (Pyralidae) im KBW in den Jahren 1985 und 1986.

Sowohl im Fichtenhochwald als auch in der Fichtendickung waren P. secundaria und S. liturata die beiden eudominanten Spannerarten, worauf mit der dominanten D. ribeata eine weitere vornehmlich an Fichten lebende Art folgt. P. secundaria bevorzugt dabei eindeutig die FD, wo sie doppelt so stark auftrat wie im FHW und 1985 fast die Hälfte aller in der FD registrierten Geometridae ausmachte. S. liturata zeigte keine solche Präferenz, sondern wurde in beiden Flächen gleich stark angetroffen, wobei hier kein Häufigkeitseinbruch wie im KBW zu verzeichnen war. D. ribeata und die polyphagen E. bistortata und A. repandata nehmen in der Dominanzsumme beider Jahre in beiden Flächen den 3. - 5. Platz ein, womit die Dominanzreihenfolge der ersten fünf Arten für den FHW und die FD gleich sind. Die Dominanzstrukturkurve des FHW verläuft aber deutlich ausgeglichener als in der FD, wo P. secundaria doch stark dominiert. Deutliche Populationsfluktuationen über die beiden Jahre wurden bei C. truncata, E. christyi, E. silaceata, S. signaria, B. pinitaria (1985 häufiger) und P. alchemillata, C. margaritata, D. ribeata sowie B. roboraria (1986 häufiger) beobachtet.

#### Bombyces & Sphingidae:

Aus dieser Sammelgruppe erreichen im EHW vier Arten eudominanten Status, wobei der im Herbst fliegende, an Eichen lebende Wollrückenspinner C. diluta in beiden Jahren an der Spitze liegt. Alle vier sind typische Laubwaldbewohner; P. anceps lebt an Eichen, P. bucephala und E. pudibunda gehen auch an andere Laubhölzer. Mit L. monacha folgt eine Art, die Nadelhölzer bevorzugt, aber auch an Laubhölzern, beispielsweise Eichen, gefunden werden kann.

Mit H. pyritoides hat auf der SG ebenfalls ein Wollrückenspinner den höchsten Dominanzgrad. H. pyritoides ernährt sich vornehmlich von Brom- und Himbeerlaub und ist demnach ein typischer Vertreter der Strauchschicht. BERGMANN (1953) bezeichnet ihn als "Leitart lichter Brombeerfluren an sonnigen Böschungen in warmen Tallagen waldiger Sandgebiete der Hügelstufe". In der Krautschicht entwickeln sich die Raupen des auch noch eudominanten Bärenspinners P. fuliginosa. M. albula und E. complana wurden fast ausschließlich auf der Schläggesellschaft gefunden.

Die Nonne (L. monacha) führt im KBW die Dominanzliste an, worauf in beiden Untersuchungsjahren die polyphag an Laubhölzern lebende P. capucina an zweiter Stelle folgt. T. batis, die wie H. pyritoides

Noctuidae (1985)		Noctuidae (1986)	
<i>N. pronuba</i> L.	11,88	<i>D. brunnea</i> D.&S.	11,47
<i>D. brunnea</i> D.&S.	7,79	<i>C. trapezina</i> L.	6,76
<i>A. monoglypha</i> HUFN.	6,26	<i>O. cruda</i> D.&S.	5,80
<i>H. proboscidalis</i> L.	4,85	<i>L. pygarga</i> HUFN.	5,43
<i>C. trapezina</i> L.	4,47	<i>M. thalassina</i> HUFN.	5,19
<i>M. thalassina</i> HUFN.	4,34	<i>C. coryli</i> L.	4,71
<i>E. transversa</i> HUFN.	4,09	<i>P. coenobita</i> ESP.	4,47
<i>C. coryli</i> L.	4,09	<i>D. chrysitis</i> L.	3,62
<i>P. coenobita</i> ESP.	3,70	<i>D. mendica</i> F.	3,26
<i>H. nemoralis</i> F.	3,32	<i>A. prasina</i> D.&S.	2,90
<i>L. pygarga</i> HUFN.	2,94	<i>A. monoglypha</i> HUFN.	2,78
<i>A. gamma</i> L.	2,68	<i>H. tarsicrinalis</i> KNOCH	2,66
<i>O. gothica</i> L.	2,55	<i>B. sphinx</i> HUFN.	2,66
<i>R. ferruginea</i> ESP.	2,17	<i>H. nemoralis</i> F.	2,54
<i>D. chrysitis</i> L.	2,17	<i>A. gamma</i> L.	2,42
<i>A. berbera</i> svens. FL.	2,04	<i>O. stabilis</i> D.&S.	2,05
<i>O. stabilis</i> D.&S.	1,66	<i>A. pulchrina</i> HAW.	2,05
<i>M. persicariae</i> L.	1,66	<i>R. ferruginea</i> ESP.	1,93
<i>A. pyramidea</i> L.	1,53	<i>M. ferrago</i> F.	1,93
<i>C. vaccinii</i> L.	1,40	<i>X. triangulum</i> HUFN.	1,69

Tabelle 15. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Eulenfalter (Noctuidae) im FHW in den Jahren 1985 und 1986.

Geometridae (1985)		Geometridae (1986)	
<i>P. secundaria</i> ESP.	24,49	<i>S. liturata</i> CL.	15,70
<i>S. liturata</i> CL.	14,20	<i>P. secundaria</i> ESP.	12,79
<i>E. silaceata</i> D.&S.	6,20	<i>D. ribeata</i> CL.	9,12
<i>A. repandata</i> L.	5,66	<i>E. bistortata</i> GOEZE	5,09
<i>E. bistortata</i> GOEZE	4,81	<i>A. repandata</i> L.	4,16
<i>S. dentaria</i> F.	4,45	<i>P. alchemillata</i> L.	3,97
<i>C. truncata</i> HUFN	3,67	<i>S. punctinalis</i> SCOP.	3,10
<i>P. alchemillata</i> L.	2,11	<i>X. montanata</i> D.&S.	3,10
<i>E. tantillaria</i> BSDV.	1,99	<i>B. roboraria</i> D.&S.	2,55
<i>D. ribeata</i> CL.	1,99	<i>H. furcata</i> THNBG.	2,48
<i>X. montanata</i> D.&S.	1,87	<i>E. silaceata</i> D.&S.	2,42
<i>H. furcata</i> THNBG.	1,44	<i>C. truncata</i> HUFN.	2,23
<i>O. bidentata</i> CL.	1,32	<i>E. tantillaria</i> BSDV.	1,49
<i>C. pusaria</i> L.	1,20	<i>S. dentaria</i> F.	1,43
<i>E. lanceata</i> HBN.	1,20	<i>I. aversata</i> L.	1,37
<i>P. rhomboidaria</i> D.&S.	1,14	<i>E. lanceata</i> HBN.	1,24
<i>E. christyi</i> ALLEN	1,14	<i>C. margaritata</i> L.	1,18
<i>S. signaria</i> HBN.	1,08	<i>O. bidentata</i> CL.	1,18
<i>S. punctinalis</i> SCOP.	1,08	<i>S. signaria</i> HBN.	1,12
<i>S. tetralunaria</i> HUFN.	0,90	<i>C. pusaria</i> L.	1,12

Tabelle 16. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Spanner (Geometridae) im FHW den Jahren 1985 und 1986.

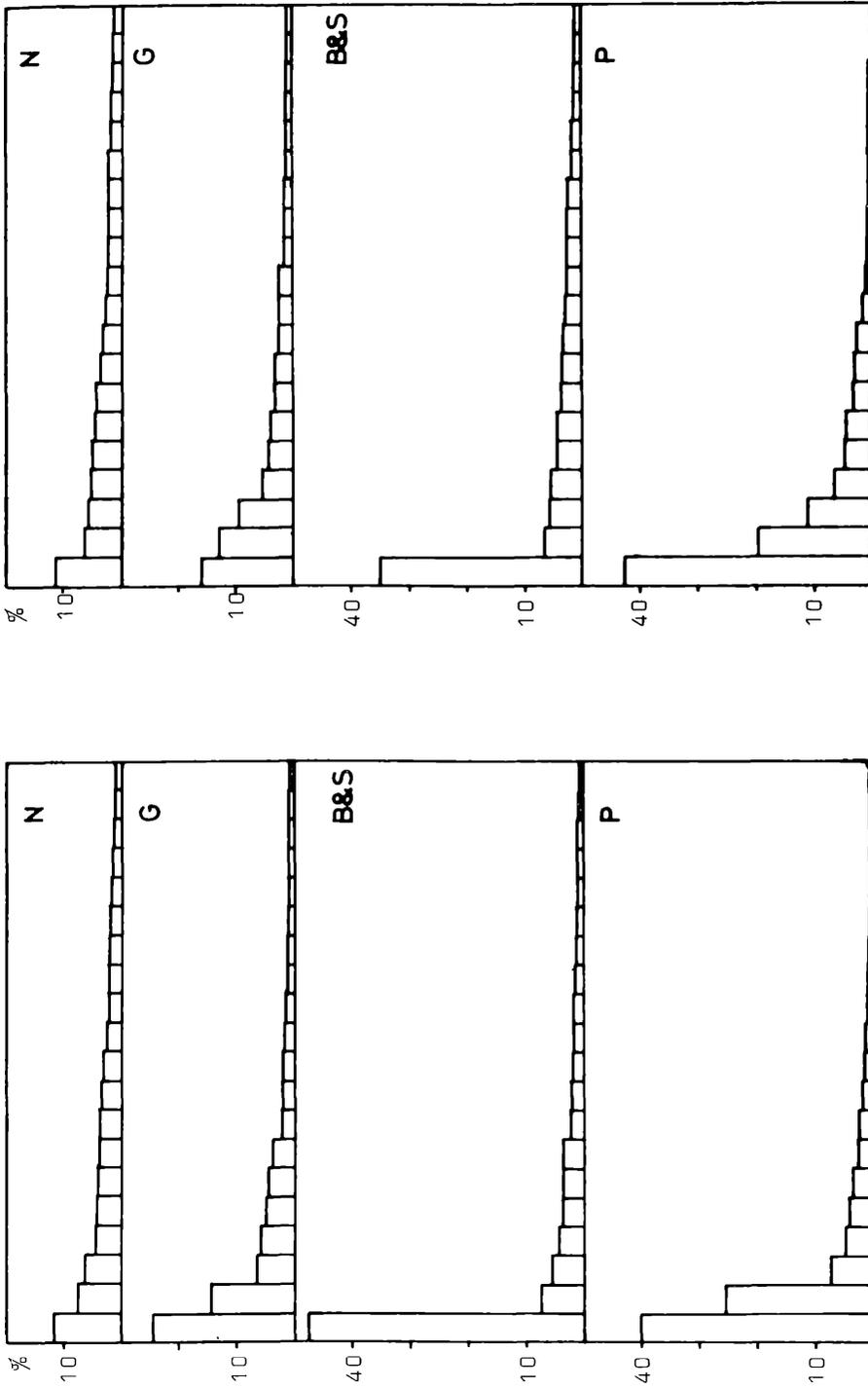


Abbildung 33. Dominanzstrukturkurven der Schmetterlinge im FHW 1985 (links) und 1986 (rechts).  
N = Noctuidae, G = Geometridae, B&S = Bombyces & Sphingidae, P = Pyralidae.  
(Rangfolge der Arten siehe Tab. 15. - 18.).

Bombyces & Sphingidae (1985)		Bombyces & Sphingidae (1986)	
<i>L. monacha</i> L.	47,52	<i>L. monacha</i> L.	34,94
<i>E. deplana</i> ESP.	7,52	<i>E. pudibunda</i> L.	6,32
<i>P. capucina</i> L.	5,71	<i>T. batis</i> L.	5,58
<i>H. pyritoides</i> HUFN.	4,21	<i>P. bucephala</i> L.	5,20
<i>E. pudibunda</i> L.	3,91	<i>P. anceps</i> GOEZE	4,83
<i>S. luteum</i> HUFN.	3,91	<i>E. deplana</i> ESP.	4,46
<i>T. batis</i> L.	3,91	<i>S. luteum</i> HUFN.	3,72
<i>P. bucephala</i> L.	2,41	<i>P. capucina</i> L.	3,35
<i>H. pinastri</i> L.	2,26	<i>E. similis</i> FUESSLY	3,16
<i>S. lubricipeda</i> L.	1,95	<i>S. lubricipeda</i> L.	2,97
<i>O. duplaris</i> L.	1,95	<i>H. pyritoides</i> HUFN.	2,79
<i>P. potatoria</i> L.	1,80	<i>P. potatoria</i> L.	2,79
<i>E. similis</i> FUESSLY	1,20	<i>H. pinastri</i> L.	2,79
<i>D. mendica</i> CL.	1,20	<i>M. miniata</i> FORST.	2,60
<i>P. anceps</i> GOEZE	1,05	<i>T. fluctuosa</i> HBN.	1,49
<i>L. populi</i> L.	0,90	<i>A. caja</i> L.	1,49
<i>D. melagona</i> BRKH.	0,90	<i>O. duplaris</i> L.	1,30
<i>S. fagi</i> L.	0,90	<i>T. crataegi</i> L.	1,30
<i>L. bicoloria</i> D.&S.	0,75	<i>D. mendica</i> CL.	1,12
<i>D. dodonaea</i> D.&S.	0,60	<i>S. fagi</i> L.	1,12

Tabelle 17. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Spinner & Schwärmer (Bombyces & Sphingidae) im FHW in den Jahren 1985 und 1986.

Pyralidae (1985)		Pyralidae (1986)	
<i>E. truncicolella</i> STT.	40,90	<i>E. truncicolella</i> STT.	42,36
<i>S. ambigualis</i> TR.	25,77	<i>S. ambigualis</i> TR.	19,39
<i>A. straminella</i> D.&S.	7,57	<i>S. basistrigalis</i> KNAGGS	11,02
<i>S. basistrigalis</i> KNAGGS	4,86	<i>P. lancealis</i> D.&S.	6,24
<i>C. nemorella</i> HBN.	4,14	<i>A. straminella</i> D.&S.	4,42
<i>P. ruralis</i> SCOP.	3,60	<i>U. prunalis</i> D.&S.	4,25
<i>E. mercurella</i> L.	2,88	<i>C. nemorella</i> HBN.	3,05
<i>P. lancealis</i> D.&S.	2,34	<i>E. mercurella</i> L.	3,05
<i>U. prunalis</i> D.&S.	1,98	<i>P. ruralis</i> SCOP.	2,79
<i>P. coronata</i> HUFN.	1,44	<i>P. coronata</i> HUFN.	1,20
<i>E. crataegella</i> HBN.	1,26	<i>E. crataegella</i> HBN.	0,66
<i>E. pallidata</i> HUFN.	0,72	<i>E. pallidata</i> HUFN.	0,40
<i>P. roborella</i> D.&S.	0,54	<i>E. hortulata</i> L.	0,27
<i>N. nymphaeata</i> L.	0,36	<i>C. culmella</i> L.	0,27
<i>A. tristella</i> D.&S.	0,18	<i>P. stachydalis</i> GERM.	0,13
<i>A. repandana</i> F.	0,18	<i>D. schuetzeella</i> FUCHS	0,13
<i>C. permutatella</i> H.-S.	0,18	<i>C. pascuella</i> L.	0,13
<i>C. pascuella</i> L.	0,18	<i>A. consociella</i> HBN.	0,13
<i>A. nemoralis</i> SCOP.	0,18		
<i>E. hortulata</i> L.	0,18		

Tabelle 18. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Zünsler (Pyralidae) im FHW in den Jahren 1985 und 1986.

vor allem an Brom- und Himbeeren lebt, findet an den schattigeren Standorten seiner Futterpflanzen am Rand des KBW einen bevorzugten Lebensraum und war auf dem offenen, sonnigen Kahlschlag nur mit einzelnen Tieren anzutreffen. Auch BERGMANN (1953) bezeichnet ihn als "Leitart der Himbeerfluren halbschattiger Böschungen an Wald-rändern in feuchten Wiesentälern der unteren Bergstufe". Zu den dominanten Arten gehören hier weiterhin E. pudibunda und P. bucephala, die hier aber weniger häufig sind als im EHW, sowie an Birken lebende P. gnoma. Der Kiefernswärmer (H. pinastri) wurde hier mit 63 Exemplaren gefunden, der Kiefernspinner (D. pini) konnte während des Untersuchungszeitraumes nicht nachgewiesen werden. Im KBW waren die ersten sechs Arten der Dominanzlisten der B&S in beiden Jahren die gleichen, nur die Reihenfolge war leicht verändert.

Im FHW findet L. monacha ihre besten Entwicklungsmöglichkeiten. Sie ist hier in beiden Jahren deutlich dominierend und erreicht einen Gesamtdominanzgrad von 41,9 %. Trotz ihres vergleichsweise starken Auftretens ist es aber bisher im Kottenforst noch nie zu Gradationen gekommen, die eine Bekämpfung erforderlich gemacht hätten. Bei der Nonne lag der Anteil der melanistischen Formen über 80 %. An zweiter Stelle trat dann in der Bilanz beider Jahre noch E. deplana, eine an Nadelholzflechten lebende Art, dominant in Erscheinung. Von den darauffolgenden Arten können E. pudibunda, P. bucephala und P. anceps nur aus angrenzenden Laubwaldflächen eingeflogen sein; T. batis, S. luteum und P. capucina finden wohl auch schon in der teilweise ausgebildeten Strauch- und Krautschicht ausreichenden Lebensraum. Der auch an Fichten zu findende Kiefernswärmer wurde im FHW aber nur halb so häufig angetroffen als im KBW.

In der Fichtendickung wurden nur halb so viele L. monacha gezählt als im FHW; da jedoch die Gesamtzahl erfaßter Tiere der B.&S. auch sehr viel niedriger ist, überragt die Nonne in der Dominanzstrukturkurve hier noch deutlicher die anderen Arten und erreicht einen Dominanzgrad von 57,5 %. E. deplana und H. pinastri könnten sich ebenfalls in der FD entwickelt haben, während fast alle weiteren Arten dieser Sammelgruppe nur aus anderen Biotopen stammen können.

Noctuidae (1985)		Noctuidae (1986)	
<i>D. brunnea</i> D.&S.	25,10	<i>D. brunnea</i> D.&S.	42,89
<i>C. trapezina</i> L.	12,75	<i>C. trapezina</i> L.	9,33
<i>A. monoglypha</i> HUFN.	12,15	<i>M. thalassina</i> HUFN.	6,67
<i>N. pronuba</i> L.	11,74	<i>D. mendica</i> F.	4,22
<i>N. comes</i> HBN.	5,47	<i>M. secalella</i> REMM	2,89
<i>M. thalassina</i> HUFN.	5,06	<i>C. coryli</i> L.	2,89
<i>M. secalella</i> REMM	4,66	<i>M. secalis</i> L.	2,67
<i>A. berbera</i> svens. FL.	3,24	<i>N. pronuba</i> L.	2,67
<i>C. vaccinii</i> L.	2,02	<i>A. monoglypha</i> HUFN.	2,67
<i>N. revayana</i> SCOP.	1,82	<i>O. cruda</i> D.&S.	2,22
<i>M. secalis</i> L.	1,42	<i>H. nemoralis</i> F.	1,78
<i>L. pygarga</i> HUFN.	1,42	<i>L. flexula</i> D.&S.	1,78
<i>O. stabilis</i> D.&S.	1,21	<i>M. brassicae</i> L.	1,78
<i>A. oxyacanthae</i> L.	1,21	<i>O. stabilis</i> D.&S.	1,11
<i>C. coryli</i> L.	1,21	<i>A. prasina</i> D.&S.	1,11
<i>E. transversa</i> HUFN.	1,01	<i>M. ferrago</i> F.	1,11
<i>A. pyramidea</i> L.	1,01	<i>N. comes</i> HBN.	1,11
<i>H. nemoralis</i> F.	0,61	<i>C. vaccinii</i> L.	0,89
<i>A. gamma</i> L.	0,61	<i>O. plecta</i> L.	0,89
<i>O. cruda</i> D.&S.	0,61	<i>B. sphinx</i> HUFN.	0,67

Tabelle 19. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Eulenfalter (Noctuidae) in der FD in den Jahren 1985 und 1986.

Geometridae (1985)		Geometridae (1986)	
<i>P. secundaria</i> ESP.	48,54	<i>P. secundaria</i> ESP.	36,15
<i>S. liturata</i> CL.	14,05	<i>S. liturata</i> CL.	16,77
<i>E. bistortata</i> GOEZE	4,68	<i>D. ribeata</i> CL.	12,33
<i>S. signaria</i> HBN.	4,44	<i>A. repandata</i> L.	5,04
<i>S. dentaria</i> F.	3,53	<i>E. bistortata</i> GOEZE	4,37
<i>A. repandata</i> L.	3,35	<i>E. tantillaria</i> BSDV.	2,98
<i>E. christyi</i> ALLEN	2,86	<i>S. dentaria</i> F.	2,92
<i>E. tantillaria</i> BSDV.	2,80	<i>S. signaria</i> HBN.	2,67
<i>D. ribeata</i> CL.	2,13	<i>P. capreolaria</i> D.&S.	1,70
<i>O. bidentata</i> CL.	1,64	<i>O. didentata</i> CL.	1,58
<i>S. tetralunaria</i> HUFN.	1,46	<i>C. margaritata</i> L.	1,52
<i>E. silaceata</i> D.&S.	0,73	<i>E. lanceata</i> HBN.	1,46
<i>E. quercinaria</i> HUFN.	0,73	<i>E. christyi</i> ALLEN	1,15
<i>S. punctinalis</i> SCOP.	0,73	<i>C. pennaria</i> L.	1,09
<i>E. dilutata</i> D.&S.	0,73	<i>B. roboraria</i> D.&S.	0,97
<i>P. capreolaria</i> D.&S.	0,73	<i>T. variata</i> D.&S.	0,79
<i>E. lanceata</i> HBN.	0,67	<i>A. aurantiaria</i> HBN.	0,49
<i>T. variata</i> D.&S.	0,49	<i>A. marginaria</i> F.	0,43
<i>C. pennaria</i> L.	0,49	<i>S. tetralunaria</i> HUFN.	0,36
<i>E. corylata</i> THNBG.	0,49	<i>S. punctinalis</i> SCOP.	0,36

Tabelle 20. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Spanner (Geometridae) in der FD in den Jahren 1985 und 1986.

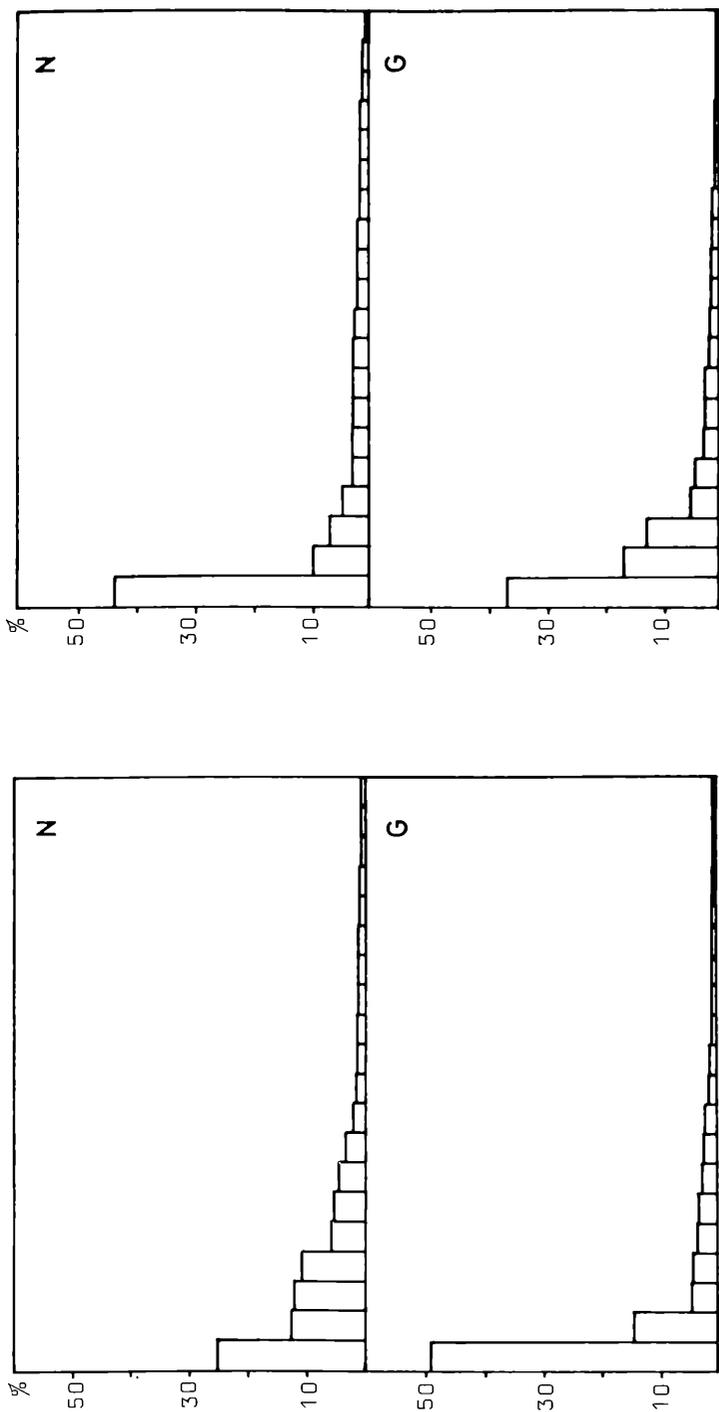


Abbildung 34. Dominanzstrukturkurven der Schmetterlinge in der FD 1985 (links) und 1986 (rechts).  
N = Noctuidae, G Geometridae.  
(Rangfolge der Arten siehe Tab. 19. + 20.).

Bombyces & Sphingidae (1985)		Bombyces & Sphingidae (1986)	
<i>L. monacha</i> L.	50,00	<i>L. monacha</i> L.	65,37
<i>P. capucina</i> L.	15,89	<i>P. capucina</i> L.	14,15
<i>E. deplana</i> ESP.	11,21	<i>E. pudibunda</i> L.	3,90
<i>T. batis</i> L.	7,01	<i>T. batis</i> L.	3,90
<i>O. duplaris</i> L.	2,34	<i>E. deplana</i> ESP.	2,93
<i>E. similis</i> FUESSLY	1,87	<i>O. duplaris</i> L.	1,46
<i>H. pinastri</i> L.	1,87	<i>C. pigra</i> HUFN.	0,98
<i>T. tubulosa</i> RETZ.	1,40	<i>S. fagi</i> L.	0,98
<i>E. pudibunda</i> L.	1,40	<i>T. tubulosa</i> RETZ.	0,49
<i>L. populi</i> L.	0,93	<i>L. populi</i> L.	0,49
<i>T. or</i> D.&S.	0,93	<i>P. potatoia</i> L.	0,49
<i>P. gnoma</i> F.	0,93	<i>P. palpina</i> CL.	0,49
<i>P. bucephala</i> L.	0,93	<i>D. mendica</i> CL.	0,49
<i>P. tremula</i> CL.	0,47	<i>D. melagona</i> BRKH.	0,49
<i>M. tiliae</i> L.	0,47	<i>S. luteum</i> HUFN.	0,49
<i>H. pyritoides</i> HUFN.	0,47	<i>T. fluctuosa</i> HBN.	0,49
<i>P. potatoia</i> L.	0,47	<i>C. diluta</i> D.&S.	0,49
<i>C. pigra</i> HUFN.	0,47	<i>D. cultraria</i> F.	0,49
<i>P. palpina</i> CL.	0,47	<i>T. crataegi</i> L.	0,49
<i>S. lubricipeda</i> L.	0,47	<i>P. bucephala</i> L.	0,49

Tabelle 21. Dominanzgrad der jeweils 20 häufigsten Spinner & Schwärmer (Bombyces & Sphingidae) in der FD in den Jahren 1985 und 1986.

Pyralidae (1985)		Pyralidae (1986)	
<i>E. truncicolella</i> STT.	33,71	<i>U. prunalis</i> D.&S.	28,00
<i>S. ambigualis</i> TR.	33,71	<i>E. crataegella</i> HBN.	22,67
<i>E. crataegella</i> HBN.	17,98	<i>E. truncicolella</i> STT.	16,00
<i>U. prunalis</i> D.&S.	4,49	<i>S. ambigualis</i> TR.	16,00
<i>S. basistrigalis</i> KNAGGS	4,49	<i>S. basistrigalis</i> KNAGGS	8,00
<i>A. straminella</i> D.&S.	3,37	<i>A. straminella</i> D.&S.	4,00
<i>E. mercurella</i> L.	2,25	<i>C. nemorella</i> HBN.	1,33
		<i>E. mercurella</i> L.	1,33
		<i>P. lancealis</i> D.&S.	1,33
		<i>D. abietella</i> D.&S.	1,33

Tabelle 22. Dominanzgrad der Zünsler (Pyralidae) in der FD den Jahren 1985 und 1986.

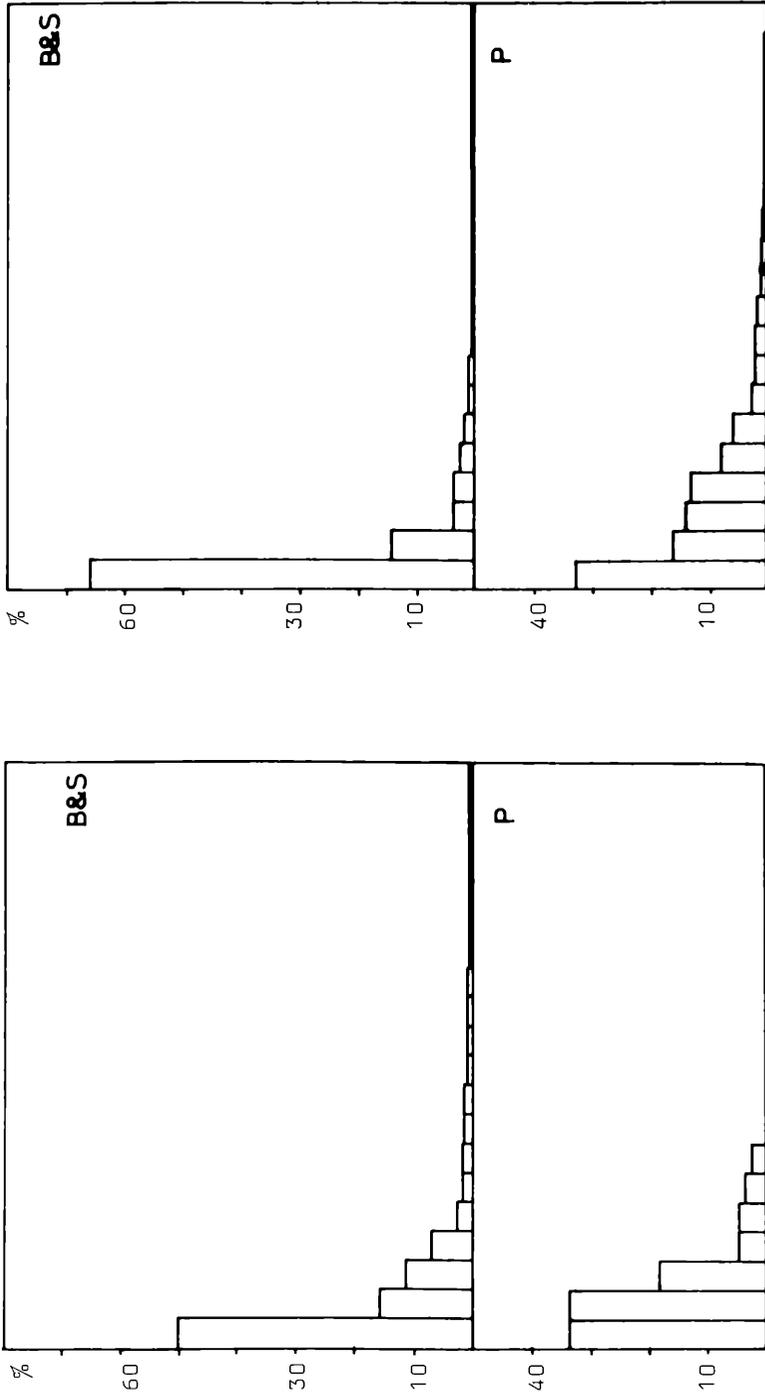


Abbildung 35. Dominanzstrukturkurven der Schmetterlinge in der FD 1985 (links) und 1986 (rechts).  
B&S = Bombyces & Sphingidae, P = Pyralidae.  
(Rangfolge der Arten siehe Tab. 21. + 22.).

## Pyralidae:

Von den 70 für den Kottenforst nachgewiesenen Zünslerarten (MÖRTTER, im Druck) waren 45 auch in den Lichtfallen vertreten. Die beiden Scopariinae - Arten E. truncicolella und S. ambigualis stellten dabei über die Hälfte der in den Lichtfallen gefundenen Pyraliden. Diese beiden Arten führen so auch mehr oder weniger deutlich die Dominanzlisten der bewaldeten Flächen an. Nach GERSTBERGER & STIESY (1983) können die meisten Arten der Scopariinae auch als typische Waldbewohner eingestuft werden. Über die Biologie dieser Arten ist bisher aber nur wenig bekannt; von einigen weiß man aber, daß sie von Moosen oder Flechten leben. Mit Ausnahme von E. crataegella waren alle Arten dieser Unterfamilie im FHW mit der höchsten Individuenzahl anzutreffen. Neben den Scopariinae gehören in den Waldflächen noch jeweils die Crambinae C. straminella und C. nemorella sowie die Pyraustinae H. ruralis, P. lancealis und U. prunalis zu den dominanteren Arten.

In der Fichtendickung konnten lediglich 10 Arten der Familie in relativ geringer Dichte gefunden werden. Inwieweit sich hier einzelne dieser Arten auch entwickelt haben können, ist aber nach dem derzeitigen Kenntnisstand kaum zu beurteilen.

Auf der Schlaggesellschaft stellten mit C. pascuella und C. nemorella zwei Arten der Crambinae die meisten Individuen. Bis auf A. straminella zeigten auch die anderen Arten dieser Unterfamilie eine deutliche Präferenz für die Schlaggesellschaft, wo die an Gräsern lebenden Raupen vorerst auch noch gute Entwicklungsbedingungen vorfinden. Nach GERSTBERGER & STIESY (1983) können die hier festgestellten Crambinae größtenteils auch als Bewohner von grasigen Kraut- und Staudenflächen klassifiziert werden. Daneben gehören aber auch hier mit S. ambigualis, E. truncicolella und S. basistrigalis drei Arten der Scopariinae zu den dominanteren Arten.

### 5.2.3. Sexilität

Die Sexilität beschreibt die anteilmäßige Zusammensetzung einer Population nach Geschlechtern. Das Geschlechtsverhältnis wird meist als Sexualindex angegeben, das ist der Anteil der Weibchen in der gleich 1 gesetzten Population.

Während man im Normalfall von einem nahezu ausgeglichenen natürlichen Geschlechtsverhältnis ausgehen kann, weicht der durch Licht- bzw. Lichtfallenfang ermittelte Sexualindex oft sehr deutlich davon ab. Bei den meisten Arten überwiegt der Anflug der Männchen ans Licht, was zum Teil an der oft deutlich geringeren Flugaktivität der Weibchen liegt (z.B. Lymantriidae, Lasiocampidae und Notodontidae) bzw. auch Flügellosigkeit der Weibchen (O. recens, A. aescularia, O. brumata, E. defoliaria, E. marginaria etc.); aber auch eine geringere Attraktivität des Lichtes für die Weibchen kann in manchen Fällen Ursache dieser Erscheinung sein. Es gibt aber auch Arten, bei denen regelmäßig mehr Weibchen als Männchen das Licht anfliegen. Das aus dem Fallenmaterial ermittelte Geschlechtsverhältnis kann man auf jeden Fall nicht mit dem in der Natur vorhandenen gleichsetzen, das im Einzelfall nur durch Zucht

	HOSNY (1958)				MEINEKE (1984)	Kottenforst	
	wood		open			1985	1986
	1951	1952	1951	1952	1975 - 1981		
B.&S.	15,5	18	8,5	15,5	14,8 - 23,4	7,87	3,36
GEO.	17	22,5	14,5	16	29,9 - 34,7	24,43	16,93
NOCT.	23,5	25	26	24	21,2 - 33,8	29,21	18,84

Tabelle 23. Sexualindices der Makrolepidopterengruppen bei verschiedenen quantitativen Lichtfanguntersuchungen (Erläuterungen im Text).

oder über Markierungs- und Wiederfangversuche ermittelt werden kann.

In Tab. 23. sind die Gesamtweibchenraten der Großschmetterlingsgruppen aus verschiedenen Lichtfanguntersuchungen aufgeführt. HOSNY (1958) betrieb über zwei Jahre je eine Lichtfalle im Waldgelände (wood) und Offenland (open) bei Rothamsted und führt auch die Sexualindices getrennt auf. Bei den Untersuchungen von T. MEINEKE (1984) schwankte der Sexualindex über den siebenjährigen Untersuchungszeitraum zwischen den angegebenen Werten. Das von mir aus der Summe der Lichtfallenfänge für den Kottenforst ermittelte Verhältnis kommt dem von HOSNY (1958) gefundenen deutlich näher als dem von T. MEINEKE (1984), der allerdings auch eine andere Lichtquelle verwendete (Mischlicht und superaktinische Leuchtstoffröhren). Auffallend ist im Kottenforst der starke Abfall der Weibchenrate 1986, der aber bei allen Gruppen zu verzeichnen ist.

Vergleicht man die in den einzelnen Fällen gefundenen Sexualindices (Tab. 24.), ist eine weitgehende Übereinstimmung für die Hochwaldflächen festzustellen (EHW, KBW, FHW). Auf der Schlagge-

		EHW	SG	KBW	FHW	FD
B.&S.	1985	6,0	12,5	7,8	8,3	8,8
	1986	2,6	9,0	2,5	4,6	3,9
GEO.	1985	26,7	40,0	27,5	29,9	8,6
	1986	18,2	25,2	19,3	23,5	4,9
NOCT.	1985	31,5	36,7	24,1	32,8	32,8
	1986	17,3	25,0	15,5	24,5	21,3

Tabelle 24. Sexualindices der Makrolepidopterenengruppen aus den Lichtfallenfängen der verschiedenen Untersuchungsflächen im Staatsforst Kottenforst.

sellschaft wurden für alle Gruppen deutlich höhere Sexualindices gefunden, in der Fichtendickung fällt ein sehr geringer Anteil Geometridenweibchen auf.

Nach MALICKY (1974) ist das Geschlechtsverhältnis einer Art über mehrere Jahre und an verschiedenen Orten konstant (genügend große Proben vorausgesetzt), doch kann es große Unterschiede geben, wenn z.B. verschiedene Lichtquellen verwendet werden.

Der Sexualindex der häufigeren Arten im Kottenforst ist Tab. 26. aufgeführt. Berücksichtigt wurden dabei nur Arten mit mehr als 100 im Untersuchungszeitraum erfaßten Individuen, da der Geschlechteranteil bei kleiner Probengröße stärker streuen kann (MALICKY, 1974). In den meisten Fällen erwies sich auch hier das Geschlechtsverhältnis über die beiden Jahre als relativ konstant.

Der Vergleich mit den von MALICKY (1974), T. MEINEKE (1984) und NOVAK (1974) ermittelten Sexualindices ergibt für einen Großteil der Arten eine Übereinstimmung, vor allem mit den von MALICKY gefundenen Werten (z.B. E. deplana, S. luteum, S. lubricipeda, P. capucina, L. monacha, E. pudibunda, P. alchemillata, I. aversata, E. silaceata, P. rhomboidaria, E. dilutata, E. bistortata, S. tetralunaria, D. stabilis, E. transversa, A. gamma, C. trapezina, M. impura, D. chrysitis, B. sphinx und C. coryli). Deutlich abweichende Werte gegenüber MALICKY fand ich für X. monatanata, C. pusaria, C. pennaria, H. proboscidalis, D. gothica und D. plecta.

Teilweise große Unterschiede - vor allem bei den Geometridae - ergaben sich beim Vergleich mit den Daten von MEINEKE (1984), beispielsweise für P. bucephala, P. alchemillata, C. truncata, H. furcata, E. tantillaria, A. repandata, S. liturata, P. secundaria, C. pennaria, D. gothica, C. trapezina und A. monoglypha. Weitgehende Übereinstimmung zeigte sich bei H. pyritoides, S. luteum, P. potatoria, C. pusaria, E. silaceata, P. rhomboidaria, A. gamma und D. brunnea. Nur wenige der von mir aufgeführten Arten fanden sich auch bei NOVAK (1974) aufgeführt, wobei sich Übereinstimmung bei S. lubricipeda, S. luteum, E. transversa, C. vaccinii, N. pronuba und X. ditrapezium zeigt, während H. pyritoides, P. alchemillata, D. ribeata, H. proboscidalis und D. plecta deutlich andere Werte aufweisen.

Insgesamt gesehen finden wir für viele Arten eine weitgehende Über-

Bombyces & Sphingidae	Si	Geometridae	Si	Noctuidae	Si
<i>E. deplana</i> ESP.	0,54	<i>P. alchemillata</i> L.	0,80	<i>H. proboscidalis</i> L.	0,64
<i>H. pyritoides</i> HUFN.	0,27	<i>C. truncata</i> HUFN.	0,72	<i>L. pygarga</i> HUFN.	0,56
<i>O. alpicularis</i> L.	0,09	<i>M. albicillata</i> L.	0,67	<i>O. gothica</i> L.	0,55
<i>S. luteum</i> HUFN.	0,08	<i>X. montanata</i> D.&S.	0,46	<i>O. stabilis</i> D.&S.	0,54
<i>T. batis</i> L.	0,07	<i>S. signaria</i> HBN.	0,34	<i>E. transversa</i> HUFN.	0,54
<i>E. similis</i> FUESSLY	0,06	<i>H. furcata</i> HNBG.	0,29	<i>C. vaccini</i> L.	0,54
<i>P. potatoria</i> L.	0,04	<i>I. aversata</i> L.	0,28	<i>A. gamma</i> L.	0,50
<i>S. lubricipeda</i> L.	0,03	<i>C. pusaria</i> L.	0,27	<i>O. plecta</i> L.	0,50
<i>P. capucina</i> L.	0,01	<i>E. tantillaria</i> BSDV.	0,27	<i>C. trapezina</i> L.	0,47
<i>C. diluta</i> D.&S.	0,01	<i>E. silaceata</i> D.&S.	0,25	<i>H. nemoralis</i> F.	0,32
<i>P. gnomia</i> F.	0,01	<i>S. dentaria</i> F.	0,22	<i>D. brunnea</i> D.&S.	0,26
<i>L. monacha</i> L.	0,01	<i>A. maculata</i> bast. HRKE.	0,22	<i>X. triangulum</i> HUFN.	0,25
<i>E. pudibunda</i> L.	0,01	<i>A. repandata</i> L.	0,21	<i>H. tarsicrinalis</i> KNOCH	0,22
<i>P. anceps</i> GOEZE	0,00	<i>S. liturata</i> CL.	0,20	<i>M. impura</i> HBN.	0,20
<i>P. bucephala</i> L.	0,00	<i>D. ribeata</i> CL.	0,12	<i>N. pronuba</i> L.	0,20
<i>S. fagi</i> L.	0,00	<i>C. margaritata</i> L.	0,09	<i>N. comes</i> HBN.	0,18
<i>H. pinastri</i> L.	0,00	<i>P. secundaria</i> ESP.	0,09	<i>O. cruda</i> D.&S.	0,18
		<i>E. christyi</i> ALLEN	0,08	<i>P. fluxa</i> HBN.	0,17
		<i>P. rhomboidaria</i> D.&S.	0,08	<i>X. ditrapezium</i> HUFN.	0,15
		<i>E. dilutata</i> D.&S.	0,05	<i>A. berbera</i> svens. FL.	0,09
		<i>B. piraria</i> L.	0,04	<i>A. pulcherrina</i> HAW.	0,08
		<i>E. bistortata</i> GOEZE	0,03	<i>C. chrysitis</i> L.	0,07
		<i>S. tetralunaria</i> HUFN.	0,03	<i>A. monoglypha</i> HUFN.	0,04
		<i>S. punctinialis</i> SCOP.	0,02	<i>M. thalassina</i> HUFN.	0,03
		<i>O. bidentata</i> CL.	0,01	<i>D. mendica</i> F.	0,02
		<i>C. pennaria</i> L.	0,01	<i>B. sphinx</i> HUFN.	0,02
		<i>B. roboraria</i> D.&S.	0,01	<i>C. coryli</i> L.	0,00

Tabelle 25. Sexualindex der Arten mit jeweils mehr als hundert im Untersuchungszeitraum in den Lichtfallen registrierten Individuen, geordnet nach abnehmendem Weibchenanteil.

einstimmung der Sexualindices bei den verschiedenen Untersuchungen, so daß man eine artspezifische Konstanz des Lichtanflugs der Geschlechter annehmen kann (s.a. MALICKY, 1974). Die andererseits bei einigen Arten festgestellte starke Abweichung kann ihre Ursache eigentlich nur in dem artspezifisch unterschiedlich großen Einfluß von methodischen Faktoren, wie der Art der verwendeten Lichtquelle, dem Standort (Höhe) und der Bauart der Lichtfallen finden. Die Wirkung dieser Faktoren auf das Anflugverhältnis der Geschlechter einer Art ist letztendlich aber nur durch sehr aufwendige Untersuchungen zu klären.

### 5.3. Artenidentität

Die Artenidentität ist ein Maß für die Übereinstimmung im Artenspektrum zweier zu vergleichender Tierbestände. Die zur Berechnung der Artenidentität meist benutzte Formel ist die von SORENSEN (1948) (aus SCHWERDTFEGER, 1975).

Sie lautet:

$$I_A = 100 \times \frac{2b}{c+d}$$

$I_A$  = Ähnlichkeitsquotient (quotient of similarity)

b = Zahl der in beiden Tierbeständen gemeinsam vorkommenden Arten

c + d = Artenzahl des ersten plus Artenzahl des zweiten Tierbestandes

Vergleicht man die Artenidentität von mehr als zwei Tierbeständen, können die Identitätswerte für je zwei Bestände errechnet und in einem Netzmuster übersichtlich dargestellt werden (Abb. 36. - 39.).

Wie MALICKY (1974 b) feststellt, wird man bei derartigen Vergleichen innerhalb Mitteleuropas nicht unter ein gewisses Maß an Übereinstimmung kommen, da ein Grundstock euryöker und häufiger Arten überall zu erwarten ist. Im Untersuchungsgebiet ist schließlich noch allein aufgrund der räumlichen Nähe der Untersuchungsflächen mit einem höheren Grad an Übereinstimmung im registrierten Arteninventar der Flächen zu rechnen. Dennoch ist die "Durchmischung" nicht so groß, daß die bestehenden, teilweise recht deutlichen

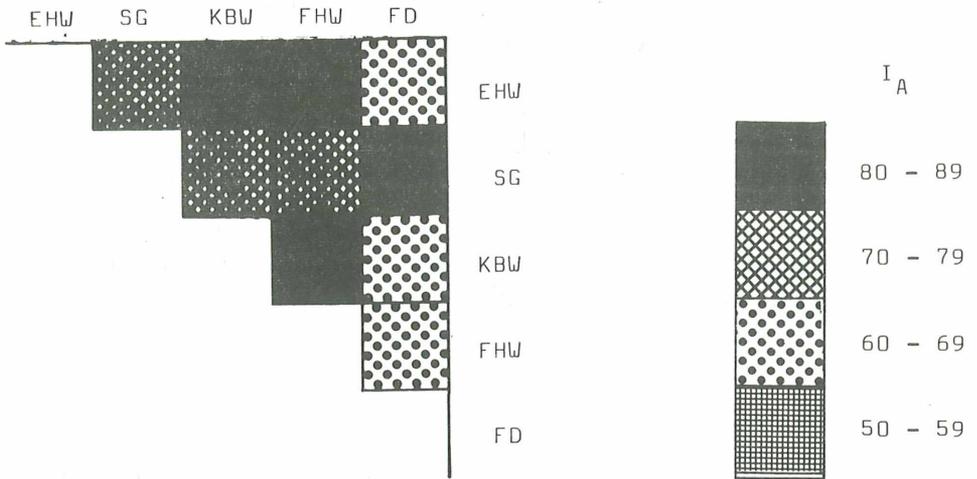


Abbildung 36. Artenidentität der Bombyces & Sphingidae für die Untersuchungsflächen im Kottenforst.

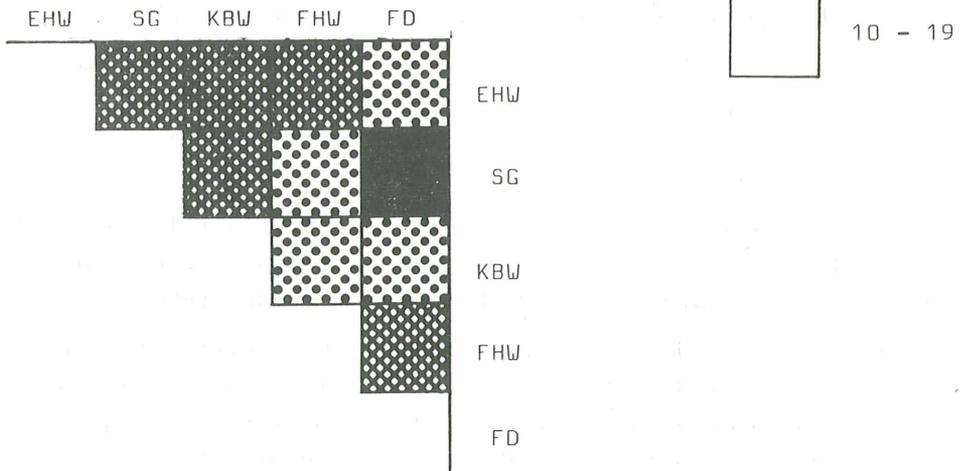


Abbildung 37. Artenidentität der Geometridae für die Untersuchungsflächen im Kottenforst.

Unterschiede in der Artenidentität der untersuchten Flächen verwischt würden. Die errechneten Ähnlichkeitsquotienten liegen in der Mehrzahl der Fälle zwischen 60 und 80 %, doch schwankte die Übereinstimmung insgesamt zwischen 40 und 88 %.

Für die Spinner & Schwärmer ist eine hohe Übereinstimmung im Arteninventar der drei Hochwaldflächen festzustellen. Zwischen der Schlaggesellschaft und den Hochwaldflächen war jeweils eine Übereinstimmung von 70 - 79 % zu verzeichnen. Auch die Fichtendickung weist gegenüber den Hochwaldflächen noch einen  $I_A$  von 60 - 69 % auf, wogegen zwischen den beiden "Extrem"- Biotopen SG und FD gerade noch die Hälfte der registrierten Arten in beiden Flächen gefunden wurden. An der für diese Gruppe eigentlich unerwartet hohen Übereinstimmung der Artenidentität der FD mit den anderen Flächen (zwischen 50 und 67 % Übereinstimmung) zeigt sich, daß die Randeffekte dabei einen erheblichen Anteil haben, denn es reicht ja jeweils ein Falter einer Art um diese in die Berechnungen eingehen zu lassen. Von den 29 für die FD registrierten Arten der B. & S. wurden allein 17, hier sicher nicht bodenständige Arten, im zweijährigen Untersuchungszeitraum mit maximal zwei Individuen registriert.

Bei den Geometriden finden wir, wie bei der vorigen Gruppe, eine ähnlich geringe Übereinstimmung im Arteninventar von FD und SG. Eine hohe Übereinstimmung der Spannerfauna zeigte sich zwischen dem EHW und den anderen Flächen mit Ausnahme der FD sowie weiterhin zwischen SG und KBW als auch - erwartungsgemäß - zwischen FHW und FD. Etwas verwunderlich ist die geringere Ähnlichkeit der Artenzusammensetzung zwischen KBW und FHW als zwischen EHW und FHW.

Die Ähnlichkeit der Eulenfaunen ist mit knapp 85 % gemeinsamen Arten zwischen KBW und FHW am größten, worauf mit 81 % Übereinstimmung die Flächen KBW und EHW folgen. Erstaunlich, aber durch das breitseitige Aneinandergrenzen und den damit verbunden Randeffekt verständlich, ist die relativ hohe Ähnlichkeit der Noctuidenfaunen von EHW und FD. Die geringste Übereinstimmung war zwischen FD einerseits und SG, KBW und FHW andererseits zu verzeichnen. Insgesamt lagen die gefundenen Ähnlichkeitsquotienten jeweils über 60 %, bedingt durch das gute Flugvermögen und die ebenfalls höhere Dispersionstendenz dieser Nachtfaltergruppe (s.a. MALICKY, 1974 b).

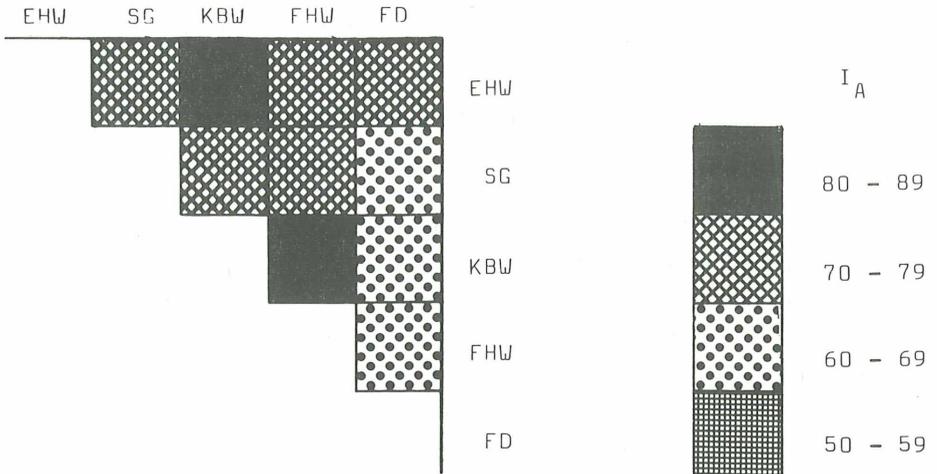


Abbildung 38. Artenidentität der Noctuidae für die Untersuchungsflächen im Kottenforst.

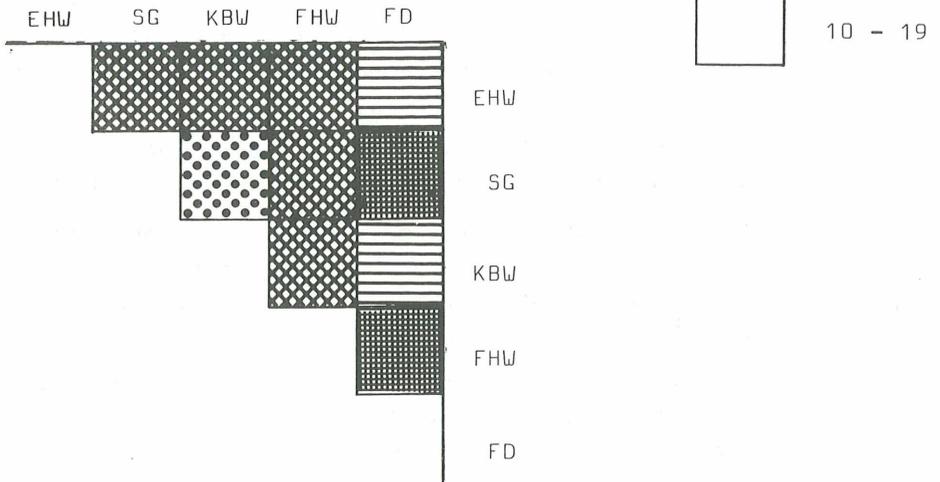


Abbildung 39. Artenidentität der Pyralidae für die Untersuchungsflächen im Kottenforst.

Auch BEMBENEK & KRAUSE (1984) und MALICKY (1974 b) fanden bei ihren Untersuchungen für die Noctuidenfaunen verschiedener Standorte Artenidentitätswerte von 70 - 76 %, wenn man von einem Extremstandort bei erstgenannter Untersuchung absieht.

Die größten Unterschiede in der Artenidentität der Flächen sind bei den Zünlern zu verzeichnen. Eine besonders niedrige Übereinstimmung zeigte der Vergleich der Pyralidenfaunen von EHW und FD sowie von KBW und FD, obwohl die Flächen jeweils aneinandergrenzen. Demnach kann man auf eine niedrige Dispersionstendenz dieser Gruppe schließen, was auch im Einklang mit MALICKY (1974 b) steht, der die Pyralidae zu den standorttreuen Lepidopteren Gruppen zählt, im Gegensatz zu den zuvor besprochenen Eulen. Eine gerade die Hälfte der Arten umfassende Übereinstimmung ergab dann der Vergleich von FD mit SG und FHW. Die Zünslerfauna von SG und KBW stimmt zu 65 % überein, der Vergleich von EHW mit SG, KBW und FHW sowie von FHW mit SG und KBW ergibt jeweils eine Übereinstimmung zwischen 70 und 79 %.

#### 5.4. Dominanzidentität

Während bei der Untersuchung der Artenidentität lediglich die vorkommenden Arten schlechthin erfaßt werden, berücksichtigt die Dominanzidentität auch deren relative Häufigkeit. Sie ist demnach ein Ausdruck für das Maß der Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen zweier Tierbestände (SCHWERDTFEGGER, 1975).

Die Berechnung der Dominanzidentität erfolgt nach RENKONEN (1938, aus SCHWERDTFEGGER, 1975), indem für die in den beiden zu vergleichenden Tierbeständen gemeinsam vorkommenden Arten die Dominanzgrade ermittelt und die jeweils niedrigeren Werte addiert werden. Die zugehörige Formel lautet:

$$I_D = d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n$$

wobei  $d_1$ ,  $d_2$  usw. die jeweils niedrigeren Dominanzgrade der in beiden Beständen auftretenden Arten 1, 2 usw. bedeuten.

Zur Berechnung wurde hier jeweils der Gesamtdominanzgrad über die beiden Untersuchungsjahre verwendet. Der Vergleich der Untersuchungsflächen hinsichtlich ihrer Dominanzidentität läßt ein

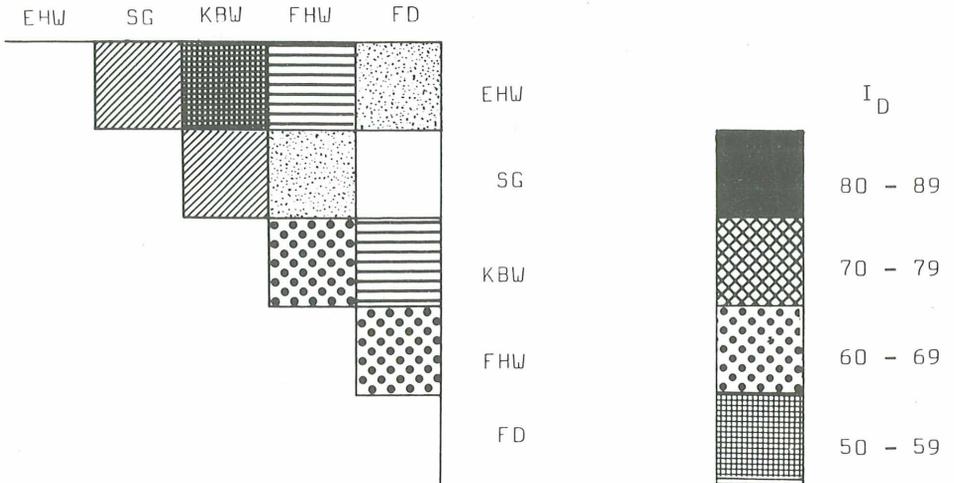


Abbildung 40. Dominanzidentität der Bombyces & Sphingidae für die Untersuchungsflächen im Kottenforst.

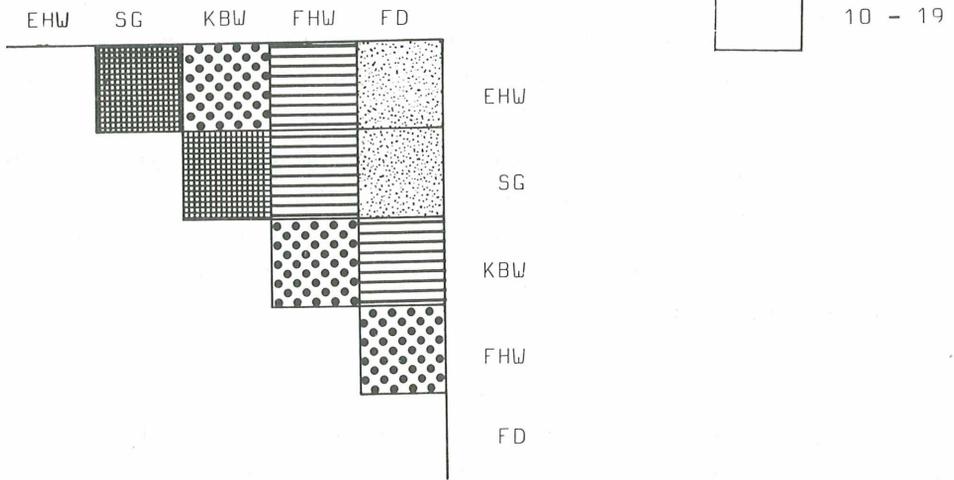


Abbildung 41. Dominanzidentität der Geometridae für die Untersuchungsflächen im Kottenforst.

differenzierteres Bild erwarten als der Vergleich der Artenidentitäten, denn der Randeffekt spielt hier keine so große Rolle, da die biotopfremden, zugeflogenen Arten meist nur niedrige Dominanzwerte erreichen. War beispielsweise beim Vergleich der Artenidentität der FD mit den anderen Flächen eine Übereinstimmung zwischen 51 und 67 % festzustellen, so finden wir beim Vergleich der Dominanzidentität derselben Flächen Werte zwischen 12 und 69 %.

Die für alle Flächen und Gruppen geringste Übereinstimmung war mit einem  $I_D$  von nur 11,8 % beim Vergleich der Spinner & Schwärmerfauna von FD und SG zu verzeichnen. Mit einer Dominanzidentität von unter 30 % haben auch SG und FHW sowie EHW und FD nur wenig Ähnlichkeit. Die hohe Dominanzidentität von FHW und FD sowie von FHW und KBW hat ihre Ursache im starken Auftreten der Nonne (L. monacha), die bevorzugt an Nadelhölzern lebt und in den genannten Flächen auch jeweils die Dominanzliste der B.&S. anführt (5.2.2.). Eine mit 58 % mittlere Übereinstimmung fand sich zwischen EHW und KBW, denen u. a. E. pudibunda, P. bucephala, L. monacha und P. capucina als häufigere Arten gemeinsam sind. Eine maximal 32 % erreichende Übereinstimmung grenzt die B. & S. - Fauna der Schlaggesellschaft deutlich von der der anderen Flächen ab.

Für die Geometridae ergaben sich prinzipiell ähnliche Verhältnisse wie bei den B. & S.. Wiederum wiesen FHW und FD sowie FHW und KBW die höchste Übereinstimmung der Dominanzidentität auf, wobei die wichtigsten gemeinsamen und in allen drei Flächen häufigeren Arten P. secundaria, S. liturata und E. bistortata waren. Mit 60 % war die quantitative Zusammensetzung der Spinnerfauna von KBW und EHW ebenfalls noch recht ähnlich. Beiden Flächen sind an abundanteren Arten z.B. C. margaritata und E. bistortata gemeinsam. Sehr gering war dann wieder die Ähnlichkeit von SG und FD sowie von EHW und FD. KBW und FD wiesen unter 50 % Übereinstimmung auf obwohl ihnen einige an Nadelhölzern lebende Arten gemeinsam sind, die aber im KBW keine so hohen Dominanzwerte erreichen. Durch die Dominanz der an Fichte lebenden Arten im FHW konnte der Vergleich mit der Spinnerfauna von EHW sowie SG keine 50 % Übereinstimmung erbringen. Die Noctuidenfauna zeigt hinsichtlich der Dominanzidentitäten eine höhere Gemeinsamkeit (65 - 74 %) zwischen den Hochwaldflächen. Mit der FD haben KBW und FHW noch einen  $I_D$  von über 50 %, woran

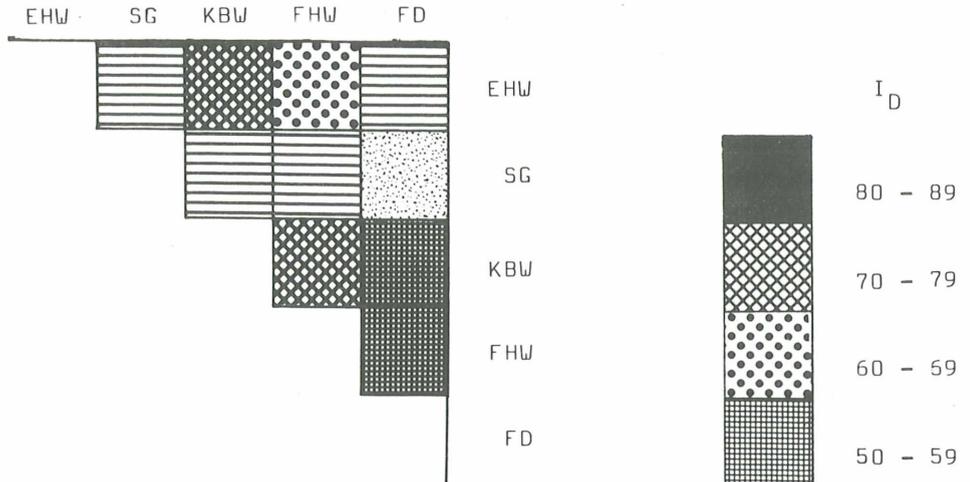


Abbildung 42. Dominanzidentität der Noctuidae für die Untersuchungsflächen im Kottenforst.

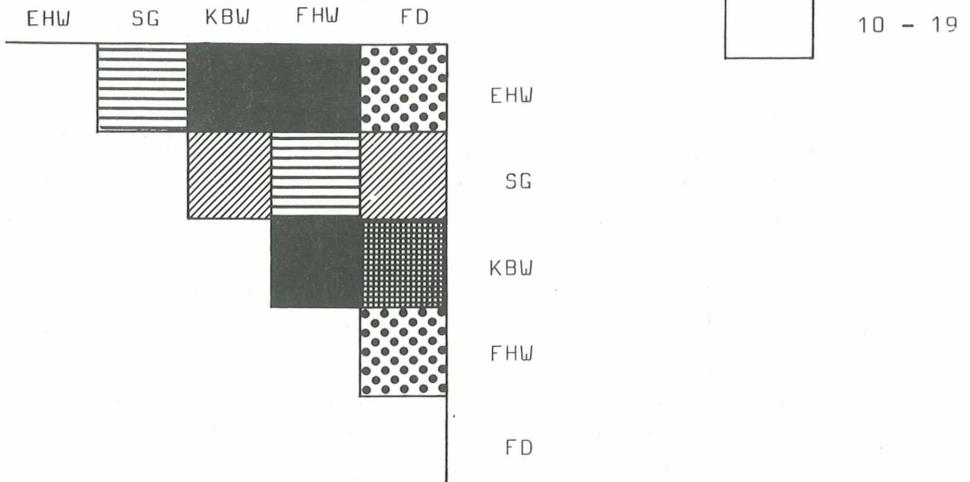


Abbildung 43. Dominanzidentität der Pyralidae für die Untersuchungsflächen im Kottenforst.

D. brunnea, N. pronuba, M. thalassina, C. trapezina und A. monoglypha den größten Anteil haben. Gerade für die FD kann ein Großteil der erfaßten und in die Berechnungen eingegangenen Arten als nicht indigen eingestuft werden. Würde man sich beim Berechnen der Arten- und Dominanzidentitäten auf die jeweils indigenen Arten beschränken, wie es BEMBENEK & KRAUSE (1984) vorgeschlagen haben, kämen die Unterschiede zwischen den einzelnen Flächen sicher noch deutlicher zum Ausdruck. Die Einschätzung einer Art als indigen oder nicht ist aber in vielen Fällen nicht so leicht, denn gerade bei den hier zur Untersuchung stehenden, nicht allzu großen Flächen ist vielfach nicht sicher zu sagen ob z.B. eine in der Krautschicht lebende Noctuidenart nur in der teilweise üppigen Krautschicht am Bestandsrand gute Entwicklungsbedingungen vorfindet, oder ob sie sich auch in der wesentlich spärlicheren Krautschicht innerhalb des Bestandes halten könnte. Da die Ergebnisse meiner Berechnungen schließlich auch ohne eine derartige Unterscheidung ein differenziertes Bild mit deutlichen Unterschieden und auch Gemeinsamkeiten ergaben, war diese Trennung auch nicht erforderlich. Die SG ist durch ein deutlich verschiedenes Spektrum der dominanteren Arten von den anderen Flächen abgegrenzt und weist daher auch eine niedrige Dominanzidentität (max. 46 %) mit diesen auf. Nicht viel höher ist erwartungsgemäß auch die Ähnlichkeit von EHW und FD.

Die quantitative Zusammensetzung der Pyralidenfaunen zeigt eine sehr hohe Übereinstimmung zwischen den Hochwaldflächen, deren Ursache in der hohen Dominanz einiger Scopariinae - Arten (vor allem E. truncicolella und S. ambigualis) zu sehen ist. Gering ist demgegenüber wieder die Ähnlichkeit der SG mit den Hochwaldflächen und der FD, da auf der SG mit einigen Arten der Crambinae ein grasiges Offenland bevorzugendes Artenspektrum dominiert. Die Ähnlichkeit der FD mit den drei Hochwaldflächen erreicht mittlere Werte, bedingt dadurch, daß die Scopariinae hier auch deutlich dominieren, bei allerdings sehr geringer Gesamtarten- und Gesamtindividuenzahl der Pyralidae in der FD.

Betrachtet man die Dominanzidentitäten der verschiedenen Gruppen übergreifend, ist aufgrund der trophischen Verhältnisse eine hohe Ähnlichkeit der ganz oder teilweise mit Nadelhölzern bestockten Flächen festzustellen sowie auch eine hohe Ähnlichkeit der Hochwaldflächen untereinander, deren Ursache in der gleichartigen Struktur der Flächen zu sehen ist.

## 5.5. Diversität

### 5.5.1. Diversitätsindex nach SHANNON - WIENER und eveness

Die Diversität ist ein Ausdruck für die Mannigfaltigkeit einer Biozönose, der sowohl die Arten als auch deren Abundanzen berücksichtigt. Eine häufig benutzte Formel zur Berechnung des Diversitätsindex ist die, neben der Arten- und Individuenzahl auch die Gleichmäßigkeit der Verteilung berücksichtigende Formel von SHANNON - WIENER (1948, nach ALTENKIRCH, 1977 und NAGEL, 1976):

$$H_s = - \sum_{i=1}^S p_i \times \ln p_i \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

$H_s$  = Diversitätsindex nach SHANNON - WIENER

$S$  = Anzahl der Arten

$n_i$  = Zahl der Individuen der  $i$ -ten Art

$N$  = Gesamtindividuenzahl

$p_i$  = relative Häufigkeit der  $i$ -ten Art

Nach dieser Formel steigt der Diversitätsindex, wenn entweder die Artenzahl zunimmt oder die Individuen sich gleichmäßiger auf die Arten verteilen. Ein hoher Diversitätswert kann demnach einerseits auf einer hohen Artenzahl mit unterschiedlicher Verteilung der Individuen beruhen, andererseits aber auch auf eine gleichmäßige Verteilung der Individuen auf wenige Arten zurückführbar sein.

Als Vergleichsmaß berechnet man daher die eveness (Äquität) als Ausdruck für den Grad der Gleichmäßigkeit der Verteilung der Individuen auf die Arten (NAGEL, 1976). Die eveness ergibt sich als Quotient des berechneten und des maximal möglichen Diversitätswertes. Die höchstmögliche Diversität ( $H_{max}$ ) wird erreicht, wenn alle Arten mit der gleichen Individuenzahl vertreten sind und berechnet sich nach der Formel:

$$H_{max} = \ln S \quad S = \text{Artenzahl}$$

	EHW		SG		KBW		FHW		FD		
	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	
Bombyces & Sphingidae	Diversität	3,01	2,86	2,83	2,92	3,12	3,26	2,28	2,70	1,78	1,40
	H <sub>max</sub>	3,83	3,76	3,40	3,53	3,90	3,93	3,58	3,69	3,00	3,04
	eveness	0,79	0,76	0,83	0,83	0,80	0,83	0,64	0,73	0,59	0,46
Geometridae	Diversität	3,65	3,50	3,79	3,63	3,72	3,82	3,17	3,44	2,14	2,37
	H <sub>max</sub>	4,45	4,41	4,38	4,14	4,80	4,73	4,57	4,54	3,93	4,09
	eveness	0,82	0,80	0,86	0,88	0,78	0,81	0,69	0,76	0,54	0,58
Noctuidae	Diversität	3,20	3,30	3,70	3,46	3,39	3,60	3,63	3,58	2,63	2,48
	H <sub>max</sub>	4,41	4,34	4,43	4,14	4,62	4,71	4,41	4,30	3,74	3,71
	eveness	0,73	0,76	0,84	0,83	0,73	0,76	0,82	0,83	0,70	0,68
Pyralidae	Diversität	1,97	2,09	2,18	2,02	2,08	2,33	1,88	1,86	1,52	1,84
	H <sub>max</sub>	3,22	2,94	3,09	2,71	3,47	3,40	3,14	2,89	1,95	2,30
	eveness	0,61	0,71	0,71	0,75	0,60	0,68	0,60	0,64	0,78	0,80

Tabelle 26. Diversität, H<sub>max</sub> und eveness der Lepidopterenengruppen für die Untersuchungsflächen im Kottenforst in den Jahren 1985 und 1986.

Die eveness erhalten wir dann aus:

$$E = \frac{H_s}{H_{\max}}$$

E kann maximal den Wert 1 annehmen.

In Tab 26. sind die Diversitätsindices nach SHANNON - WIENER,  $H_{\max}$  und die eveness der Lepidopteregruppen nach Untersuchungsflächen und Jahren getrennt aufgeführt.

Die höchsten Diversitätsindices finden wir für die Geometridae und Noctuidae, die ja auch die artenreichsten Gruppen sind. Die Bombyces & Sphingidae erreichen mittlere Diversitätswerte und die mit noch weniger Arten vertretenen Pyralidae haben eine noch niedrigere Diversität.

Im Vergleich der Untersuchungsflächen ist für die Fichtendickung jeweils die niedrigste Diversität zu verzeichnen. Vergleichsweise niedrig sind auch die Diversitätswerte für die B. & S. und die Pyralidae im Fichtenhochwald, ansonsten läßt der Vergleich der Diversitätsindices der fünf Flächen keine sehr deutlichen Unterschiede erkennen.

Die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Individuen auf die Arten (eveness) ist vor allem auf der Schlaggesellschaft recht groß, was auch schon aus dem Verlauf der Dominanzstrukturkurven deutlich wird (Abb. 30. - 35.). Die niedrigen eveness - Werte im FHW und der FD, besonders bei den B. & S. und den Geometridae haben ihre Ursache im starken Auftreten weniger Arten (L. monacha, P. secundaria, S. liturata). Die eveness von EHW und KBW entspricht sich weitgehend und liegt nur wenig unter der der SG. Für die Pyralidae sind allgemein kleinere eveness - Werte festzustellen, da aus dieser Gruppe auf allen Flächen einige Arten dominant in Erscheinung treten (vergl. 5.2.2.).

#### 5.5.2. WILLIAMS - Index

Eine weitere, nach T.MEINEKE (1984) in der lepidopterologischen Forschung vielfach benutzte Formel zur Berechnung der Artenvielfalt ist die von WILLIAMS (1944, aus T.MEINEKE, 1984), die davon

ausgeht, daß die Häufigkeiten der Arten einer Populationsgemeinschaft in einer bestimmten, logarithmischen Folge verteilt sind. Sie lautet:

$$S = a \times \ln \left( 1 + \frac{N}{a} \right)$$

S = Artenzahl

N = Individuenzahl

a = a-Diversität (WILLIAMS - Index)

a kann leicht aus einem u.a. bei SOUTHWOOD (1966) zu findenden Diagramm abgelesen werden.

Auch wenn der WILLIAMS - Index die teilweise unterschiedlich gleichmäßige Verteilung der Individuen nicht berücksichtigt, zeigen die erhaltenen Werte (Tab. 27.) beim Vergleich der Gruppen

		B.&S.	Geo.	Noct.	Pyr.
EHW	1985	10,0	22,8	17,9	5,4
	1986	9,4	22,4	18,2	4,4
SG	1985	8,3	29,9	24,3	4,5
	1986	12,4	27,0	21,3	3,3
KBW	1985	9,9	25,8	20,7	6,9
	1986	10,7	24,3	25,0	6,4
FHW	1985	8,1	22,4	23,0	4,8
	1986	9,9	21,8	19,7	3,3
FD	1985	5,3	10,0	11,0	1,8
	1986	5,8	12,2	10,9	3,0
Botan.	1985	11,5	25,5	21,5	-
Garten	1986	9,1	25,0	24,2	-
Herzberg	1980	13,7	27,0	28,0	-

Tabelle 27. a-Diversität der Lepidopterengruppen für die Untersuchungsflächen sowie zum Vergleich für den Botanischen Garten Bonn (eigene Untersuchung) und Herzberg am Harz (T.MEINEKE, 1984).

und Untersuchungsflächen doch ein ähnliches Bild wie beim Vergleich der Diversitätsindices nach SHANNON - WIENER (von der unterschiedlichen Dimension der Werte abgesehen). Die artenstärksten Gruppen erreichen auch hier die höchsten Diversitätswerte und von den Untersuchungsflächen weist die Fichtendickung wiederum die niedrigsten Werte auf und ist so von den anderen Flächen deutlich abgegrenzt, die untereinander größtenteils nur geringe Unterschiede in der Diversität der Lichtfallenfänge aufweisen.

Ort	UZ	S	a
D - Helgoland <sup>4</sup>	1981	61	10,8
GB - Rothamsted <sup>2</sup>	1951 - 52	157	21,0
D - Sonnenberg-Harz <sup>4</sup>	1981	90	21,5
GB - Rothamsted <sup>6</sup>	1933 - 36	245	41,4
D - Bonn, Bot. Garten <sup>7</sup>	1985 - 86	239	50,4
D - Bonn, Kottenforst <sup>7</sup>	1985 - 86	360	56,8
CH - Luzern <sup>5</sup>	1975 - 78	369	63,6
D - Herzberg am Harz <sup>4</sup>	1977 - 81	476	67,8
D - Federsee <sup>3</sup>	1977 - 78	474	72,5
DDR- Brandenburg <sup>1</sup>	1946 - 55	546	80,0

Tabelle 28. Artenzahl (S) und a-Diversität (WILLIAMS - Index) über Lichtfang registrierter Makrolepidopteren verschiedener europäischer Lokalitäten (nach T.MEINEKE, 1984, verändert und ergänzt). Daten von <sup>1</sup>HAEGER (1956), <sup>2</sup>HOSNY (1959), <sup>3</sup>J.U.MEINEKE (1982), T.MEINEKE (1984), <sup>5</sup>REZBANYAI (1980), <sup>6</sup>WILLIAMS (1939), <sup>7</sup>Daten eigener Untersuchungen. UZ = Untersuchungszeitraum.

Beim Vergleich der a-Diversitäten verschiedener Lokalitäten sind nach T.MEINEKE (1984) die südlicheren und östlicheren durch hohe bzw. steigende Diversitätswerte gekennzeichnet, unabhängig davon ob es sich um naturnahe Landschaftsstrukturen oder um kultiviertes Offenland handelt. Die für Bonn gefundenen Werte stehen dieser

Feststellung nicht entgegen, auch wenn sich bei Berücksichtigung des gesamten 4-jährigen Untersuchungszeitraums die  $\alpha$ -Diversität für den Kottenforst auf 64,1 erhöht.

MEINEKE (1984) weist ebenfalls darauf hin, daß extreme Biotope wie z.B. die Nordseeinsel Helgoland oder aber auch der Hochharz (Sonnenberg) eine entsprechend geringe Diversität der dort siedelnden Lepidopterenpopulationen aufweisen, wobei sich derartige Bereiche durch pessimale klimatische Faktoren und bzw. oder pessimale trophische Strukturen auszeichnen. Ein Lebensraum mit pessimaler trophischer Struktur ist in vorliegender Untersuchung die Fichtendickung.

#### 5.6. Nahrungsökologie

Unsere Nachtfalter sind in ihrer Entwicklung mehr oder weniger stark an bestimmte Pflanzen als Raupennahrung und damit meist auch an eine bestimmte Vegetationsstruktur gebunden. Hinsichtlich der Stärke der Futterpflanzenbindung unterscheidet man mono-, oligo- und polyphage Arten, wobei die polyphagen Arten meist überwiegen, die monophagen Arten aber oft für bestimmte Lebensräume charakteristisch sind (siehe 5.7.).

Zur Einstufung der in den jeweiligen Untersuchungsflächen dominanten Arten in Nahrungsgruppen wurde hinsichtlich der Raupennahrung - soweit keine eigenen Beobachtungen vorlagen - auf Literaturdaten, vor allem BERGMANN (1951 - 1955) und KOCH (1984) zurückgegriffen.

Die trophische Zuordnung der Individuen der dominanten Arten (Abb. 44. u. 45.) entspricht bei den Bombyces & Sphingidae sowie den Geometridae weitgehend der vorhandenen Vegetationsstruktur. Bei beiden Gruppen überwiegen deutlich die an Gehölzen lebenden Arten, wogegen die Noctuidae stärker an die Krautschicht gebunden sind. Im EHW dominieren aus allen Großschmetterlingsgruppen eindeutig die an Laubhölzern lebenden Arten. Auch die Nonne (L. monacha) wurde für den EHW als vorwiegend an Eiche lebend eingestuft, an deren Stämmen sie von FORST auch schon im Kottenforst gefunden wurde. Hauptfutterpflanzen von L. monacha sind Fichte und Kiefer und so stellt sie im FHW, in der FD und auch im KBW

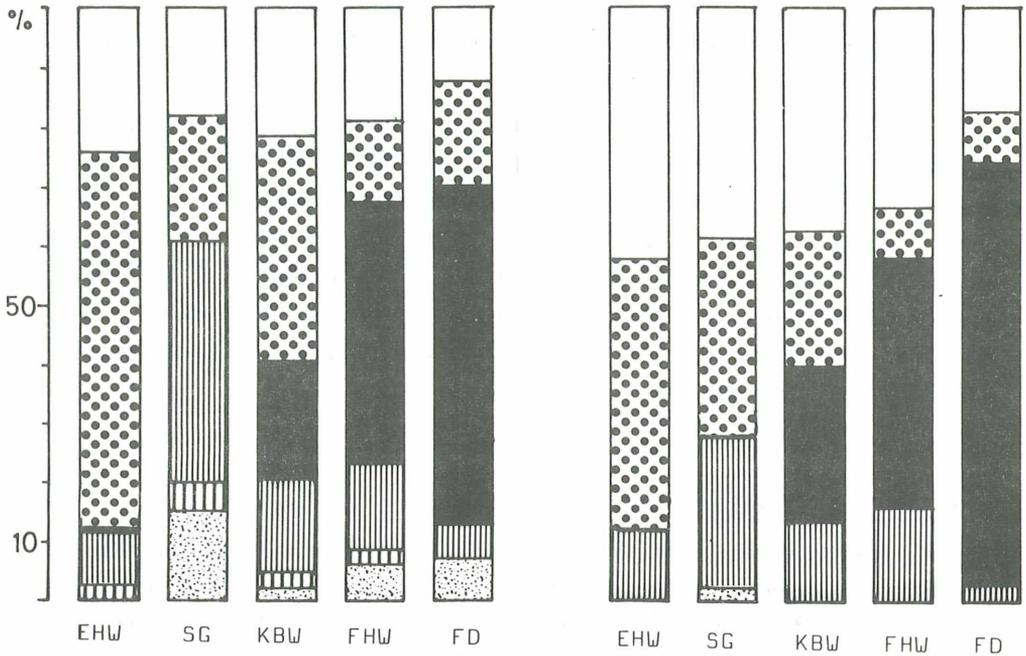


Abbildung 44. Trophische Zuordnung der eudominanten, dominanten und subdominanten Arten der Bombyces & SpHINGIDAE (links) und Geometridae (rechts) für die Untersuchungsflächen.



Laubgehölze



Nadelgehölze



Dicotyle der Krautschicht



Monocotyle der Krautschicht



Algen, Flechten, Farne oder Moose



Anteil der nicht zugeordneten rezedenten und subrezedenten Arten

zusammen mit dem weniger häufigen Kiefernswärmer (H. pinastri) den Großteil der B. & S.- Individuen. Im KBW erreichen daneben mit den hier vor allem an den Buchen lebenden E. pudibunda, P. bucephala und S. fagi auch die "Laubholz"- Arten der B. & S. einen hohen Individuenanteil. Auf der Schlaggesellschaft sind die der Krautschicht zugehörigen Arten dieser Gruppe am stärksten vertreten. Von den dominanten Spinnern ist P. potatoria die einzige an Gräsern lebende Art. An Flechten leben einige Arten der Arctiidae.

Die Zuordnung der dominanten Arten der Geometridae zu Nahrungsgruppen zeigt eine große Ähnlichkeit mit der Zuordnung der B. & S.. Im EHW und der SG sind die Arten der Laubgehölze und der Kraut-

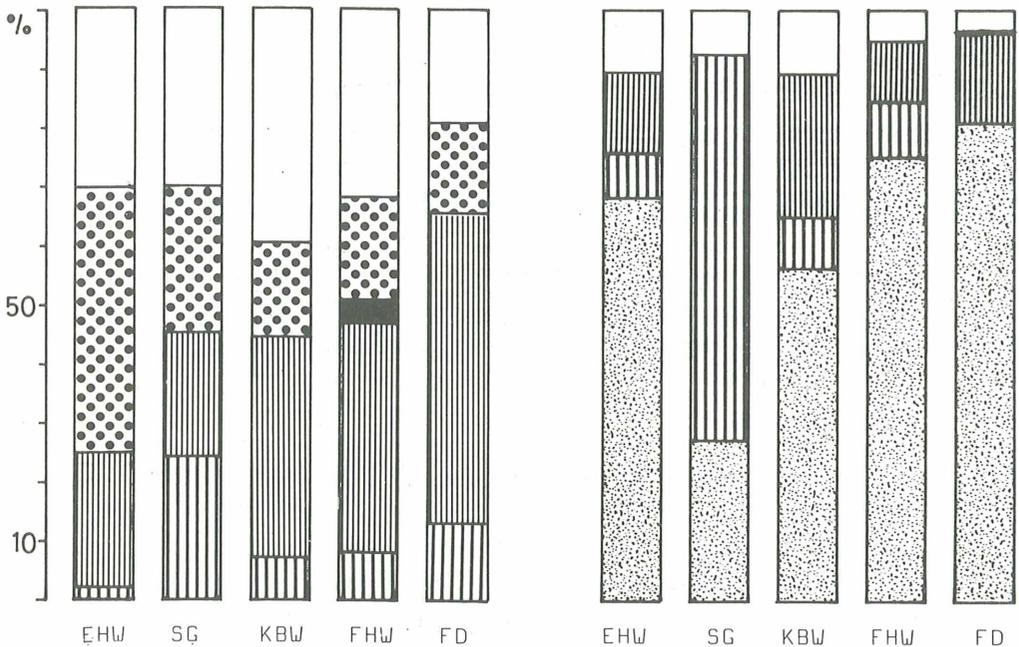


Abbildung 45. Trophische Zuordnung der eudominanten, dominanten und subdominanten Arten der Noctuidae (links) und Pyralidae (rechts) für die Untersuchungsflächen. Signaturen siehe Abb. 44.

schicht, der vorhandenen Vegetation entsprechend am stärksten vertreten. Eine sehr ausgeglichene Verteilung der dominanten Spanner auf die Nahrungsgruppen zeigt sich im KBW, wo jeweils gleich viele Individuen an Laub- und Nadelgehölzen ihre Entwicklung durchgemacht haben. Im FHW und der FD finden sich dann hauptsächlich einige abundante an Nadelhölzern lebende Arten. Entsprechend der stellenweise besser entwickelten Krautschicht, verstärkt durch Randeffekte, treffen wir im FHW auch einige Arten der Krautschicht häufiger an. Die den Laubgehölzen zuzurechnenden Individuen, die in FHW und FD registriert wurden, sind bei allen Gruppen auf Randeffekte zurückzuführen.

Die wenigen an Nadelgehölzen lebenden Arten der Noctuidae erreichen auffälligerweise - anders als die entsprechenden Arten der B. & S. und Geometridae - keine dominierende Stellung in FHW und FD. Einzig P. coenobita, die erst seit Beginn dieses Jahrhunderts im Rheinland gefunden wird und die damit dem Fichtenanbau erst ca. 200 Jahre später folgte, erreichte im FHW den Status einer subdominanten Art. Die Forleule (P. flammea), die in manchen Gebieten ein gefürchteter Schädling der Kiefern- und Fichtenwälder ist, wurde im KBW mit nur 6 Individuen registriert. Die Arten der Laubgehölze haben ihren Schwerpunkt naturgemäß im EHW, während auf der SG ein hoher Anteil an Gräsern lebender Arten auftritt (z.B. P. fluxa, M. impura, M. pudorina, E. olivana). Die meist polyphag an verschiedenen Pflanzen der Kraut- und niederen Strauchschicht lebenden Arten erreichen - teils als Randeffekt - in KBW, FHW und FD den größten Anteil.

Bei den Pyralidae kommt durch die hohe Abundanzen erreichenden Scopariinae eine andere trophische Ebene in den Vordergrund. Die Nahrungspflanzen dieser Unterfamilie sind in der Hauptsache Moose und Flechten. Nur die Schlaggesellschaft zeichnet sich durch einen großen Individuenreichtum der an Gräsern lebenden Crambinae aus. Die an dicotylen Pflanzen der Krautschicht lebenden Arten haben nur im KBW einen höheren Anteil. Arten der Baumschicht traten in den Lichtfallen nur in sehr geringer Abundanz auf.

Neben der Zuordnung der dominanten Arten zu den trophischen Gruppen wird aus den Abbildungen auch der Gesamtanteil der dominanten Arten deutlich. Bei den Pyralidae stellen sie 90 % der Individuen, wogegen bei den Geometridae und Noctuidae die reze-

denten und subrezedenten Arten teilweise noch über 30 % der Individuen ausmachen.

Neben den an bestimmte Futterpflanzen gebundenen Raupen sind aber auch die Imagines - von den Arten mit reduzierten Mundwerkzeugen einmal abgesehen - auf Nektarpflanzen, Baumsäfte, Früchte und Beeren, Tierkot u.ä. als Nahrungsquellen angewiesen. Für die Nachtfalter sind unsere Kenntnisse bezüglich dieser Nahrungsansprüche der Imagines aber noch völlig unzureichend.

### 5.7. Zönosezugehörigkeit und Zönosebindung

Die in den verschiedenen Waldflächen mittels der Lichtfallen nachgewiesenen Lepidopteren sind nicht ohne weiteres als auch den jeweiligen Biozönosen zugehörig anzusehen. Vielmehr ist zu unterscheiden zwischen zönoseeigenen Arten (Indigenae), die bodenständig sind und sich innerhalb der Zönose ohne Zuzug von außen halten und zönoseverwandte Arten, die ihren Bestand in der Lebensgemeinschaft auf Dauer nur durch Zuzug von außen halten können. Zeitweilig, aber zielstrebig z.B. auf der Suche nach Nahrungsquellen, Verstecken etc. dringen die Besucher (Hospites) in eine Zönose ein, wogegen die Nachbarn (Vicini) mehr zufällig aber meist regelmäßig infolge ihrer Vagilität aus benachbarten Lebensräumen zufliegen. Weiterhin können manchmal auch Durchzügler und Irrgäste in einer Zönose angetroffen werden (nach SCHWERDTFEGGER, 1975).

Hinsichtlich der Zönosebindung der indigenen Arten unterscheidet man vor allem stenöke (stenotope) und euryöke (eurytope) Arten. Die stenöken Arten kommen fast ausschließlich in einer bestimmten Zönose vor (zönobionte) oder bevorzugen diese stark (zönophile), wogegen die euryöken sich in mehreren, einander ähnlichen Gemeinschaften optimal entfalten können. Als Ubiquisten oder Azöne bezeichnet man schließlich jene Arten, die keine besondere Bindung an eine bestimmte Zönose erkennen lassen.

Für die Charakterisierung der Lebensräume sind demnach vor allem die zönoseeigenen (Indigenae) und teilweise auch noch die zönoseverwandten Arten interessant, wobei die Unterscheidung zwischen indigenen und zönoseverwandten Arten in vielen Fällen nicht leicht

und mit Unsicherheiten behaftet ist, da unsere Kenntnisse der Lebensansprüche der einzelnen Arten allgemein noch ungenügend sind. Neben dem Vorhandensein entsprechender Futterpflanzen sind vielfach auch die klimatischen Gegebenheiten und die Struktur des Biotops wichtige Voraussetzungen für das Vorkommen einer Art. Es liegen bisher aber nur sehr wenige autökologische Untersuchungen über den Einfluß abiotischer Faktoren auf die Habitatbindung einzelner Schmetterlingsarten vor (z.B. WIPKING, 1985).

BEMBENEK & KRAUSE (1984) benutzten als wichtigste Anhaltspunkte zum Einstufen der Arten hinsichtlich ihrer Zönosezugehörigkeit und Zönosebindung das Vorhandensein der Futterpflanze, die Individuenzahlen, Zahl der Anflugtermine und vor allem die Repräsentanz. Drei Beispiele aus dem Untersuchungsgebiet sollen im folgenden das Vorgehen dabei erläutern:

Cymatophorima diluta D.&S.

UF = Untersuchungsfläche

Futterpflanzen: Eiche

n = Individuenzahl

UF	Anflugtermine	n	Dominanz	Repräsentanz	Futterpflanze
EHW	12	313	16,9	86,7	+
SG	6	8	1,69	2,2	+
KBW	11	32	1,23	8,9	-
FHW	3	5	0,42	1,4	-
FD	1	1	0,24	0,3	-

C. diluta ist, vor allem aufgrund der hohen Repräsentanz, als stenöke, zönobionte Art des EHW einzustufen. Die im KBW festgestellten Tiere können nur vom direkt angrenzenden EHW als Randeffect zugeflogen sein, da die Art aufgrund des Fehlens der Futterpflanze im KBW sowie auch in FHW und FD nicht indigen sein kann.

Cosmia trapezina L.

Futterpflanzen: Laubhölzer

UF	Anflugtermine	n	Dominanz	Repräsentanz	Futterpflanzen
EHW	25	410	14,3	39,4	+
SG	13	66	5,67	6,3	+
KBW	26	368	7,63	35,4	+
FHW	17	91	5,68	8,75	-
FD	18	105	11,12	10,1	-

C. trapezina ist demnach eine euryöke Art, die in EHW und KBW

gut zur Entfaltung kommt, aufgrund ihrer hohen Vagilität aber auch in den benachbarten Flächen in beachtlicher Zahl auftreten kann. Für die SG ist C. trapezina sicher auch als indigen anzusehen, doch findet sie hier nur suboptimale Bedingungen vor.

Ectropis bistortata GOEZE

Futterpflanzen: polyphag (Laubhölzer, Kräuter und Stauden, Nadelhölzer)

UF	Anflugtermine	n	Dominanz	Repräsentanz	Futterpflanze
EHW	31	215	11,84	24,8	+
SG	18	60	9,29	6,9	+
KBW	44	280	5,28	32,3	+
FHW	39	162	4,95	18,7	+
FD	32	149	4,53	17,2	+

E. bistortata zeigt keine deutliche Präferenz für eine bestimmte Fläche, doch ist sie auf der Schlaggesellschaft schwächer repräsentiert als in den Waldflächen. Auch WEIGT (1983) gibt an, daß E. bistortata eigentlich ein typisches Waldtier ist und daher in Waldgebieten auch in besonders hohen Populationsdichten angetroffen werden kann. Aufgrund ihrer ansonsten aber sehr geringen Ansprüche an Lebensgemeinschaft und Lebensraum ist sie insgesamt als Ubiquist einzustufen.

Der Großteil der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten ist auf diese Weise dem euryöken Typ zuzuordnen. Viele Arten sind auch als stenök zönophil zu bezeichnen, während stenök zönobionte sowie auch die Ubiquisten seltener sind. Als Beispiele für stenök zönobionte Arten können D. dodonaea, D. bankiana, P. coenobita, E. bilunulata, A. hispidaria, C. honoraria und B. piniaria angeführt werden. Stenök zönophil sind beispielsweise E. complana, P. gnoma, O. melagona, S. harpagula, T. obeliscata, P. capreolaria, B. roboraria und O. cruda. Als euryök gelten E. pudibunda, M. miniata, S. luteum, P. bucephala, D. brunnea, H. furcata, L. marginata, A. repandata und S. punctinalis. Als Ubiquisten wären z.B. N. pronuba, M. brassicae, C. vaccinii und A. gamma zu bezeichnen, wobei letzterer als Wanderfalter noch ein Sonderstatus zukommt.

Der Anteil als zönosefremd einzustufender Arten ist für die FD am höchsten. In den meisten Fällen handelt es sich dabei wohl um Nachbarn (Vicini), die aufgrund ihrer Vagilität und Dispersions-

neigung mehr oder weniger regelmäßig aus den angrenzenden Flächen in die FD einfliegen. Einzelne Arten können evtl. auch als Besucher angesehen werden, die möglicherweise in der dunklen FD Tagesverstecke oder geschützte Überwinterungsplätze suchen. Rechnet man die Bewohner der Waldsäume und Wegränder nicht zur indigenen Fauna der Flächen, ist - vor allem für FHW und KBW - auch ein jeweils relativ hoher Prozentsatz der nachgewiesenen Arten als zönosefremd einzustufen.

### 5.8. Leit- und Begleitarten der untersuchten Flächen

BERGMANN (1951), der in bisher umfassendster Weise versucht hat, die Schmetterlinge als Leitarten bestimmten Lebensgemeinschaften zuzuordnen und der für die wichtigsten mitteldeutschen Vegetationstypen Leitartengruppen herausgestellt hat, bezeichnet als Leitarten solche, die entweder nur in der entsprechenden Lebensgemeinschaft zu finden sind oder hier regelmäßig und in größerer Menge als in anderen Gemeinschaften auftreten.

In Übereinstimmung damit bezeichnen auch HESSE (1943) und TISCHLER (1949) die stenöken, zönobionten und zönophilen Arten als Kenn- oder Charakterarten (aus SCHWERDTFEGGER, 1975), womit also der Grad der Zönosebindung das entscheidende Kriterium ist.

Die Verwendung des Dominanzgrades als Kriterium für Charakterarten, wie von RENKONEN (1938) vorgeschlagen, ist dagegen weniger zur Kennzeichnung einer Zönose geeignet, wenn auch in vielen Fällen die Leitarten hohe Abundanzen erreichen. Nach der Abundanzregel von KROGERUS (1932, aus SCHWERDTFEGGER, 1975) erreichen die Arten mit geringer Reaktionsbreite (stenöke) in einseitigen und extremen Lebensräumen die größte Abundanz, wogegen in vielseitigen Lebensräumen meist die Arten mit großer Reaktionsbreite (euryöke) die häufigsten sind. Auf der Schlaggesellschaft, einem vielseitigen Lebensraum, erreicht zum Beispiel E. bistortata den höchsten Dominanzgrad der Spanner, wie aus dem Beispiel auf Seite 127 aber hervorgeht, ist die Repräsentanz der schon als Ubiquist einzustufenden Art auf der SG vergleichsweise gering. Es wäre demnach völlig falsch, die in den Waldflächen noch häufigere Art als Leitart für die Lebensgemeinschaft der SG zu bezeichnen.

Die euryöken Arten sind als Leitarten weniger geeignet, da sie in mehreren, einander ähnlichen Zönosen gleich stark vorkommen können. Sie können aber, vor allem wenn sie regelmäßig in höherer Zahl angetroffen werden, als Begleitarten der jeweiligen Zönosen bezeichnet werden.

In den Tabellen 29. - 33. werden die Leitarten (im Sinne von BERGMANN, 1951) der untersuchten Flächen herausgestellt und daneben auch die jeweils wichtigsten und auffälligsten Begleitarten aufgeführt.

	Leitarten	Begleitarten	
B.&S.	S. harpagula ESP. C. diluta D.&S. P. anceps GOEZE D. dodonaea D.&S.	A. limacodes HUFN. P. populi L. P. potatoia L. D. binaria HUFN. A. tau L. P. bucephala L. S. fagi L.	D. ruficornis HUFN. D. melagona BRKH. P. capucina L. E. pudibunda L. A. l-nigrum L. monacha L. M. miniata FORST.
Geo.	E. egenaria D.&S. E. abbreviata STPH. E. erosaria D.&S. A. hispidaria D.&S. B. roboraria D.&S. C. honoraria D.&S.	H. aestvaria HBN. C. punctaria L. I. biselata HUFN. I. aversata L. E. capitata H.-S. C. corylata THNBG. E. dilutata D.&S. E. christyi ALLEN E. quercinaria HUFN.	S. dentaria F. S. tetralunaria HUFN. C. pennaria L. A. leucophaearia D:&S. A. aurantiaria HBN. E. defoliaria CL. S. punctinalis SCOP. C. margaritata L.
Noct.	O. cruda D.&S. O. munda D.&S. N. revayana SCOP.	D. mendica F. D. brunnea D.&S. X. triangulum HUFN. O. stabilis D.&S. O. gothica L. M. turca L. B. sphinx HUFN. C. vaccinii L. C. coryli L.	A. berbera svens. FL. C. trapezina L. A. scolopacina ESP. L. pygarga HUFN. A. pulchrina HAW. H. nemoralis F. T. emortualis D.&S. H. proboscidalis L.
Pyr.	A. repandana F.	A. straminella D.&S. S. ambigua TR. S. basistrigalis KN.	E. truncicolella STT. P. lancealis D.&S. E. flammealis D.&S.

Tabelle 29, Leit- und Begleitarten der untersuchten Eichen - Hainbuchenwaldfläche im Kottenforst (nach Gruppen getrennt in systematischer Reihenfolge).

	Leitarten	Begleitarten	
B.&S.	H. pyritoides HUFN. E. complana L. P. fuliginosa L. M. albula D.&S.	P. potatoaria L. A. flavicornis L. P. ridens F. D. ruficornis HUFN.	M. miniata FORST. C. mesomella L.
Geo.	I. dimidiata HUFN. S. nigropunctata HUF. E. pyrallata D.&S. P. sexalata RETZ. P. strigillaria HBN.	C. albipunctata HUFN. I. muricata HUFN. E. silacea D.&S. E. satyrata HBN. E. subfuscata HAW. C. v-ata HAW.	L. marginata L. P. chlorosata SCOP. P. rhomboidaria D.&S. E. bistortata GOEZE C. pusaria L.
Noct.	M. pudorina D.&S. M. impura HBN. A. remissa HBN. P. fluxa HBN. E. venustula HBN. L. deceptoraria SCOP. D. bankiana F.	O. plecta L. N. interjecta HBN. X. ditrapezium D.&S. X. baja D.&S. C. graminis L. B. viminalis F. A. leporina L. P. pygmina HAW. P. minima HAW.	H. alsines BRAHM C. morpheus HUFN. A. putris L. P. festucae L. H. tarsicrinalis KN.
Pyr.	C. culmella L. C. pascuella L. C. perlella SCOP.	C. nemorella HBN. A. straminella D.&S. S. ambigualis TR.	E. truncicolella STT. P. roborella D.&S.

Tabelle 30. Leit- und Begleitarten der untersuchten Schlaggesellschaft im Kottenforst (nach Gruppen getrennt in systematischer Reihenfolge).

Wie aus den Listen ersichtlich, kommt vor allem den Geometriden in allen Flächen eine große Bedeutung als Leitarten zu, aber auch die Bombyces und Sphingidae stellen wichtige Leitarten, besonders für den Laubhochwald. Unter den Eulen und Zünslern sind einige Arten besonders für die Schlaggesellschaft charakteristisch.

PRETSCHER (1981) stellte Leitartengruppen auf (für Kulturfolger, Laubholzbewohner, Bewohner verschiedener Kleinbiotope), die zur Beurteilung von Biotopen für landschaftspflegerische Zwecke dienen sollten, wobei er vorwiegend Arten mit kleinem Aktionsradius berücksichtigte. Aus Lichtfängen im Gelände kann damit anhand des festgestellten Anteils der verschiedenen Gruppen die Schutzwürdigkeit des Gebietes festgestellt werden.

	Leitarten	Begleitarten	
B.&S.	S. fagi L. H. pinastri L.	A. limacodes HUFN. A. tau L. D. cultraria F. O. duplaris L. P. bucephala L.	D. melagona BRKH. P. capucina L. E. pudibunda L. L. monacha L. E. deplana ESP.
Geo.	C. linearia HBN. T. firmata HBN. T. obeliscata HBN. E. indigata HBN. B. piniaria L. C. margaritata L.	G. papilionaria L. H. aestivaria HBN. C. albipunctata HUFN. I. aversata L. E. silaceata D.&S. C. truncata HUFN. E. dilutata D.&S. E. christyi ALLEN P. alchemillata L. S. signaria HBN.	S. liturata CL. E. quercinaria HUFN. S. tetralunaria HUFN. O. bidentata CL. P. rhomboidaria D.&S. P. secundaria ESP. D. ribeata CL. A. repandata L. A. maculata bast. HR. E. bistortata GOEZE
Noct.	M. thalassina HUFN. P. flammea D.&S. L. flexula D.&S.	D. mendica F. D. brunnea D.&S. X. ditrapezium D.&S. X. triangulum HUFN. B. sphinx HUFN. C. coryli L. A. berbera svens. FL. R. ferruginea ESP. C. trapezina D.&S. A. monoglypha HUFN.	M. secalella REMM J. pygarga HUFN. H. alsines BRAHM A. scolopacina ESP. A. pulchrina HAW. R. sericealis SCOP. H. nemoralis F. H. tarsicrinalis KN. H. proboscidalis L.
Pyr.	D. mutata FUCHS	C. nemorella HBN. A. straminella D.&S. S. ambigualis TR. E. truncicolella SIT.	E. mercurella L. P. lancealis D.&S. U. prunalis D.&S.

Tabelle 31. Leit- und Begleitarten des untersuchten Kiefern - Buchenwäldchens im Kottenforst (nach Gruppen getrennt in systematischer Reihenfolge).

Die Leitarten des Fichtenhochwalds, der Fichtendickung und teilweise auch des KBW wären demnach in die Leitartengruppe "Kulturfolger" zu stellen, da sie erst mit dem Einführen der Nadelhölzer durch die Forstwirtschaft im Kottenforst heimisch werden konnten. Demgegenüber gehören die Leitarten des EHW größtenteils zur Leitartengruppe für naturnahen Laubmischwald. Die Leitarten der SG sind schließlich vorwiegend der Leitartengruppe für verschiedene Kleinbiotope zugehörig (Brachen, Kahlschläge, Espen - Faulbaum-Salweidengebüsch, Heiden, Feuchtwiesen etc.).

	Leitarten	Begleitarten	
B.&S.	L. monacha L. E. deplana ESP.	H. pinastri L.	
Geo.	T. britannica TURNER E. lanceata HBN. P. secundaria ESP. D. ribeata CL.	X. montanata D.&S. E. silacea D.&S. C. truncata HUFN. T. obeliscata HBN. T. variata D.&S. P. alchemillata L. H. furcata THNBG. E. tantillaria BSDV.	S. signaria HBN. S. liturata CL. O. bidentata CL. A. repandata L. E. bistortata GOEZE H. fasciaria L. P. capreolaria D.&S.
Noct.	P. coenobita ESP.	D. brunnea D.&S. M. thalassina HUFN. R. ferruginea ESP. A. monoglypha HUFN.	L. flexula D.&S. H. nemoralis F. H. proboscidalis L.
Pyr.	D. schuetzeella FUCHS D. abietella D.&S.	C. nemorella HBN. A. straminella D.&S. S. ambigualis TR. S. basistrigalis KN.	E. truncicolella STT. E. mercurella L. P. lancealis D.&S. U. prunalis

Tabelle 32. Leit- und Begleitarten des untersuchten Fichtenhochwalds im Kottenforst ( nach Gruppen getrennt systematischer Reihenfolge).

	Leitarten	Begleitarten	
B.&S.	L. monacha L.	E. deplana ESP.	
Geo.	E. bilunulata ZETT. E. tantillaria BSDV. S. signaria HBN. P. secundaria ESP. P. capreolaria D.&S.	T. variata D.&S. T. britannica TURNER E. lanceata HBN. S. liturata CL. D. bidentata CL.	D. ribeata CL. A. repandata L. H. fasciaria L.
Noct.		D. brunnea D.&S. M. thalassina P. coenobita ESP.	

Tabelle 33. Leit- und Begleitarten der untersuchten Fichtendickung im Kottenforst (nach Gruppen getrennt in systematischer Reihenfolge).

## 6. Diskussion

Der Einsatz der Lichtfallen in den für die vergleichende Untersuchung ausgewählten fünf Flächen erbrachte ein auswertbares Material von knapp 41000 Lepidopteren in mehr als 422 Arten (Kleinschmetterlinge nicht vollständig artenmäßig erfaßt). Basierend auf diesem umfangreichen Material sind statistische Auswertungen ohne weiteres möglich, deren Ergebnisse größtenteils schon bei den einzelnen Kapiteln besprochen und interpretiert wurde

Die Verteilung der Arten- und Individuen über die Untersuchungsflächen läßt deutliche Unterschiede in den Lepidopterengemeinschaften erkennen, die in den meisten Fällen trophische Ursachen haben, aber teilweise auch auf die vertikale Struktur der Untersuchungsflächen zurückgeführt werden können. So sind z.B. auf der Schlaggesellschaft die Eulen prozentual deutlich stärker vertreten als in den anderen Flächen, ein Ergebnis, das auch von Autoren für offenere Landschaftsbereiche immer wieder festgestellt wurde. Die Eulen sind trophisch stärker an die Krautschicht gebunden als die anderen Gruppen und wegen ihres guten Flugvermögens relativ unempfindlich gegen die in Offenlandschaften oft stärker auftretenden Winde.

Im Eichen - Hainbuchenwald der Naturwaldzelle traten naturgemäß die an Laubhölzern lebenden Arten besonders abundant auf, was sich z.B. auch im hohen Anteil der vielfach an Laubhölzer gebundenen Spinner & Schwärmer widerspiegelt. Die Dominanzstrukturkurven zeigen ausgeglichene Verhältnisse, wir finden nur wenige besonders abundante Arten und nur bei den Pyralidae findet sich eine deutlich dominierende Art. Diese Verhältnisse sind im Einklang mit dem von SCHWERDTFEGER (1975) formulierten Prinzip der Arten und Individuenzahlen: "Je vielseitiger die Bedingungen einer Lebensstätte sind, umso artenreicher kann ihre Tiergemeinschaft sein; einseitige Bedingungen lassen nur vergleichsweise wenige, für die Situation charakteristische Arten zu. Je größer die Zahl der Arten in einer Gemeinschaft ist, umso niedriger sind gewöhnlich ihre durchschnittlichen Individuendichten. Nur wenige der vorkommenden Arten haben hohe, die meistem besitzen niedrige Abundanzen, und der Anteil der ersten, der dominanten Arten sinkt mit steigender Artenzahl". So finden wir im Gegensatz zu den Verhältnissen im EHW in der Fichtendickung, einem sehr einseitigen

Lebensraum nur wenige indigene Arten, die dann aber teilweise sehr hohe Abundanzen erreichen. Die im EHW festgestellten Arten sind größtenteils als indigen zu bezeichnen. Randeffekte waren hier nur in geringem Maße festzustellen, so daß die ermittelte Lepidopteren-gemeinschaft als weitgehend repräsentativ für die lindenreichen Eichen - Hainbuchenwälder des Naturparks Kottenforst - Ville anzusehen ist.

Die Lepidopterenfauna des Kottenforstes umfaßt aber auch Arten, die mehr offene Bereiche als Lebensraum bevorzugen. Einige dieser Arten haben zur Zeit auf der Schlagfläche einen solchen Lebensraum gefunden. Die Lepidopterenfauna der Schlaggesellschaft zeigt so eine von den Waldflächen deutlich verschiedene Zusammensetzung. Hier sind auch einige Tagfalterarten zu Hause, von denen *P. tithonus* am zahlreichsten war. Unter den Nachtaktiven erreichten die Eulen den größten Anteil, wie aufgrund der offenen Biotopstruktur auch zu erwarten war. Die hier registrierte Individuenzahl liegt aber deutlich unter der von EHW, KBW und FHW, wofür als Erklärung vor allem die klimatische Sonderstellung in Frage kommt (nächtliche Abkühlung, ungehinderter Niederschlagseinfluß, heller Mondschein). In Anbetracht des offenen Charakters der Fläche und ihrer geringen Größe waren die Randeffekte vom umgebenden EHW, vor allem in quantitativer Hinsicht geringer als erwartet. Die Fauna der SG wird sich natürlich infolge der Sukzession der Vegetation zum Wald in den nächsten Jahrzehnten stark wandeln, wobei es sicher interessant wäre diesen Wandel durch Erfassungen - etwa alle 5 Jahre - zu verfolgen. Die heute hier bevorzugt anzutreffenden Arten werden auf neuen Kahlschlägen, Windbruchflächen oder entlang breiterer Wegränder auch weiter zur Fauna des Kottenforstes gehören.

Die indigene Fauna des Kiefern - Buchenwaldes war entsprechend des Mischwaldcharakters durch eine Mischung von Nadel- und Laubholzarten geprägt. Die hier festgestellte hohe Arten- und Individuenzahl ist ein Ergebnis der hohen Randeffekte; die Fläche ist relativ klein und nach allen Seiten hin offen, so daß sowohl Tiere aus dem auf der einen Seite angrenzenden EHW, der Kraut-, Staudenflur des Wegrandes, der Fichtendickung und von einer am Südwestrand des KBW durch Windbruch entstandenen Schneise in den Einzugsbereich der Lichtfalle gerieten. Die Distanz der in der Mitte des KBW platzierten Lichtfalle zum Bestandsrand betrug teilweise nur etwa 50 m.

Stark bemerkbar machte sich vor allem die Nähe der Kraut-, Staudenflur des Wegrandes und der grasigen Krautflur der Windbruchschneise. Trotzdem ließ sich die Lepidopteren-gemeinschaft des KBW mit Hilfe von charakteristischen Leitarten, vor allem an Kiefern und Buchen lebenden Arten, deutlich von der der anderen Flächen abgrenzen.

Fichtenhochwald und Fichtendickung sind in der Baumschicht auf die Fichte (Picea abies) beschränkt, also Monokulturen. Sie unterscheiden sich aber in der Struktur und im Unterwuchs. Der Fichtenhochwald ist wie der KBW nach allen Seiten hin offen, doch ist der Randeffect hier aufgrund der erheblicheren Größe der Fläche wesentlich geringer. Stellenweise ist hier auch eine Kraut- und Strauchschicht ausgebildet, so daß auch einige nicht an Fichte gebundene Arten hier heimisch werden konnten. Die Krautschicht wird sich infolge des auch hier zu beobachtenden Waldsterbens und dem damit zunehmenden Lichteinfall aufgrund der Kronenauflichtung noch weiter ausdehnen. Dies wird dann primär auch eine Faunenbereicherung für diese Fläche nach sich ziehen.

In der Fichtendickung ist dagegen noch keine Krautschicht ausgebildet, so daß die nicht an Fichte lebenden Arten als nicht indigen anzusehen sind. Die Randeffecte können hier nicht auf Anlockung durch die Lichtfalle beruhen, da diese von außerhalb des Bestandes nicht sichtbar war. Die zönosefremden Arten können erst nachdem sie bereits in die FD eingeflogen waren in den Einzugsbereich der Lichtfalle gelangen. Der Großteil dieser Arten geriet wohl einfach aufgrund ihrer Vagilität und ihrer Dispersionsneigung in die FD, manche Arten suchen sie möglicherweise aber auch gezielt, z.B. als Tagesversteck auf. Die an Fichte lebenden Arten lassen teilweise eine deutliche Bevorzugung der einen oder anderen Fläche erkennen. Vielfach erreichen diese Arten auch hohe Abundanzen und sind in der Dominanzstruktur oft dominierend. Dennoch kam es im Kottenforst bisher nicht zu Kalamitäten dieser Arten und Bekämpfungsmaßnahmen, wie die gegen die Borkenkäfer waren ebenfalls bisher nicht erforderlich. Die Fichtendickung erweist sich insgesamt als besonders einseitiger Lebensraum mit nur wenigen hieran angepaßten Arten. Die Diversitätswerte sind hier auch deutlich niedriger als für die anderen Flächen, die anhand dieser ökologischen Kenngröße weniger gut zu trennen sind. Die Diversität der FD wird dann aber im weiteren Verlauf der Sukzession zum Hochwald noch zunehmen.

Mit der Einführung der Nadelholzarten in den Kottenforst wurden auch eine ganze Reihe an diese als Futterpflanze gebundene Schmetterlingsarten im Kottenforst heimisch und sind inzwischen feste Faunenbestandteile vieler Waldgebiete im Rheinland geworden. Von diesen als Kulturfolger zu bezeichnenden Arten sind inzwischen sogar einige auf der Roten Liste der in Nordrhein - Westfalen gefährdeten Arten (LÜLF, 1987) aufgeführt. Der Anteil Rote Liste - Arten ist aber bei den Laubholz- und Kraut-/Staudenflurbewohnern wesentlich höher. So stehen nach PRETSCHER (1977) die Eichen - Buchen und Edellaubholzmischwälder in der Bedeutung für die heimische Falterfauna, nach dem Kalk- und Silikat - Magerrasen und den Hochmooren und nährstoffarmen Niedermoores an dritter Stelle. Bedroht sind sie und ihre Fauna vor allem durch Landverbrauch, Intensivierung der Forstwirtschaft, Umwandlung von Laubmischwald in Monokulturen aus Fichten, Umweltverschmutzung usw.. Für den Rückgang der Falterfauna im Kottenforst ist vorwiegend die intensivierte Forstwirtschaft verantwortlich zu machen. Hauptsächlich ist hier die Überführung der Bestände in Hochwald zu nennen sowie das Bestreben sämtliche entstandenen Freiflächen möglichst bald wieder aufzuforsten. Ungünstig wirkt sich auch das Mähen der Wegrandvegetation zum falschen Zeitpunkt aus; teilweise wurde sie sogar mit der Planierdraupe zur Verbreiterung von Wegen beiseite geschoben. Auch das Abholzen von Weiden, Espen und Birken entlang der Wegränder beraubt viele Arten ihrer Entwicklungsstätte. Das Anlegen der Nadelholzforsten ist durch die mosaikartige Anordnung und den weniger als die Hälfte der Waldfläche ausmachenden Anteil, der in Zukunft auch wieder reduziert werden soll nur in geringem Maße für den Artenschwund ursächlich. Den Laubholzarten verbleibt in den noch bestehenden naturnahen Laubwaldbereichen noch genügend Lebensraum. Für die vielen verschwundenen, auf Heidereste, feuchte Wiesen und andere Freiflächen angewiesene Arten wäre auch eine Aufforstung mit Laubhölzern lebensraumzerstörend. Durch Schaffung neuer Freiflächen, evtl. Verbreiterung von blütenreichen Wegrändern und abgestimmten Pflegemaßnahmen könnte man vielen Schmetterlingen - vor allem Tagfaltern - wieder bessere Lebensräume im Kottenforst schaffen.

In der Bilanz meiner von 1983 bis 1986 durchgeführten lepidopterologischen Untersuchungen im Kottenforst konnten für diesen Zeitraum 484 Makrolepidopterenarten (davon 32 Arten Tagfalter)

sowie 70 Zünsler- und 9 Federmottenarten registriert werden (restliche Kleinschmetterlingsfamilien noch in der Auswertung). Die registrierte Individuenzahl betrug nahezu 90000 Falter. Der heutige Artenbestand kann durch die Untersuchungen als weitgehend erfaßt gelten. Durch die hauptsächlich angewandten Methoden sind allerdings die Psychidae und Aegeriidae unterrepräsentiert. Von diesen Familien können durch spezielle Nachsuche sicher noch einige Arten gefunden werden. Unter Einbeziehung dieser und einiger noch zu erwartender seltenerer Arten ist der heutige Artenbestand mit  $\pm$  550 Großschmetterlingsarten zu veranschlagen. Demgegenüber stehen 641 insgesamt seit Ende des letzten Jahrhunderts für den Kottenforst nachgewiesene Arten. Der Artenrückgang, von dem am stärksten die Tagfalter betroffen sind ist in meiner Diplomarbeit dokumentiert (MÖRTTER, 1984). Trotz dieses Artenrückgangs ist der Kottenforst aber immer noch ein wertvoller Lebensraum und vielleicht sogar Überlebensraum für viele Schmetterlingsarten.

## 7. Zusammenfassung

Durch den Einsatz von durchschnittlich zweimal wöchentlich betriebenen Lichtfallen (Minnesota - Typ, 8 W Schwarzlicht) wurden in den Jahren 1985 und 1986 fünf ausgewählte Waldflächen des Kottenforstes hinsichtlich ihrer Lepidopterenengemeinschaften untersucht. Es handelte sich dabei um einen naturnahen, lindenreichen Eichen - Hainbuchenwald in der Naturwaldzelle "Oberm Jägerkreuz", eine 1982 geschaffene und der natürlichen Ansamung überlassene Schlagfläche, einen kleinflächigen Kiefern - Buchenwald, einen Fichtenhochwald und eine Fichtendickung.

Zur Auswertung gelangten knapp 41000 nachtaktive Lepidopteren, denen gut 32000 in 360 Arten zur Gruppe der Macrolepidopteren gezählt werden. Von den Kleinschmetterlingen wurde die Familie der Zünsler vollständig in die quantitative Auswertung einbezogen, einige Arten weiterer Familien sind in der Artenliste enthalten.

Die Familien Geometridae, Noctuidae und die Familiengruppe der Bombyces & Sphingidae zeigten deutliche Präferenzen für bestimmte Flächen wie vor allem aus den Dominanzverhältnissen deutlich wurde. Speziell die Geometridae waren mit einigen besonders abundanten und teilweise auch in der Dominanzstruktur herausragenden Arten im Fichtenhochwald, der Fichtendickung und im Kiefern - Buchenwald vertreten. Auf der offenen Schlagfläche erreichten die Noctuidae den größten Anteil, wogegen die Bombyces & Sphingidae im EHW stärker als in den anderen Flächen auftraten.

Die Individuendominanz und Dominanzstruktur wurde für die beiden Untersuchungsjahre getrennt anhand der jeweils 20 häufigsten Arten der verschiedenen Gruppen dargestellt. Die Dominanzstrukturkurven der Großschmetterlinge verliefen in den meisten Fällen recht flach, nur im FHW und der FD erreichten einzelne Arten eine stark dominierende Stellung (L. monacha, D. brunnea, P. secundaria).

Der ermittelte Weibchenanteil der Familien ergab Werte, die annäherungsweise mit denen anderer Autoren (HOSNY, 1958; T.MEINEKE, 1984) übereinstimmen. Ein hoher Weibchenanteil aller Gruppen war im Vergleich der Untersuchungsflächen auf der SG zu verzeichnen. Der Sexualindex der Arten mit mehr als 100 registrierten Individuen wird aufgeführt und mit dem bei anderen Untersuchungen ermittelten verglichen.

Die Artenidentität der Untersuchungsflächen lag bei den verschiedenen Gruppen zwischen 40% und 89 %, wobei die teilweise hohe Übereinstimmung auf die nahe räumliche Lage der Flächen und die damit verbundenen Randeffekte zurückzuführen ist. Der Vergleich der Dominanzidentität ergab ein differenzierteres Bild. Sehr gering war hier die Übereinstimmung von FD und SG. Höhere Übereinstimmung ergab sich für FHW und FD, teilweise auch zwischen KBW und EHW sowie zwischen KBW und FHW. Besonders die Dominanzidentität der Pyralidae zeigt zwischen den Hochwaldflächen große Übereinstimmung, die ihre Ursache in der starken Dominanz der Scopariinae hat.

Die Diversitätswerte nach SHANNON - WIENER und die  $\alpha$ -Diversität (WILLIAMS - Index) wurden berechnet. Für die FD waren jeweils nur sehr niedrige Werte zu verzeichnen, die anderen Flächen waren anhand dieser Werte nicht deutlich voneinander abzugrenzen.

Die Einordnung der dominanten Arten in trophische Gruppen ließ wieder deutliche Unterschiede zwischen den Flächen erkennen. Die Zuordnung der Geometridae und B. & S. zu den Nahrungsgruppen spiegelt weitgehend die Vegetationszusammensetzung der Untersuchungsflächen wider. Die Noctuidae des EHW sind größtenteils Laubholzarten, auf der SG überwiegen die an Gräsern sich entwickelnden Arten während auf den weiteren Flächen der Anteil meist polyphager Arten der Kraut- und Strauchschicht am höchsten ist. Von den Zünlern haben die an Gräsern lebenden Crambinae einen hohen Anteil auf der SG, in den anderen Flächen dominieren die an Moosen und Flechten lebenden Scopariinae.

Die Zönosezugehörigkeit und Zönosebindung repräsentativer Arten konnte anhand der Präsenz der Futterpflanze, der Dominanz und der Repräsentanz ermittelt werden wie an Beispielen erläutert wird.

Die Lepidopterenengemeinschaften der fünf Untersuchungsflächen werden schließlich anhand von Leit- und Begleitarten charakterisiert und können durch diese auch voneinander abgegrenzt werden.

## 8. Flugdiagramme

Die Imagines der einzelnen Schmetterlingsarten sind im Verlauf des Jahres im allgemeinen nur während einer bestimmten Flugzeit anzutreffen. Diese Flugzeiten sind je nach geographischer Lage und Höhenlage des Ortes unterschiedlich und außerdem von Jahr zu Jahr, je nach Witterungsverlauf mehr oder weniger starken Schwankungen unterworfen. Die für den Kottenforst festgestellten Flugzeiten der einzelnen Arten sind bei MÖRTTER (1986) aufgeführt.

Mit Hilfe von Flugdiagrammen können die witterungsbedingten Unterschiede in der Flugzeit verschiedener Jahre in vielen Fällen gut sichtbar gemacht werden; daneben kommen in diesen dann auch die evtl. jährweise unterschiedlichen Häufigkeiten und Aktivitätsmaxima gut zum Ausdruck. Für manche - oft nahe verwandte - Arten läßt sich zeigen, daß sie deutlich unterschiedliche Flugzeiten und Flugmaxima haben um eventuell einer Nektar- oder Futterkonkurrenz auszuweichen (siehe u.a. MALICKY, 1970; J.U. MEINEKE, 1981, 1982).

Im folgenden sind von 66 abundanteren Arten die Flugdiagramme der Jahre 1985 und 1986 abgebildet, wie sie sich auf der Grundlage der Lichtfallenfänge ergaben. Auch wenn die Lichtfallen nicht täglich betrieben wurden, kommen die Charakteristika im Flugbild der einzelnen Arten doch gut zum Ausdruck.

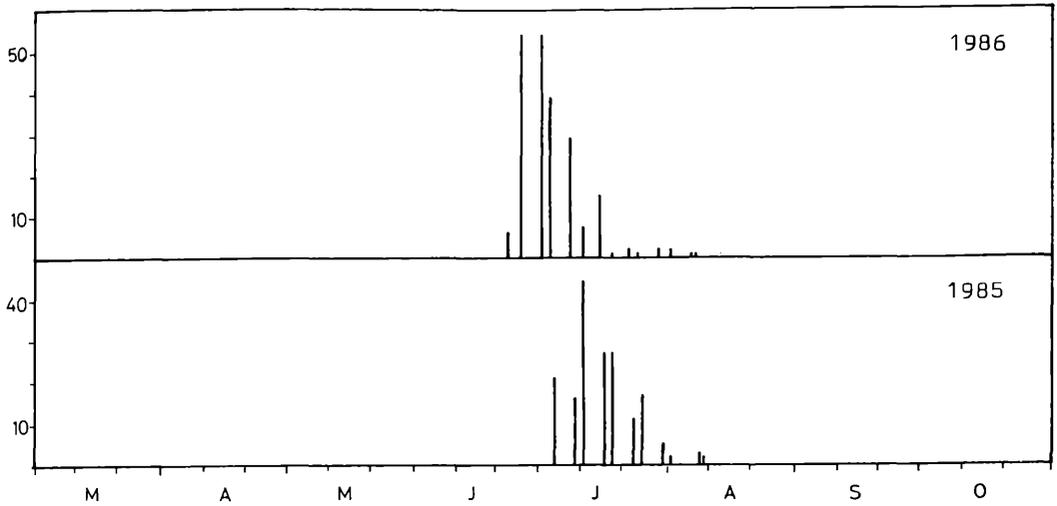


Abbildung 46. Flugdiagramme von Archips podana SCOP.

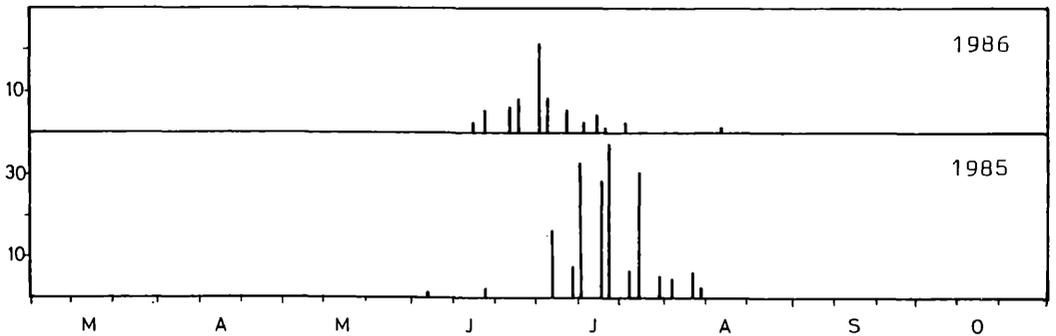


Abbildung 47. Flugdiagramme von Crambus pascuella L.

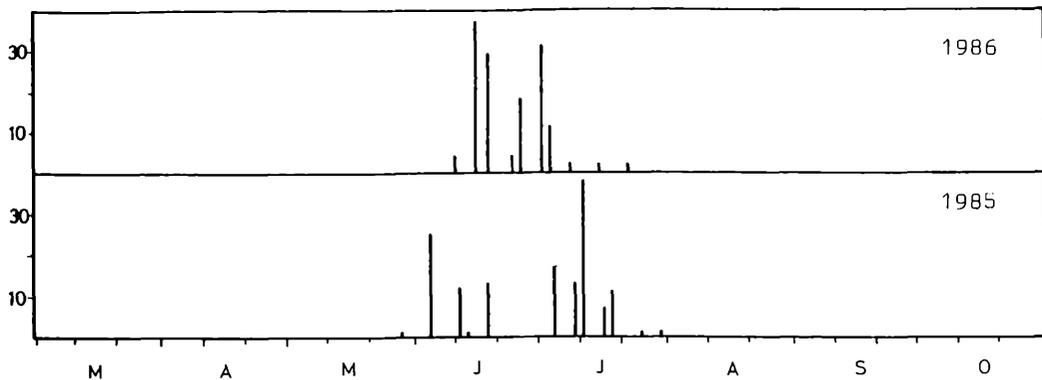


Abbildung 48. Flugdiagramme von Crambus nemorella HBN.

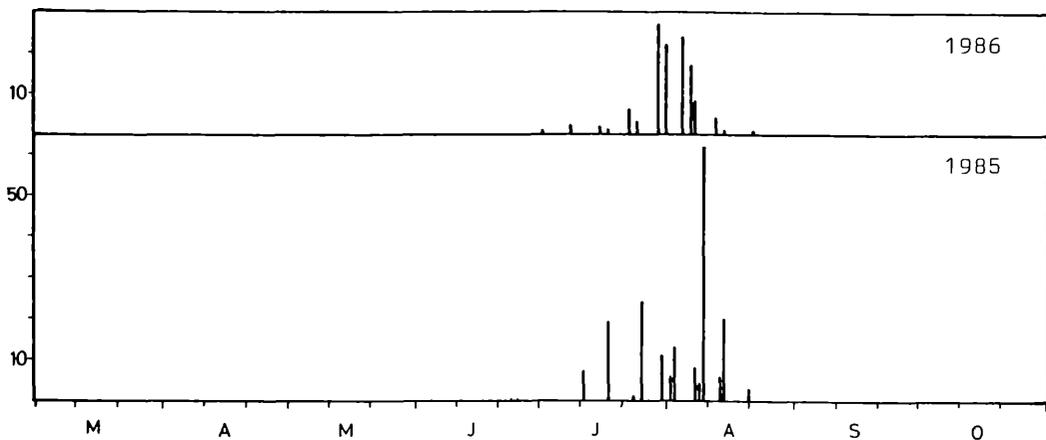


Abbildung 49. Flugdiagramme von Agriphila straminella D. & S.

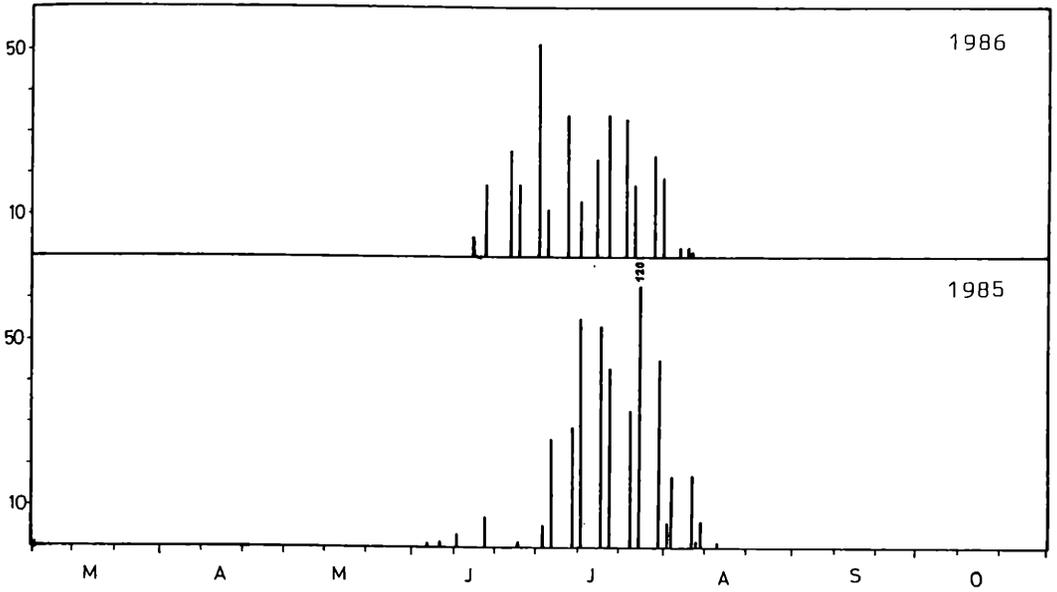


Abbildung 50. Flugdiagramme von Scoparia ambigualis TR.

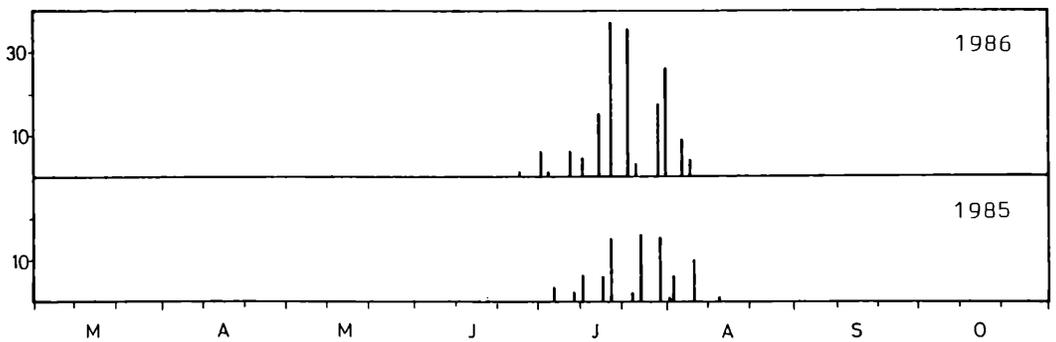


Abbildung 51. Flugdiagramme von Scoparia basistrigalis KNAGGS.

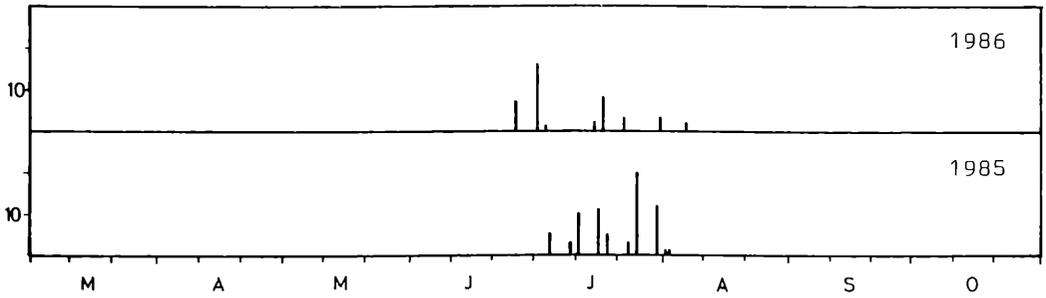


Abbildung 52. Flugdiagramme von Eudonia crataegella HBN.

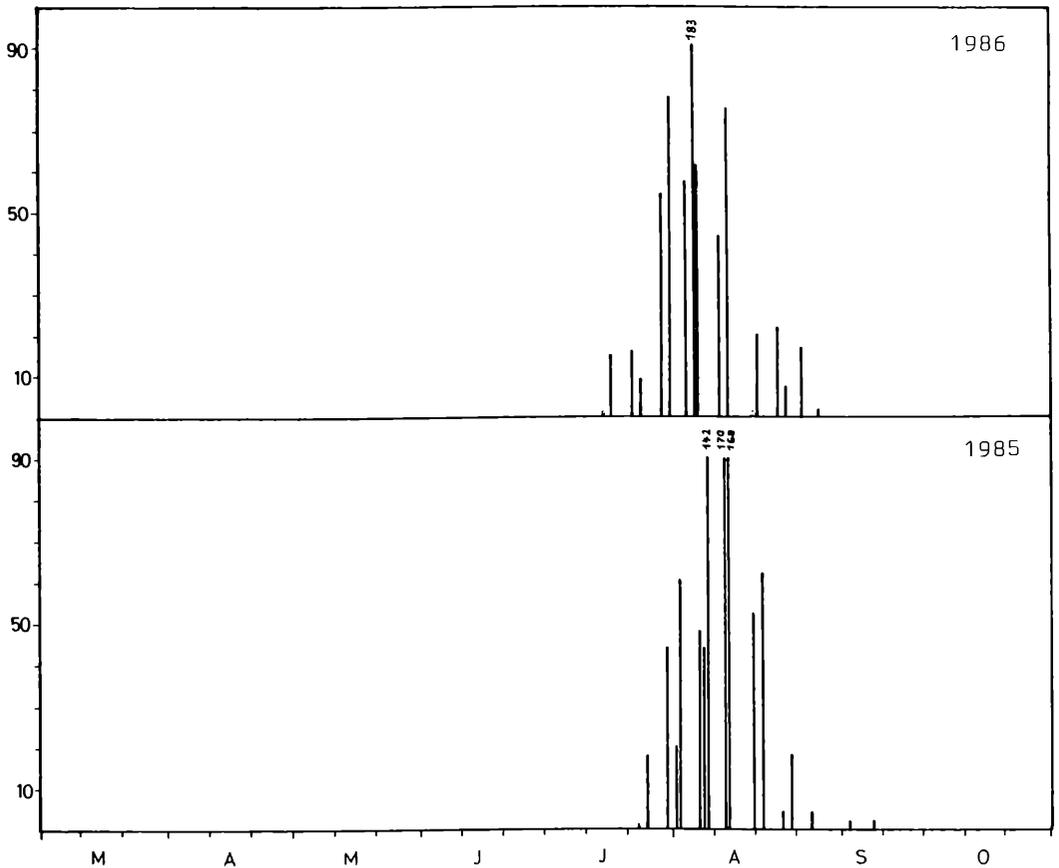


Abbildung 53. Flugdiagramme von Eudonia truncicolella STT.

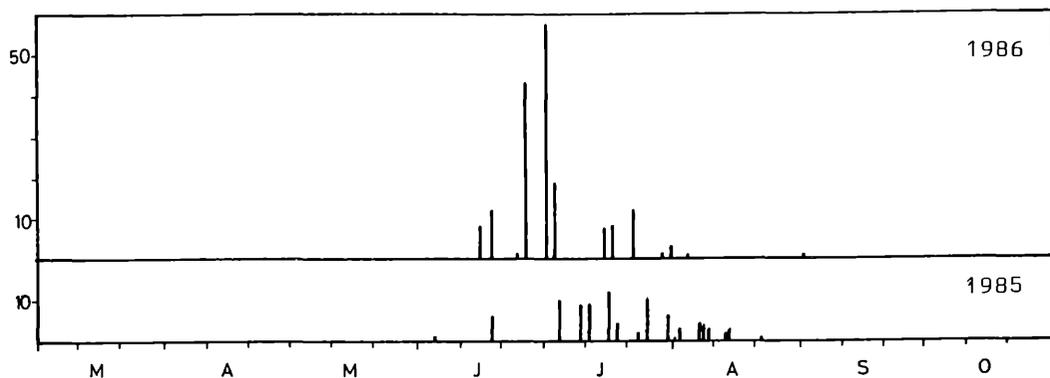


Abbildung 54. Flugdiagramme von Perinephele lancealis D. & S.

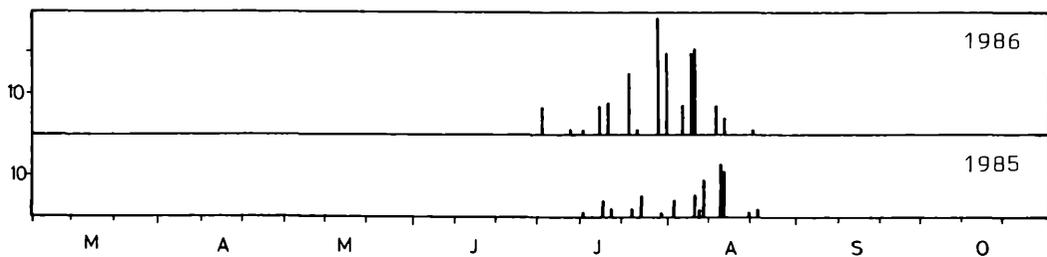


Abbildung 55. Flugdiagramme von Udea prunalis D. & S.

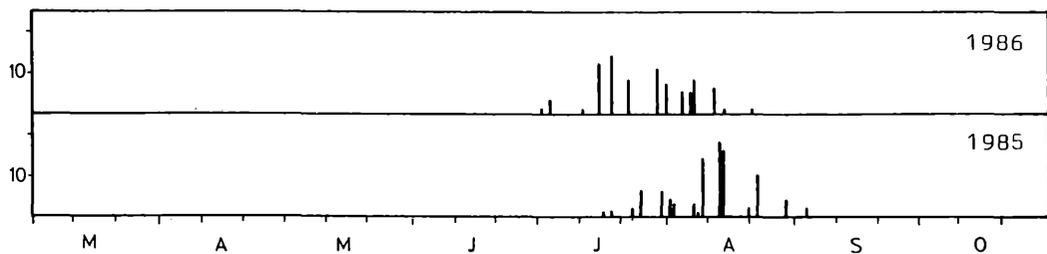


Abbildung 56. Flugdiagramme von Pleuroptya ruralis SCOP.

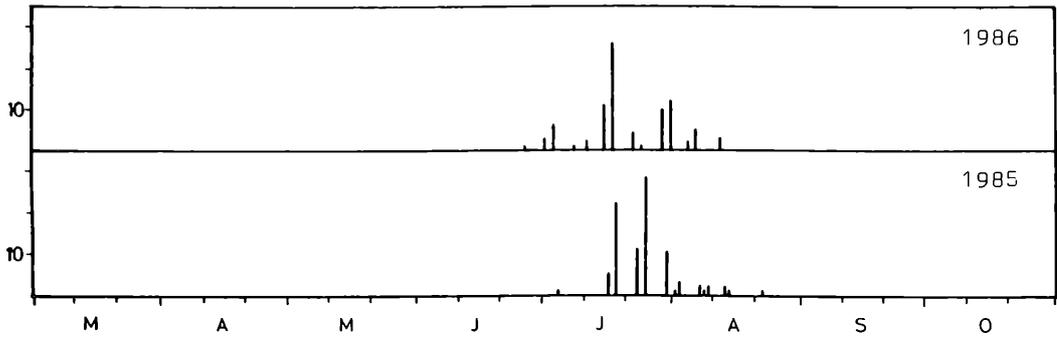


Abbildung 57. Flugdiagramme von Philudoria potatoia L.

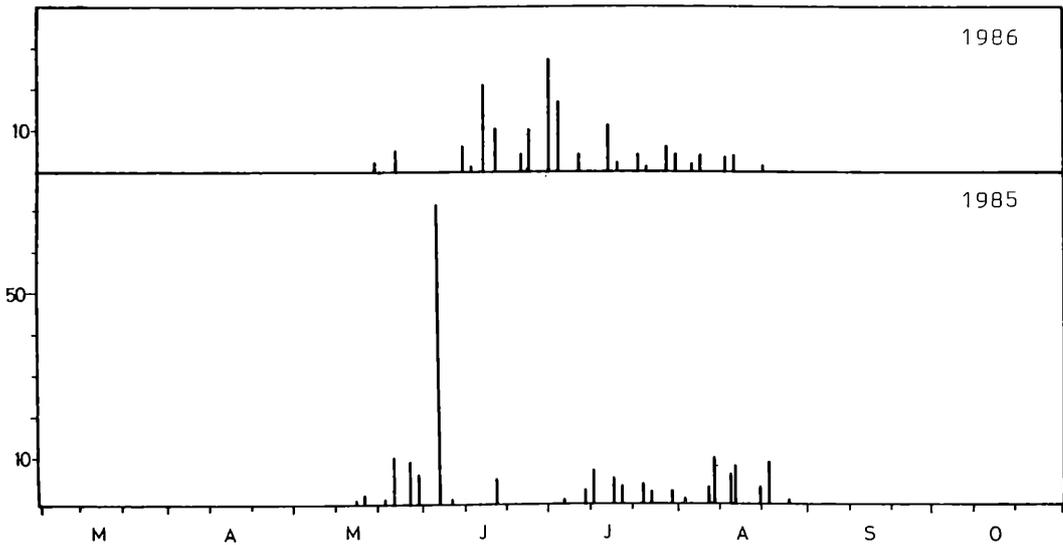


Abbildung 58. Flugdiagramme von Thyatira batis L.

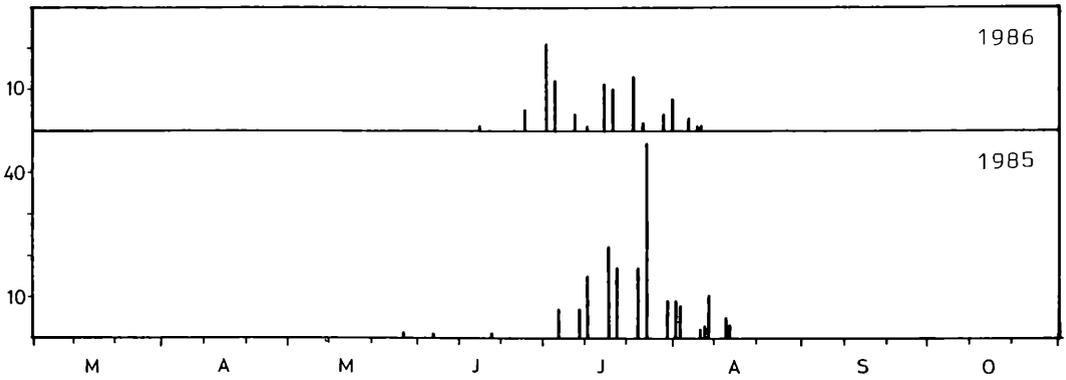


Abbildung 59. Flugdiagramme von Habrosyne pyritoides HUFN.

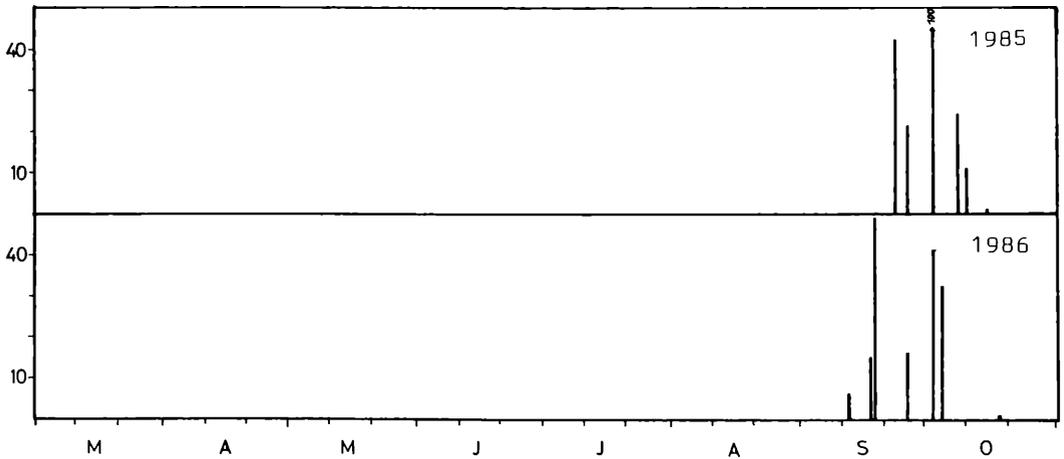


Abbildung 60. Flugdiagramme von Cymatophorima diluta D. & S.

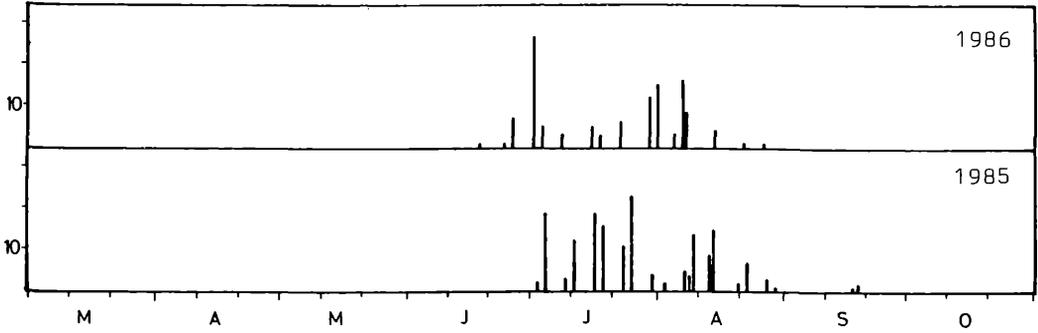


Abbildung 61 Flugdiagramme von Idaea aversata L.

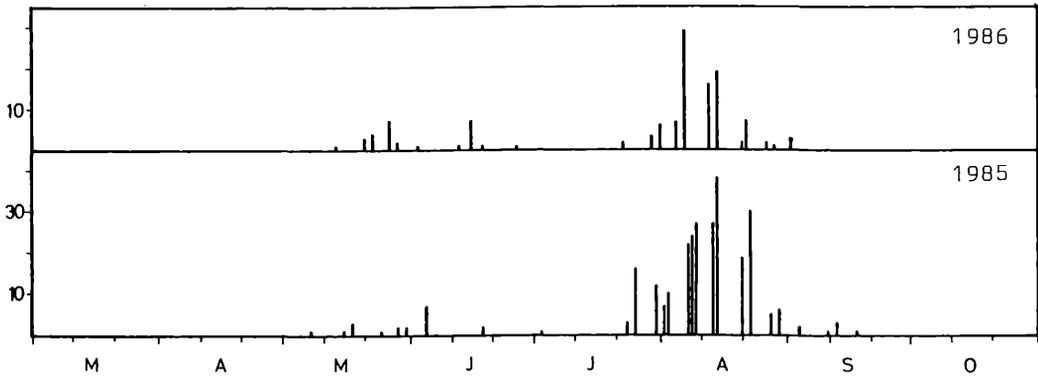


Abbildung 62. Flugdiagramme von Ecliptopera silaceata D. & S.

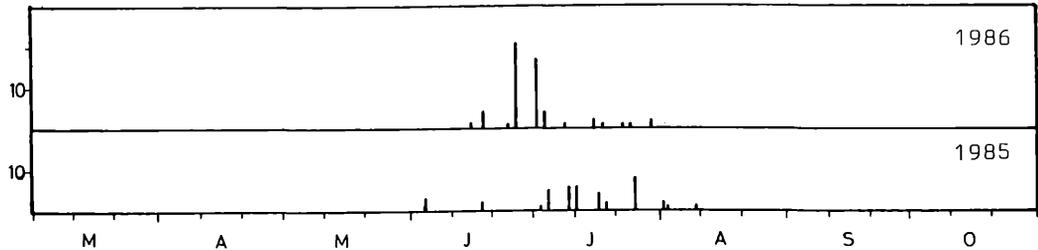


Abbildung 63. Flugdiagramme von Ecliptopera capitata H.-S.

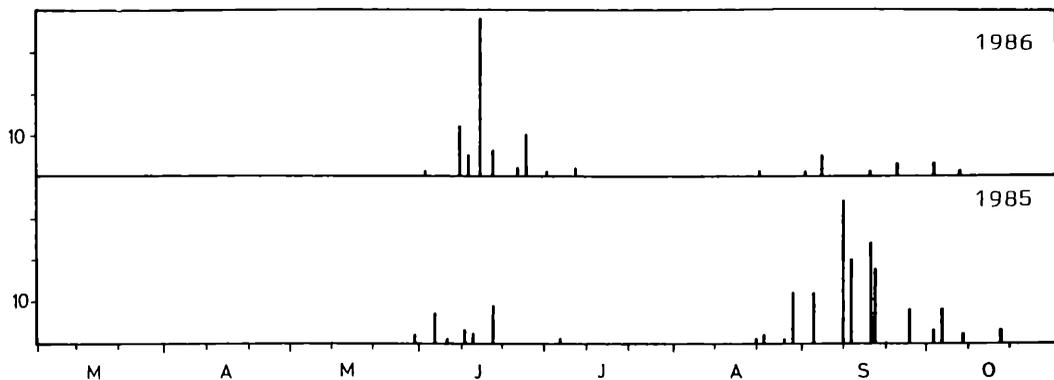


Abbildung 64. Flugdiagramme von Chloroclysta truncata HUFN.

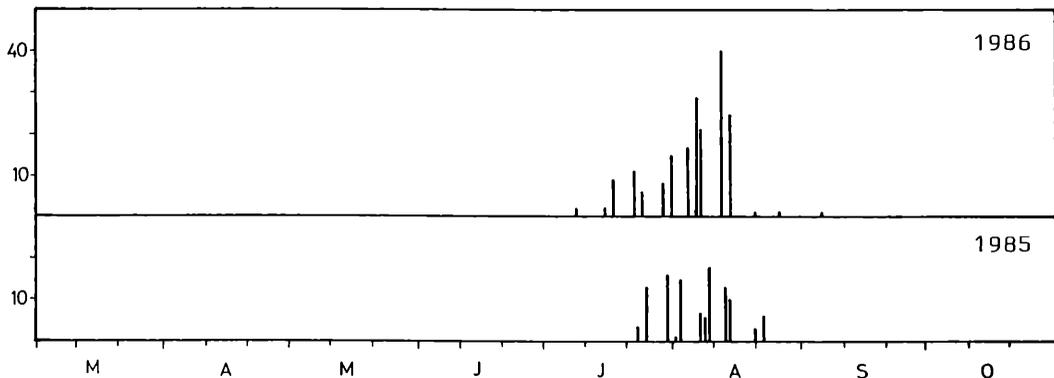


Abbildung 65. Flugdiagramme von Perizoma alchemillata L.

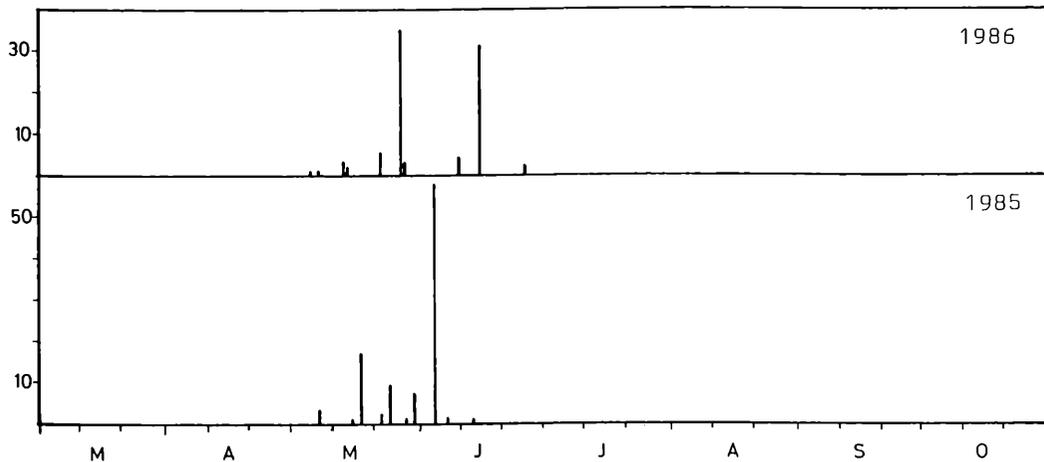


Abbildung 66. Flugdiagramme von Eupithecia tantillaria BSDV.

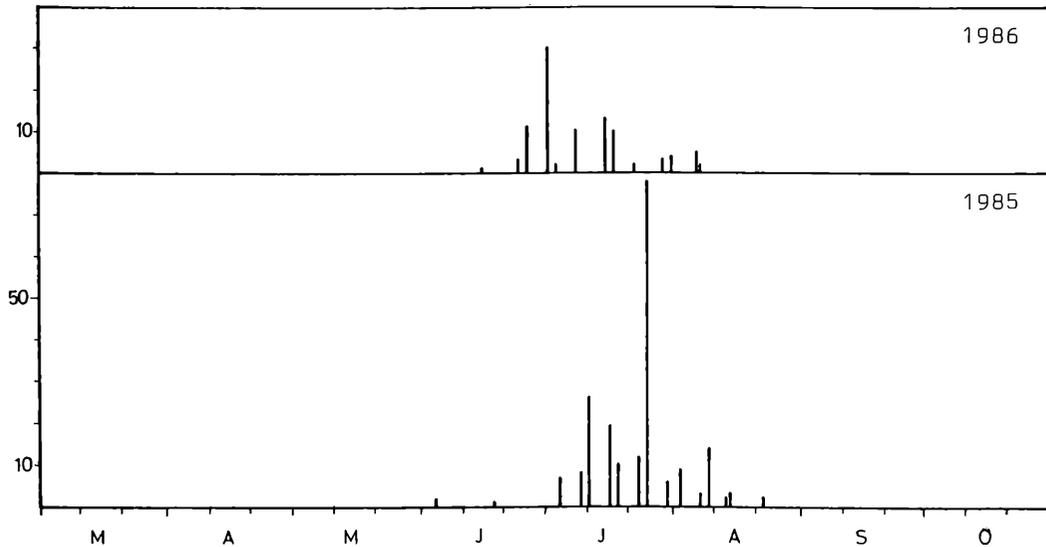


Abbildung 67. Flugdiagramme von Semiiothisa signaria HBN.

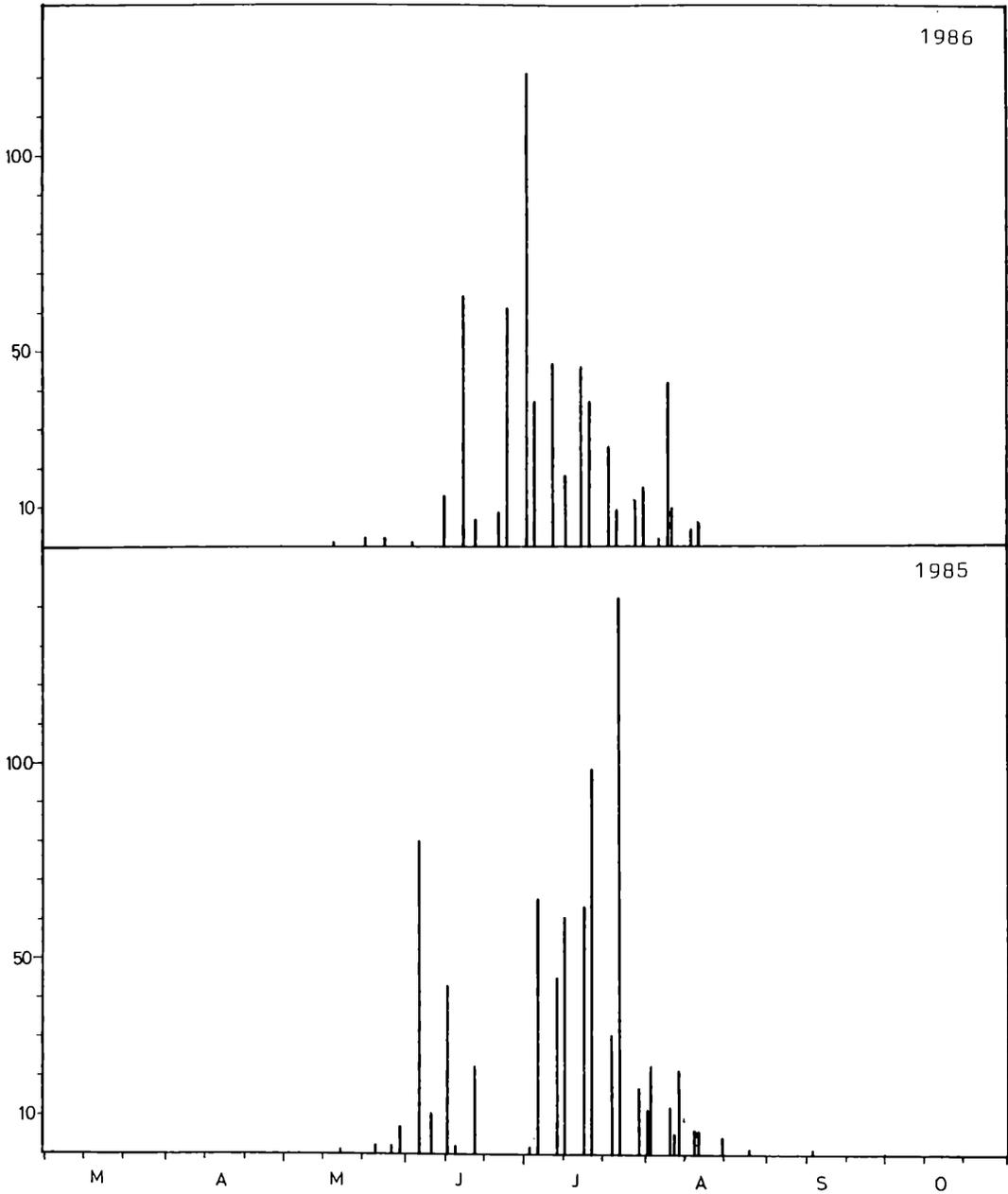


Abbildung 68. Flugdiagramme von Semiothisa liturata CL.

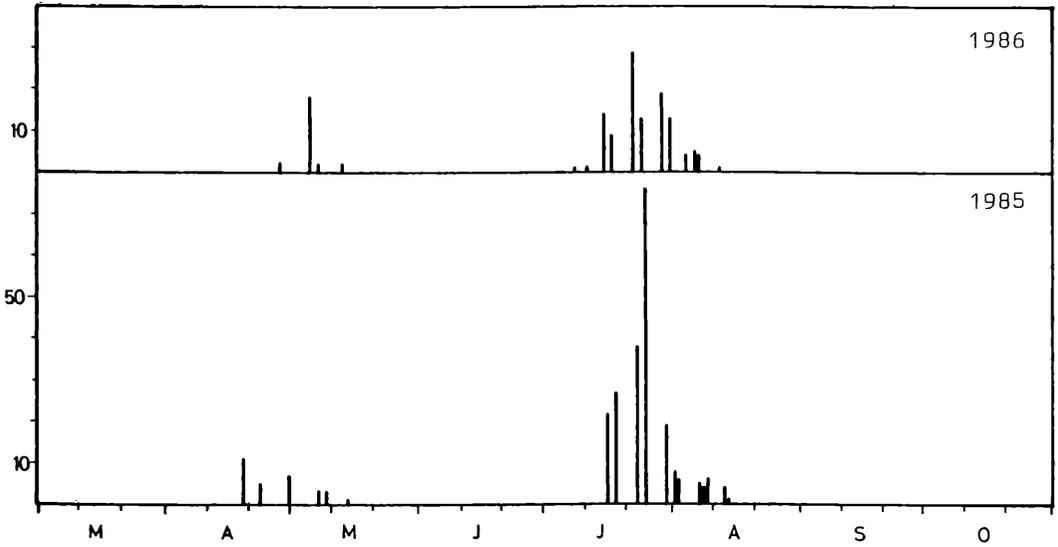


Abbildung 69. Flugdiagramme von Selenia dentaria F.

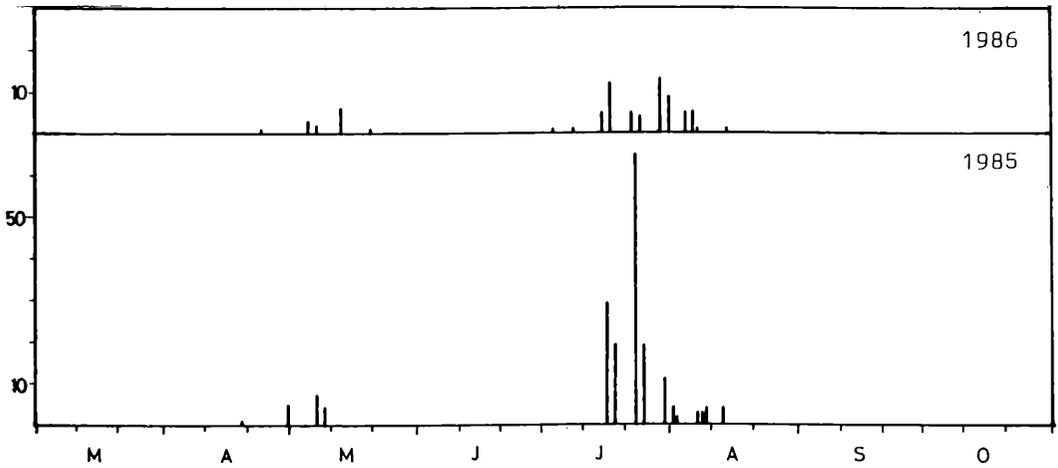


Abbildung 70. Flugdiagramme von Selenia tetralunaria HUFN.

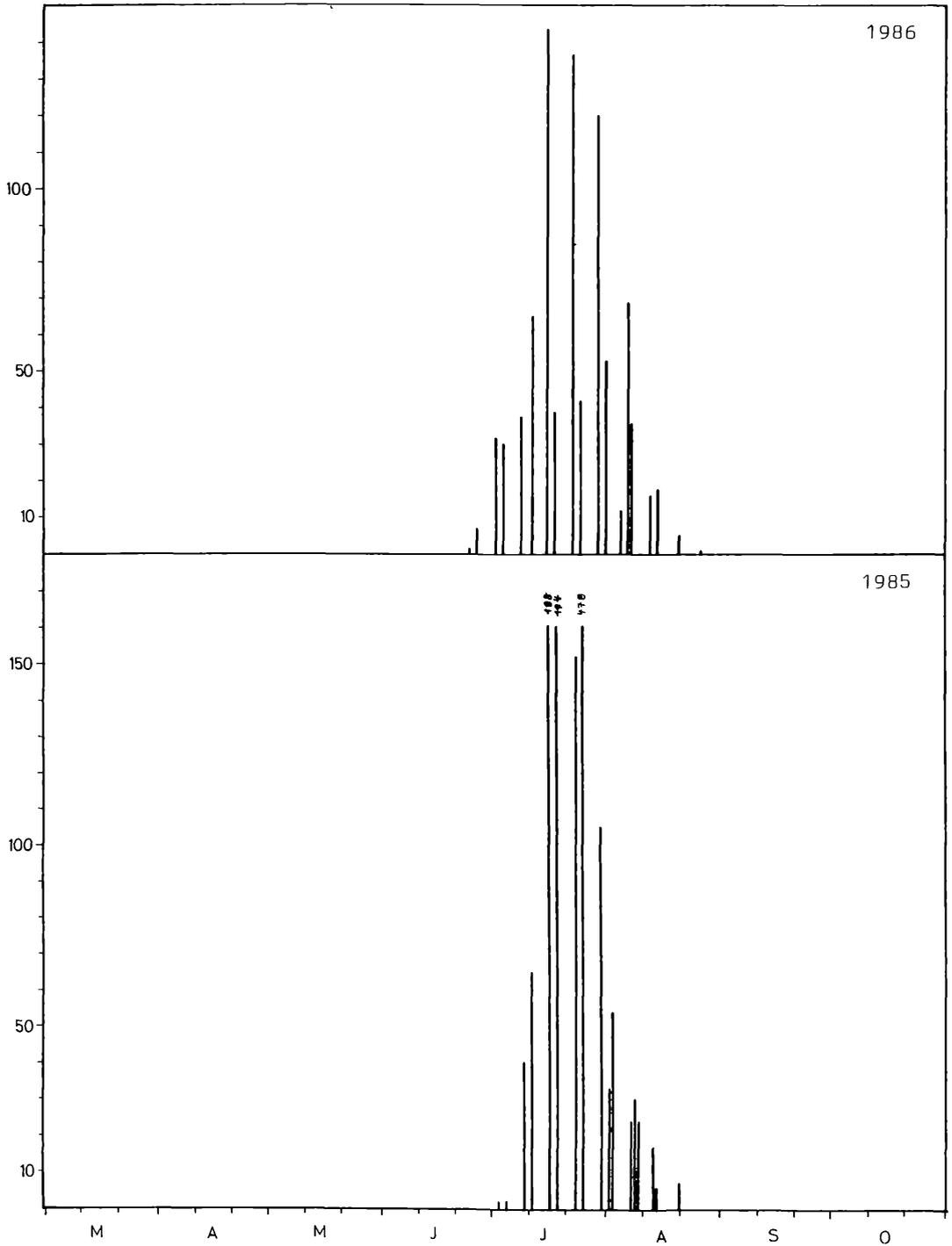


Abbildung 71. Flugdiagramme von Peribatodes secundaria ESP.

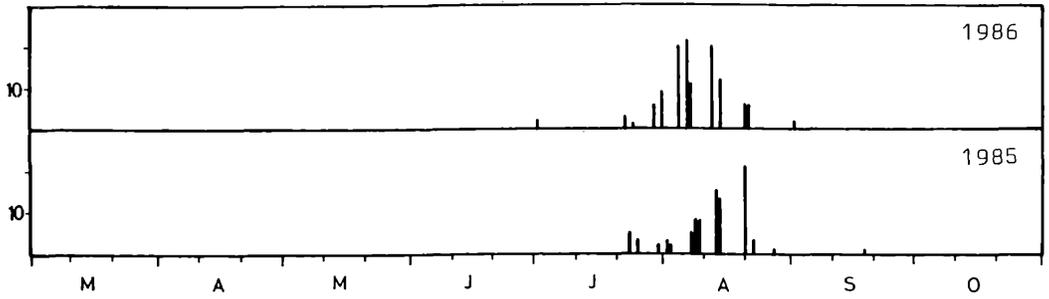


Abbildung 72. Flugdiagramme von Peribatodes rhomboidaria D. & S.

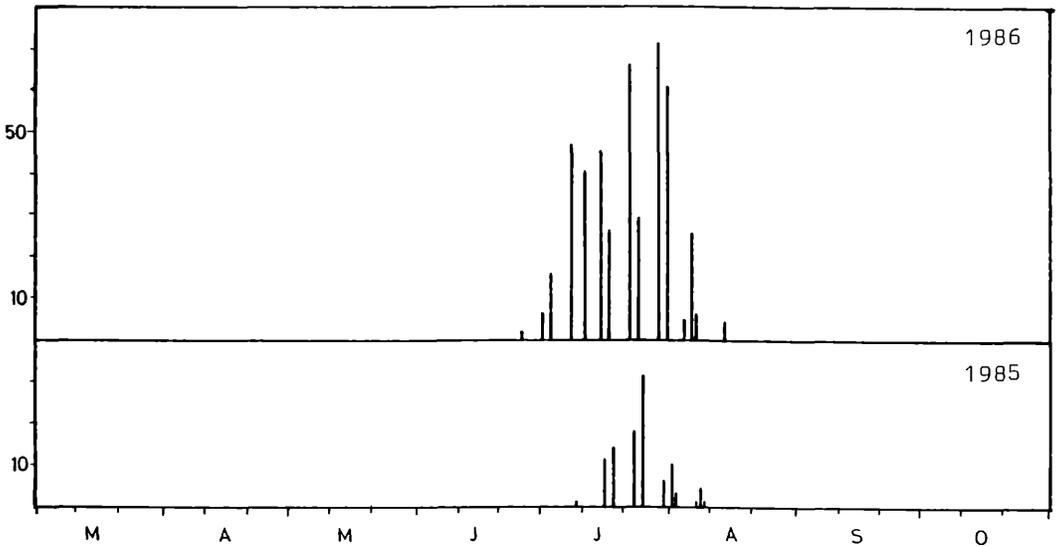


Abbildung 73. Flugdiagramme von Deileptenia ribeata Cl.

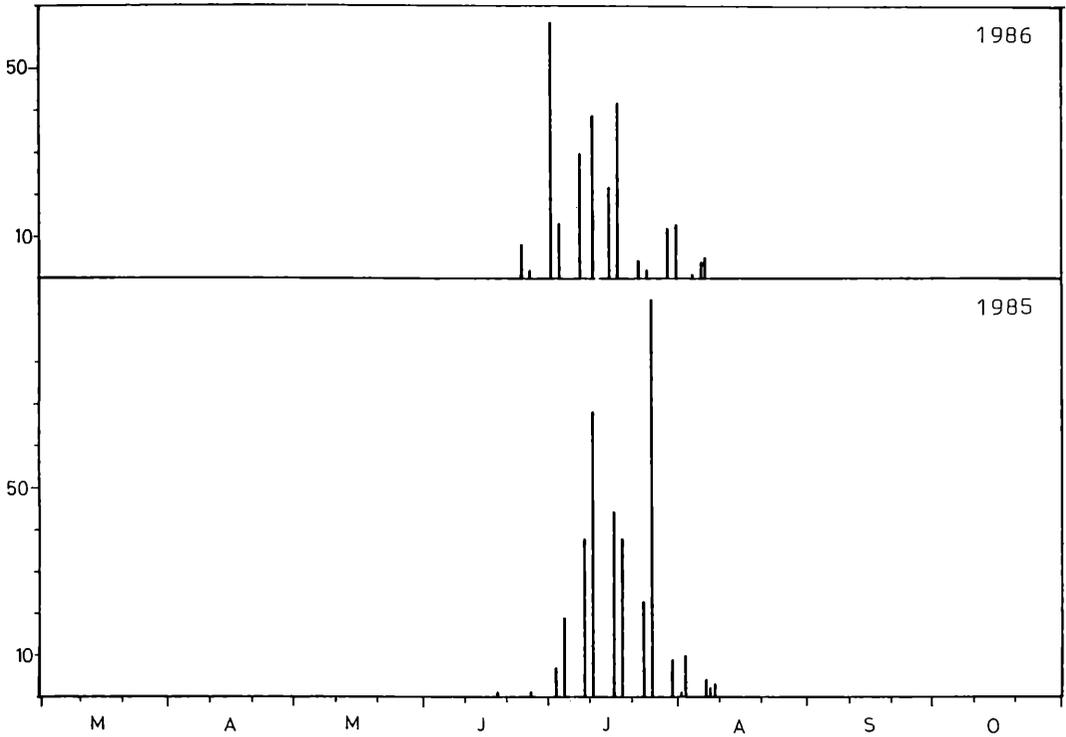


Abbildung 74. Flugdiagramme von Alcis repandata L.

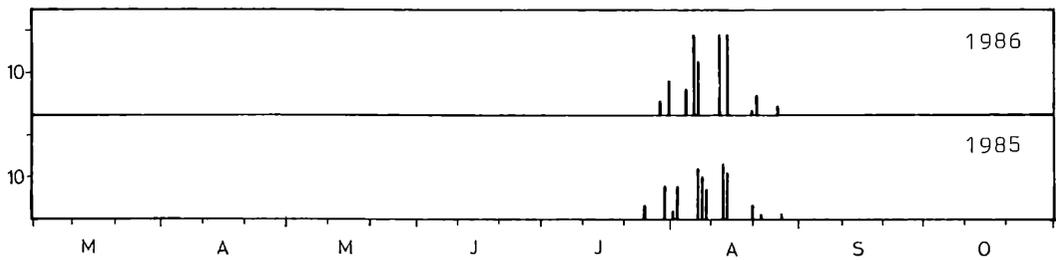


Abbildung 75. Flugdiagramme von Alcis maculata bastelb. HRKE.

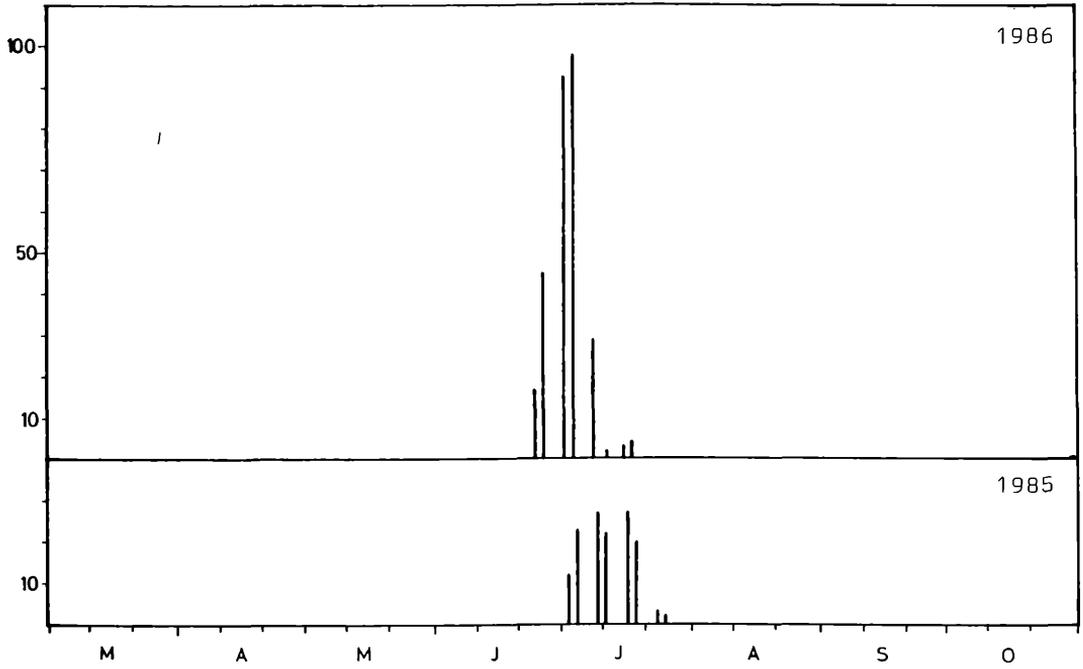


Abbildung 76. Flugdiagramme von Boarmia roboraria D. & S.

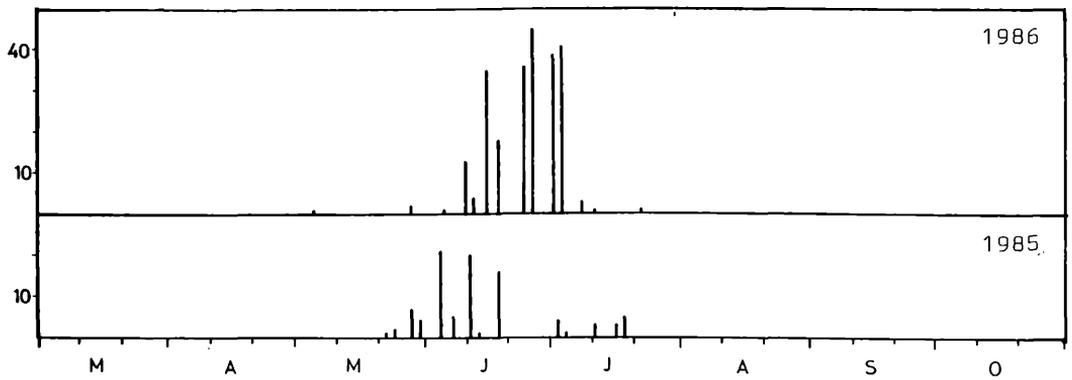


Abbildung 77. Flugdiagramme von Serraca punctinalis SCOP.

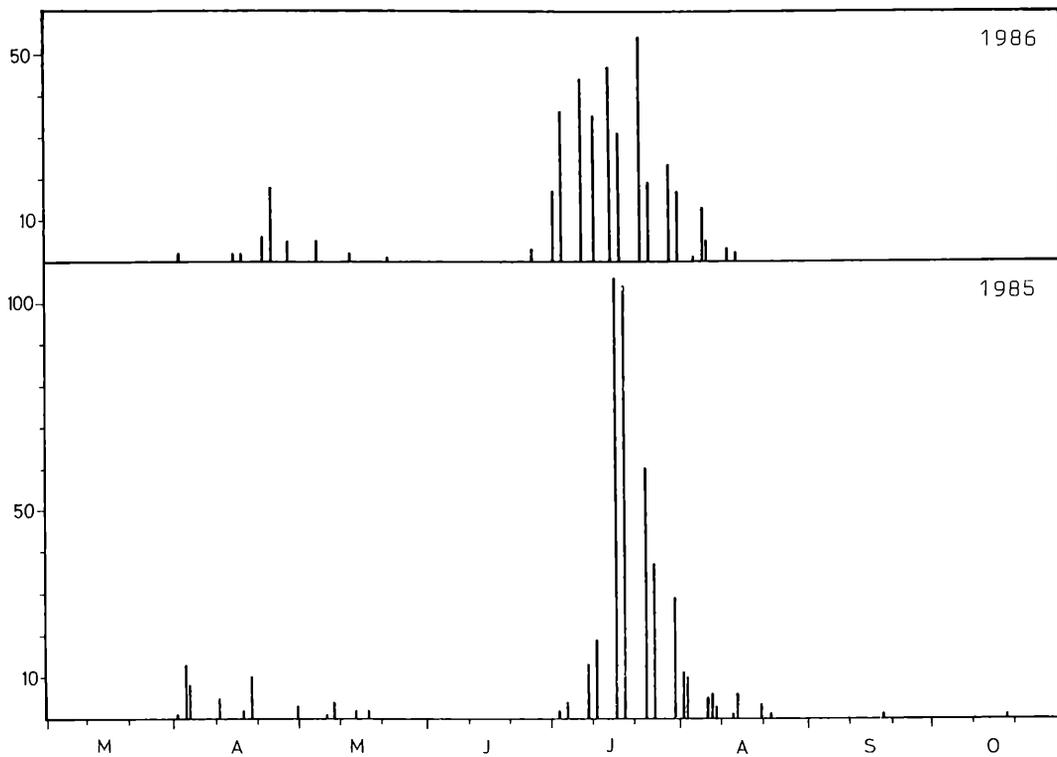


Abbildung 78. Flugdiagramme von Ectropis bistortata GOEZE.

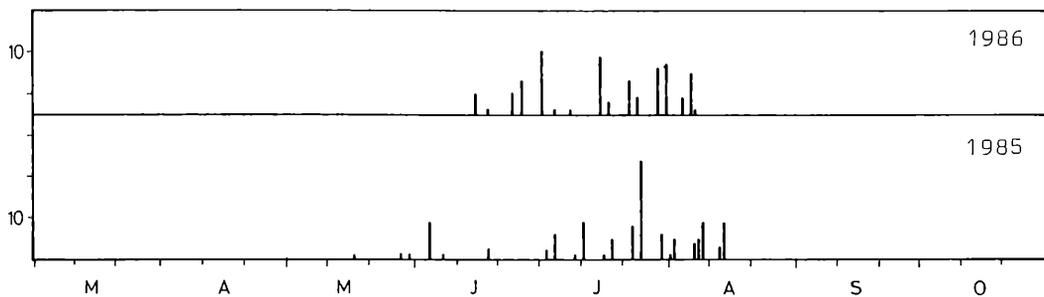


Abbildung 79. Flugdiagramme von Cabera pusaria L.

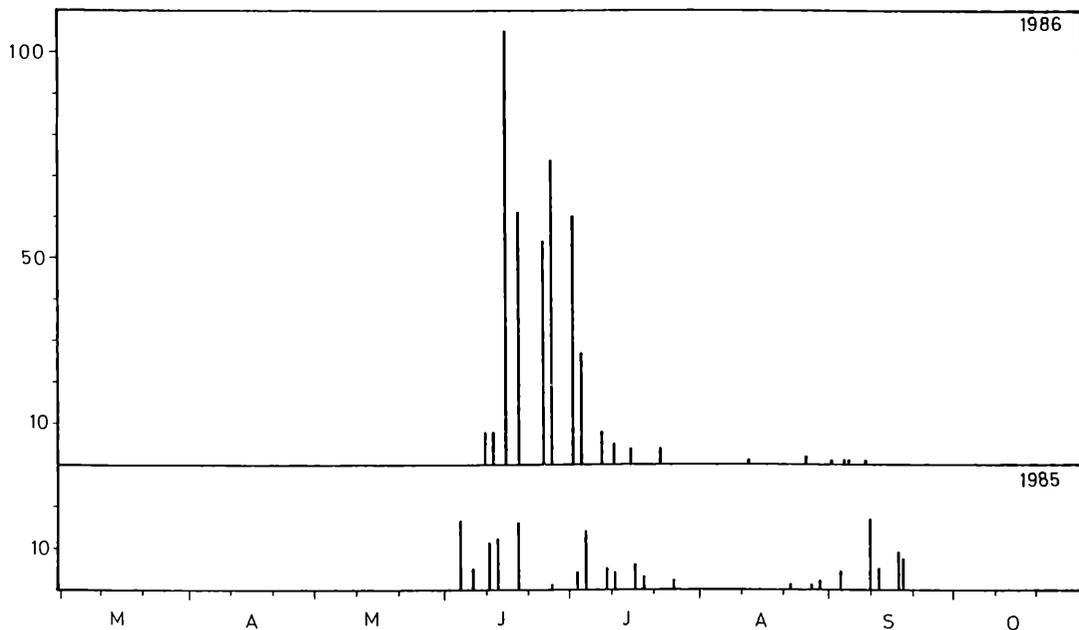


Abbildung 80. Flugdiagramme von Campaea margaritata L.

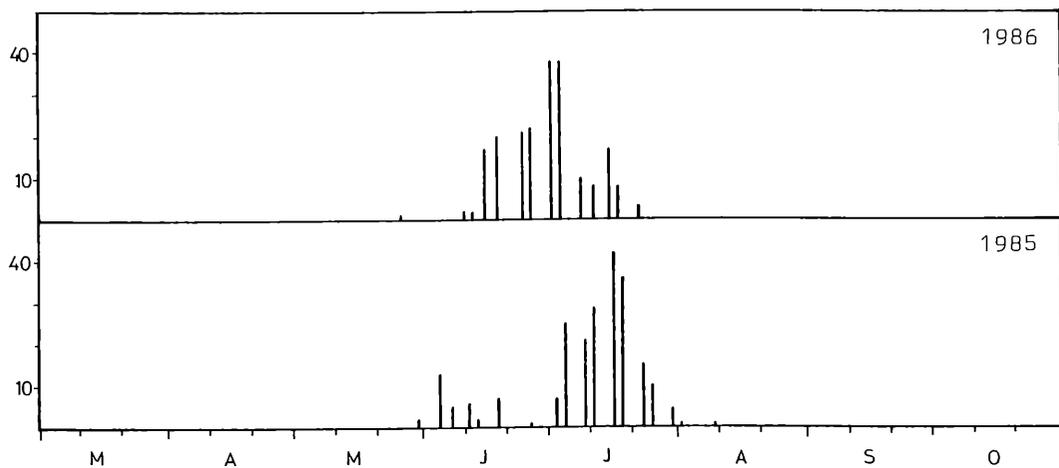


Abbildung 82. Flugdiagramme von Phalera bucephala L.

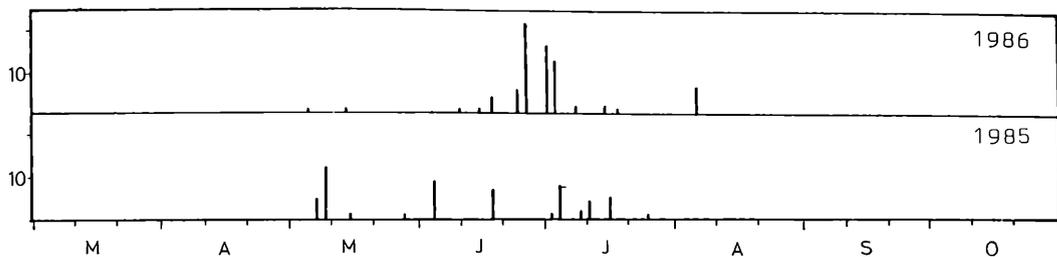


Abbildung 82. Flugdiagramme von Stauropus fagi L.

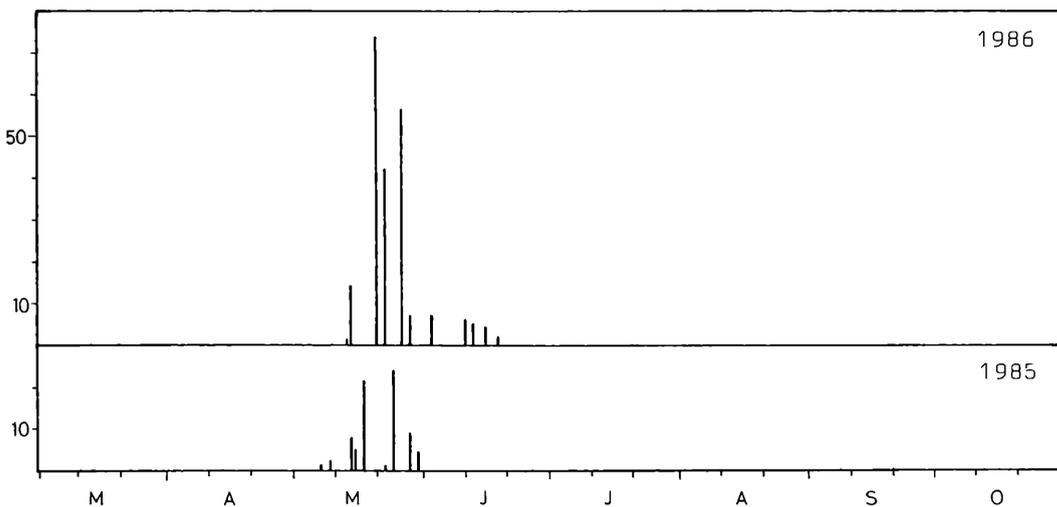


Abbildung 83. Flugdiagramme Peridea anceps GOEZE.

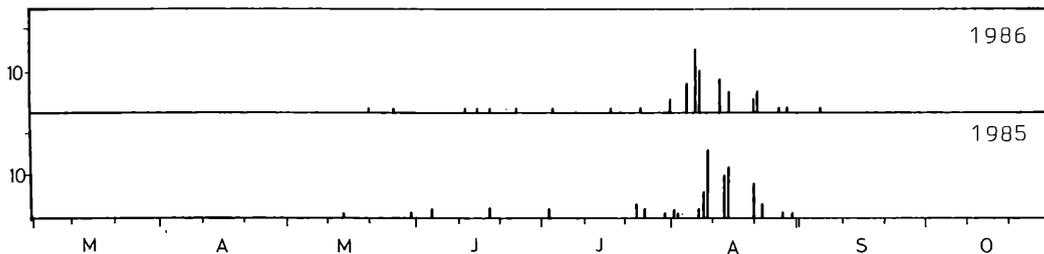


Abbildung 84. Flugdiagramme von Phoesia gnoma F.

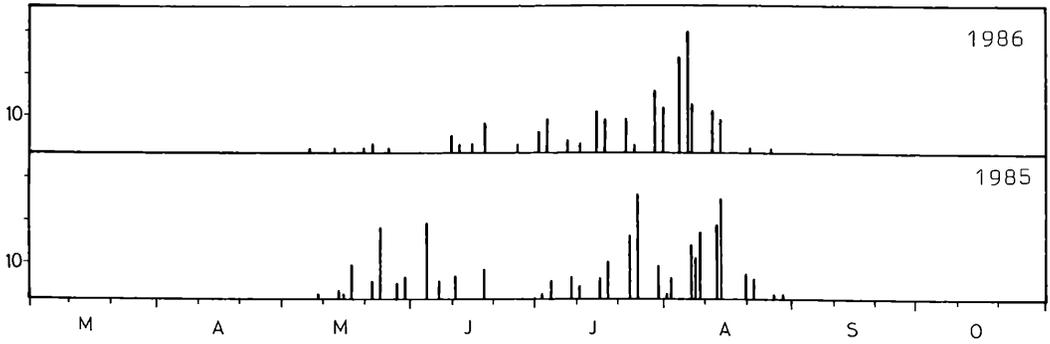


Abbildung 85. Flugdiagramme von Ptilodon capucina L.

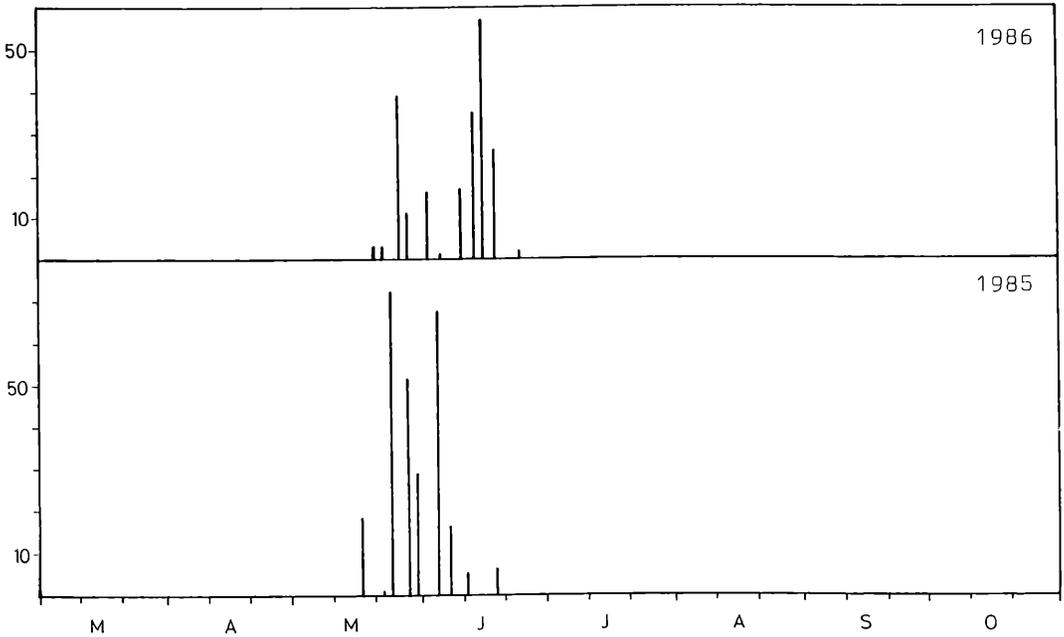


Abbildung 86. Flugdiagramme von Elkneria pudibunda L.

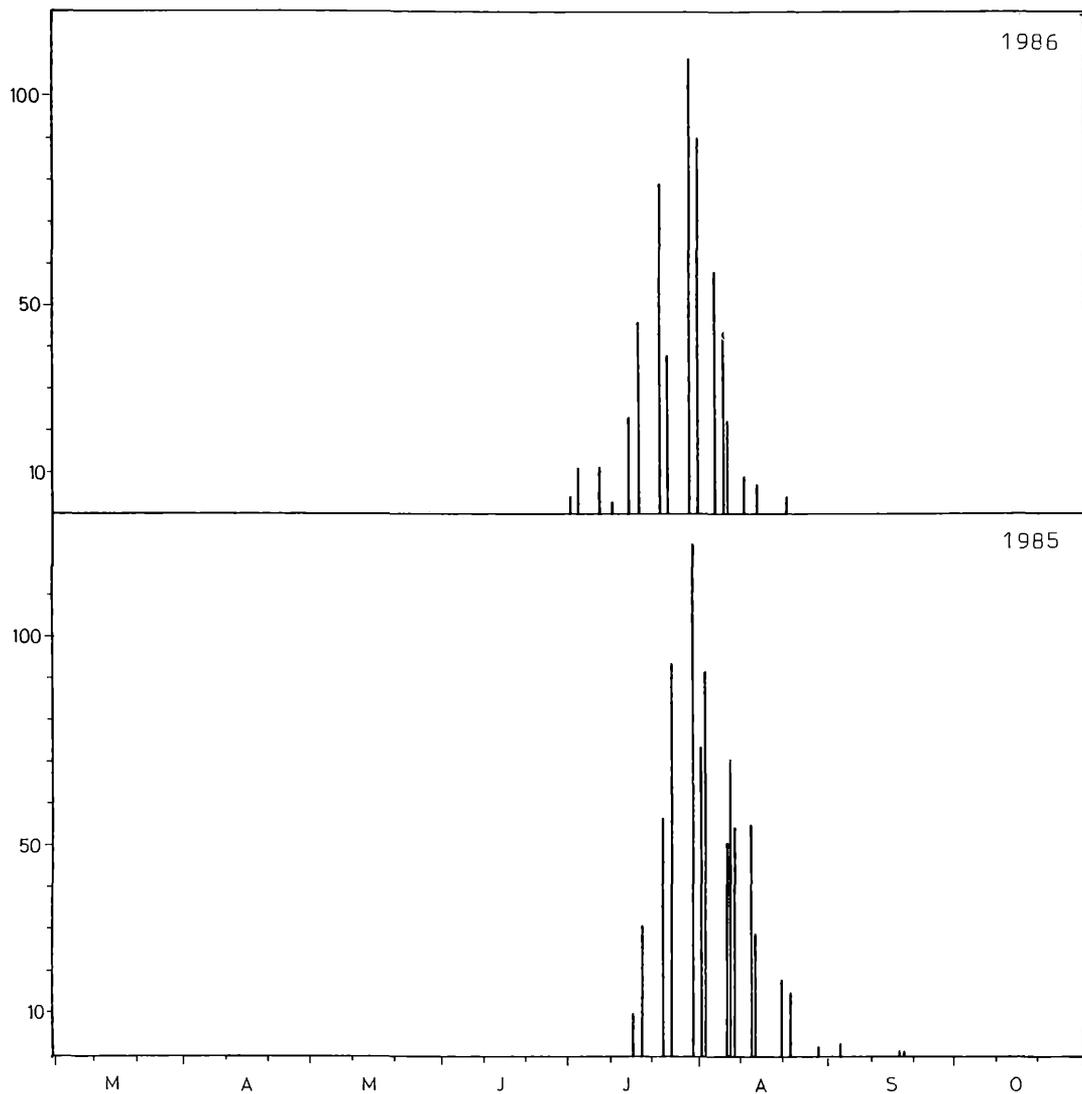


Abbildung 87. Flugdiagramme von Lymantria monacha L.

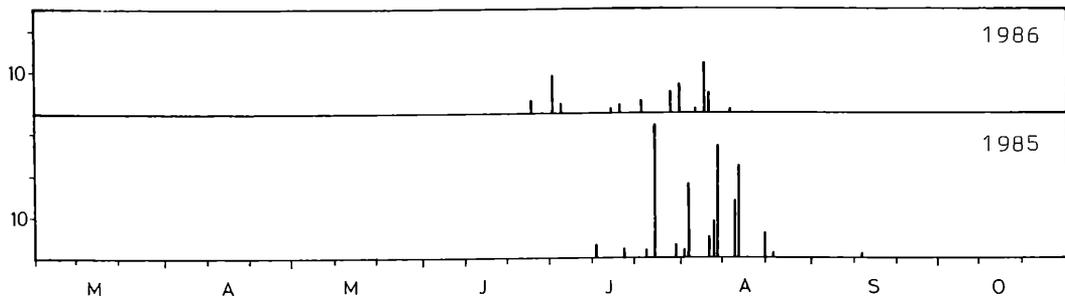


Abbildung 88. Flugdiagramme von Eilema deplana ESP.

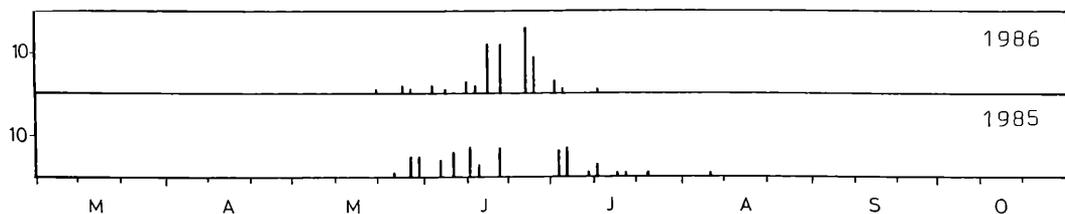


Abbildung 89. Flugdiagramme von Spilosoma lubricipeda L.

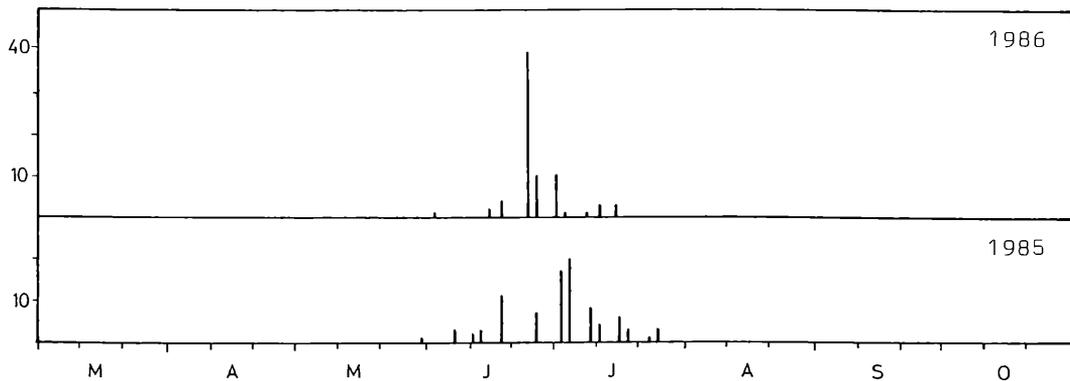


Abbildung 90. Flugdiagramme von Spilosoma luteum HUFN.

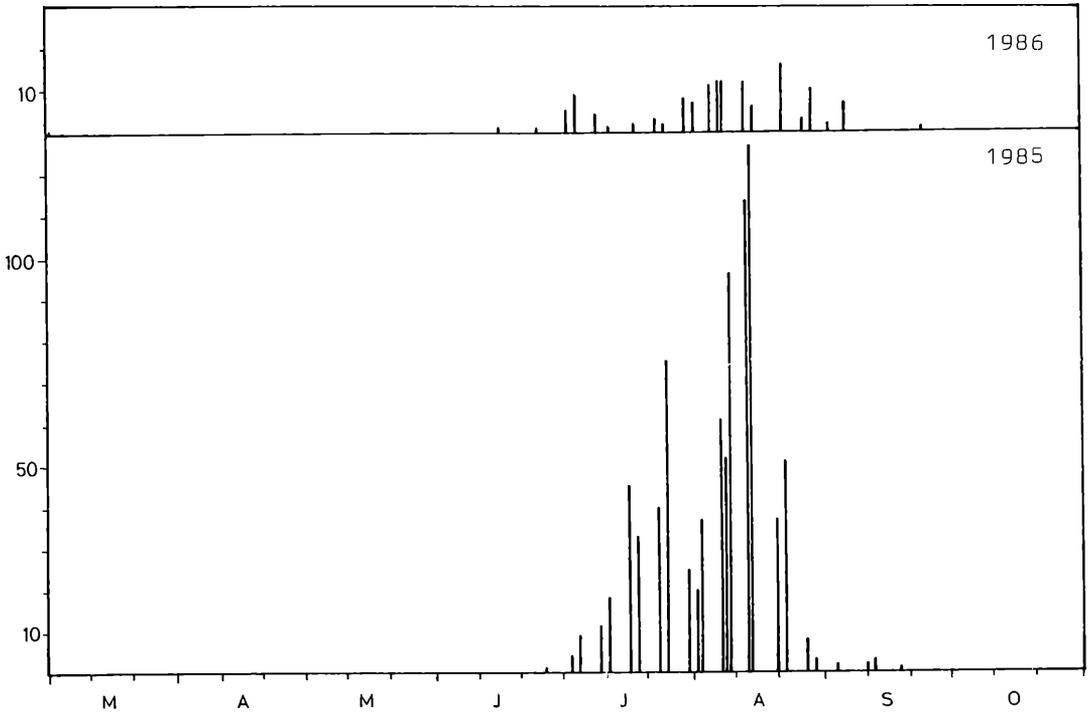


Abbildung 91. Flugdiagramme von Noctua pronuba L.

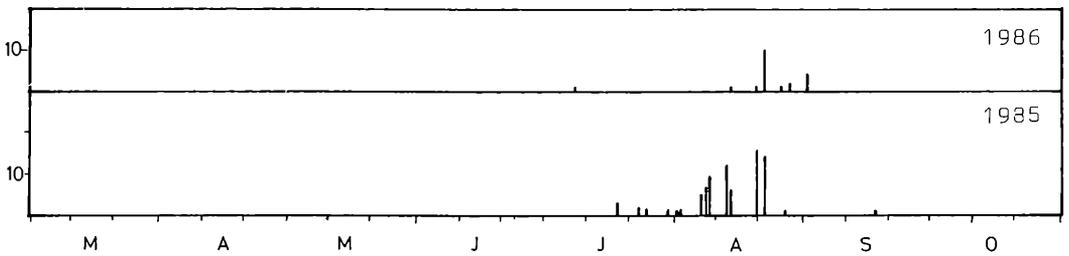


Abbildung 92. Flugdiagramme von Noctua comes HBN.

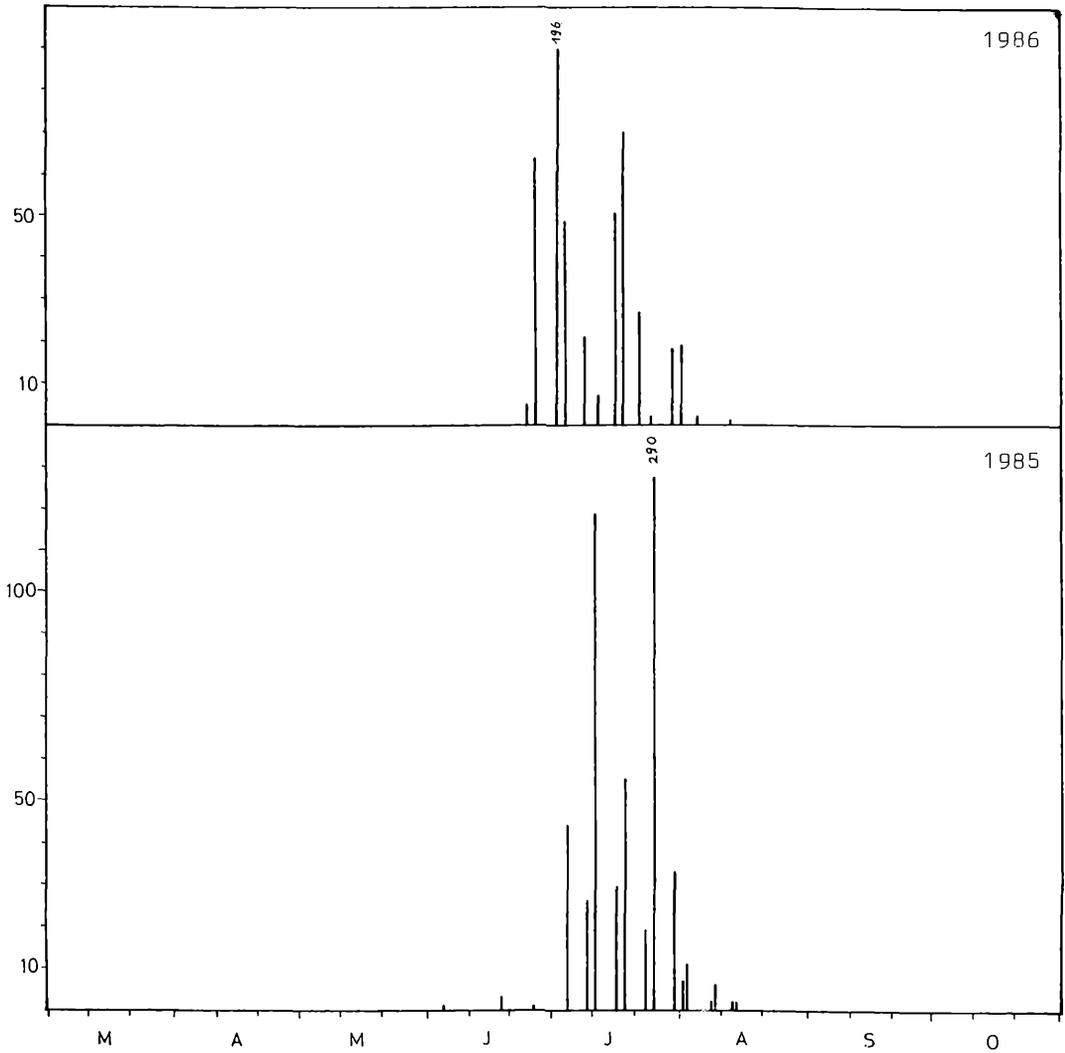


Abbildung 93. Flugdiagramme von Diarsia brunnea D. & S.

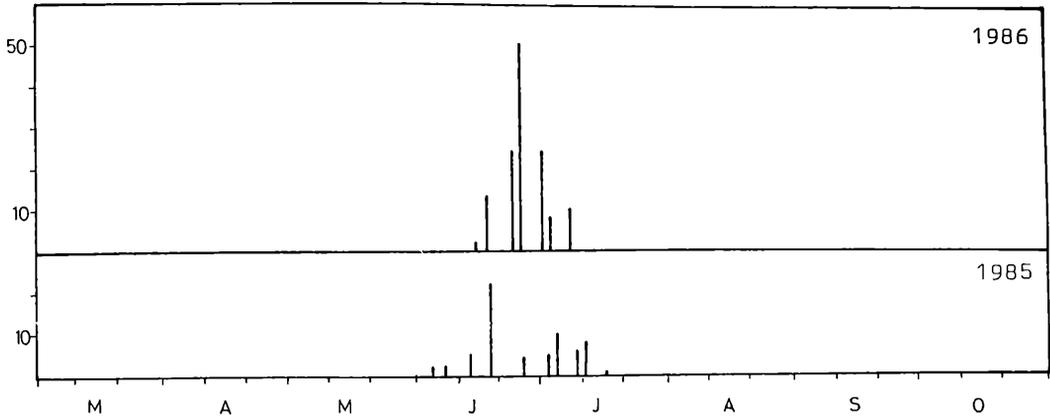


Abbildung 94. Flugdiagramme von Diarsia mendica F.

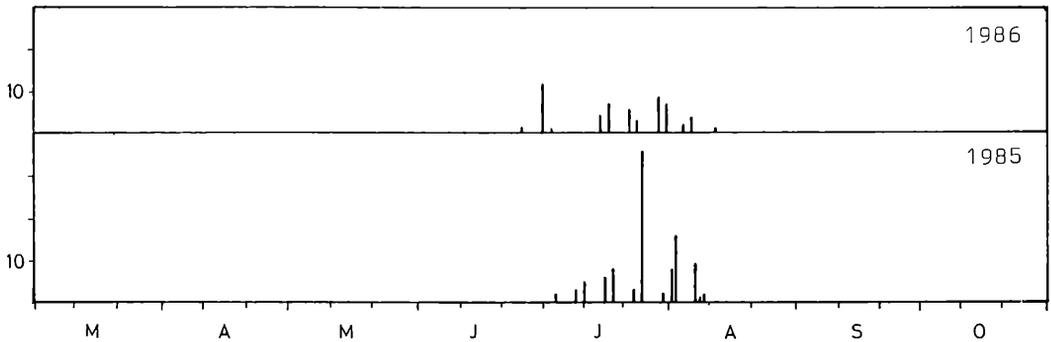


Abbildung 95. Flugdiagramme von Xestia ditrapezium D.& S.

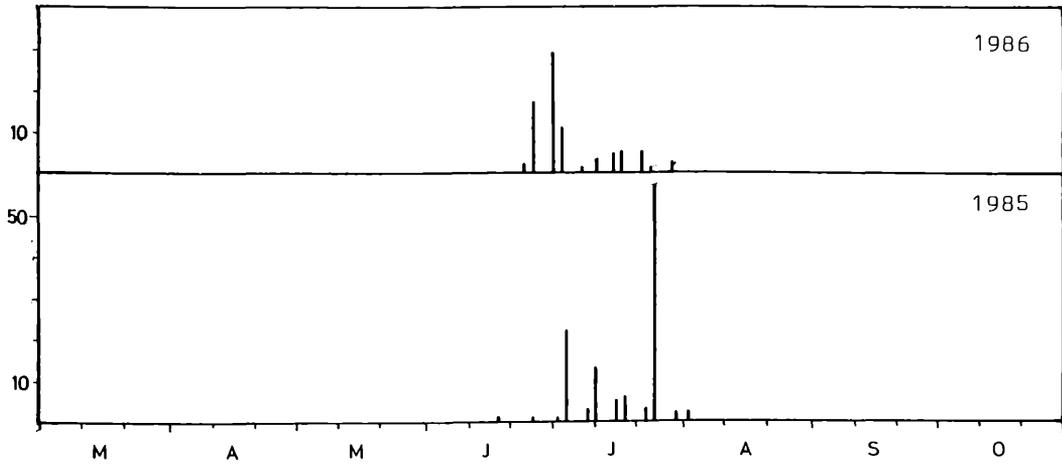


Abbildung 96. Flugdiagramme von Xestia triangulum HUFN.

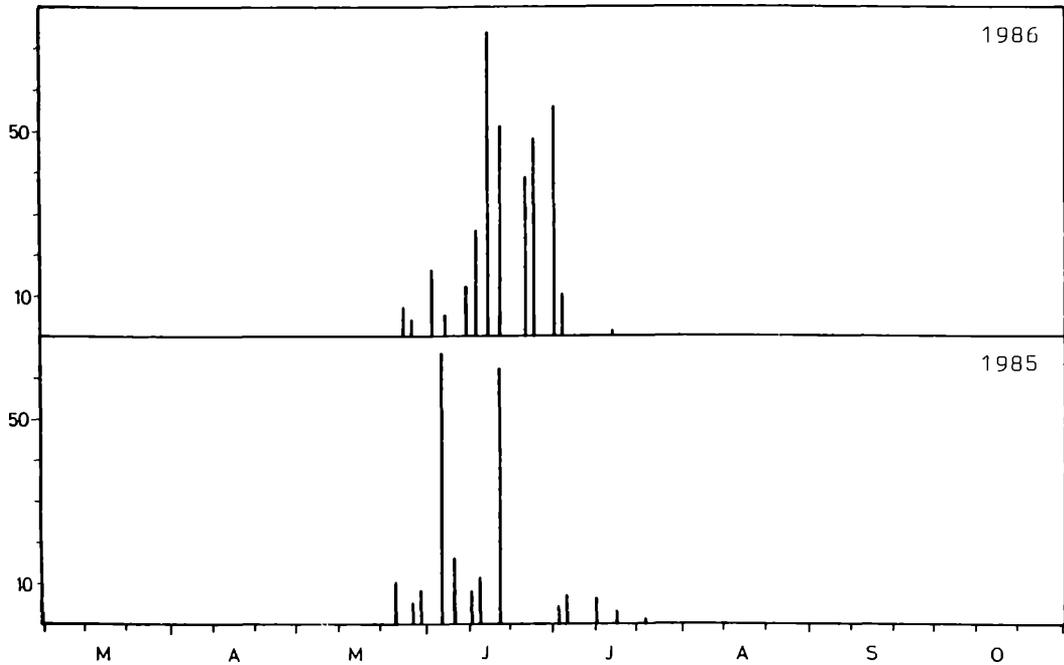


Abbildung 97. Flugdiagramme von Mamestra thalassina HUFN.

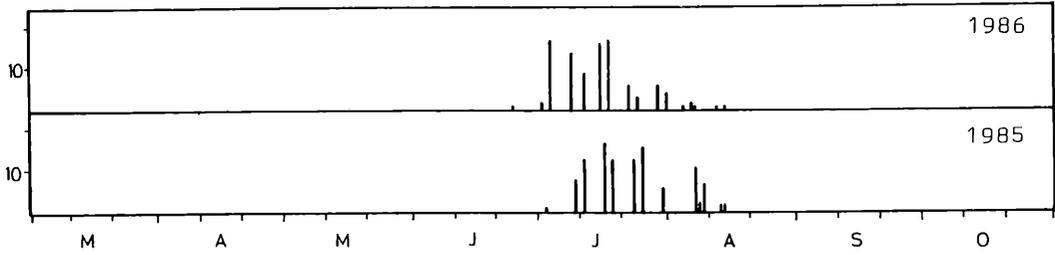


Abbildung 98. Flugdiagramme von Mythimna impura HBN.

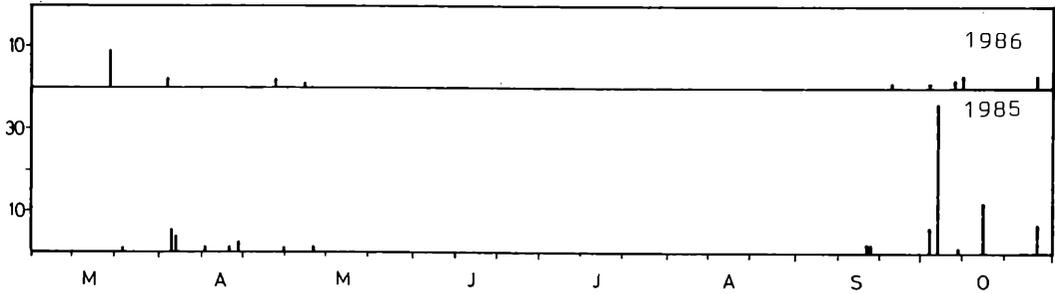


Abbildung 99. Flugdiagramme von Eupsilia transversa HUFN.

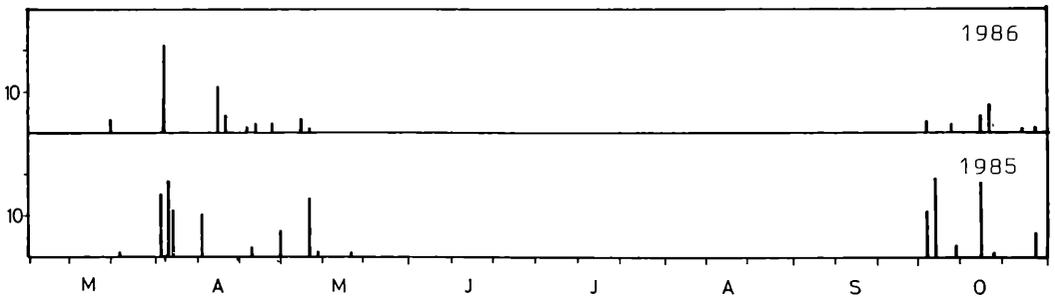


Abbildung 100. Flugdiagramme von Conistra vaccinii L.

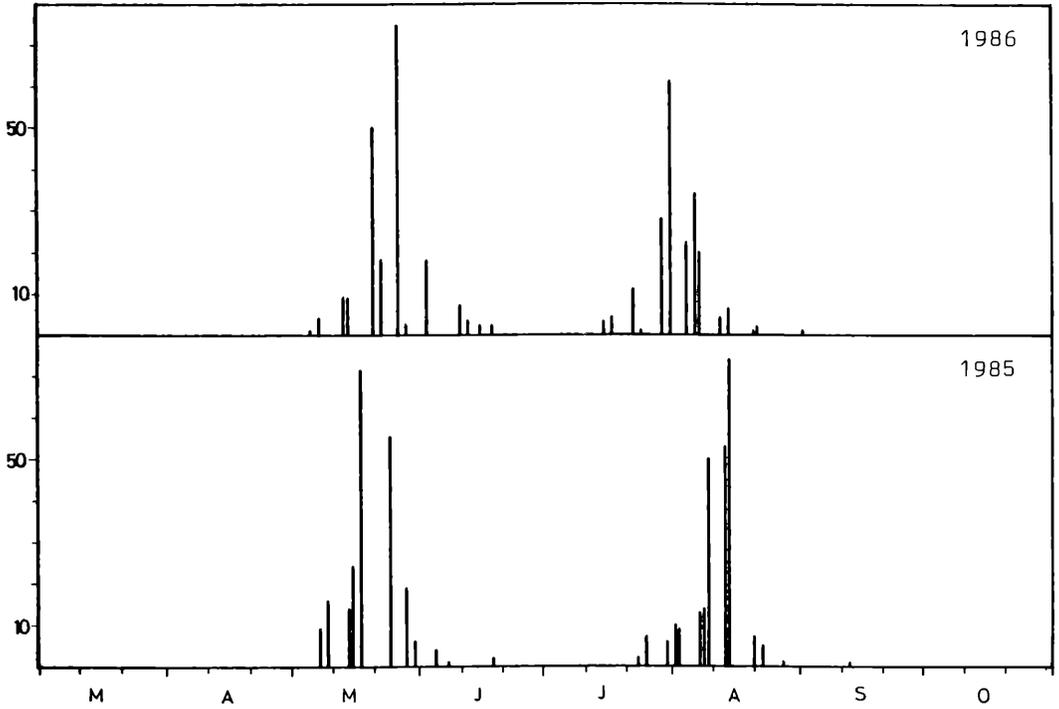


Abbildung 101. Flugdiagramme von Colocasia coryli L.

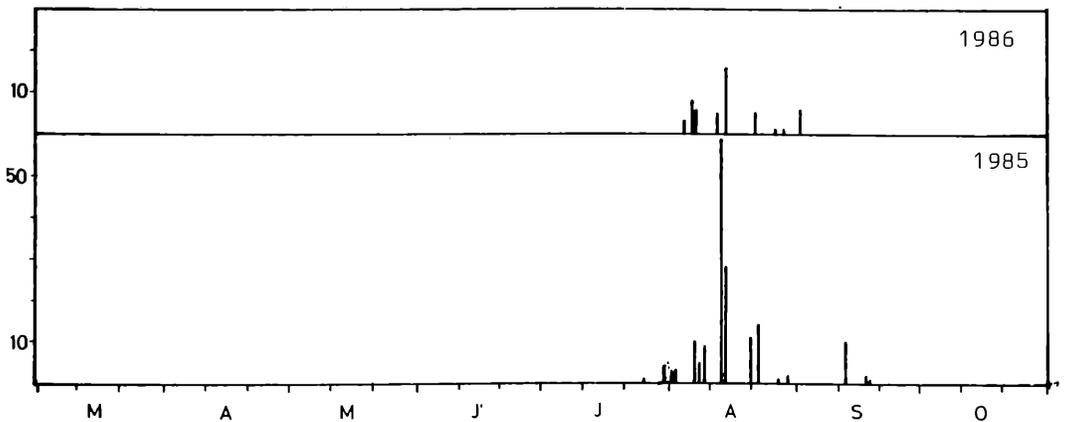


Abbildung 102. Flugdiagramme von Amphipyra berbera svenssoni FL.

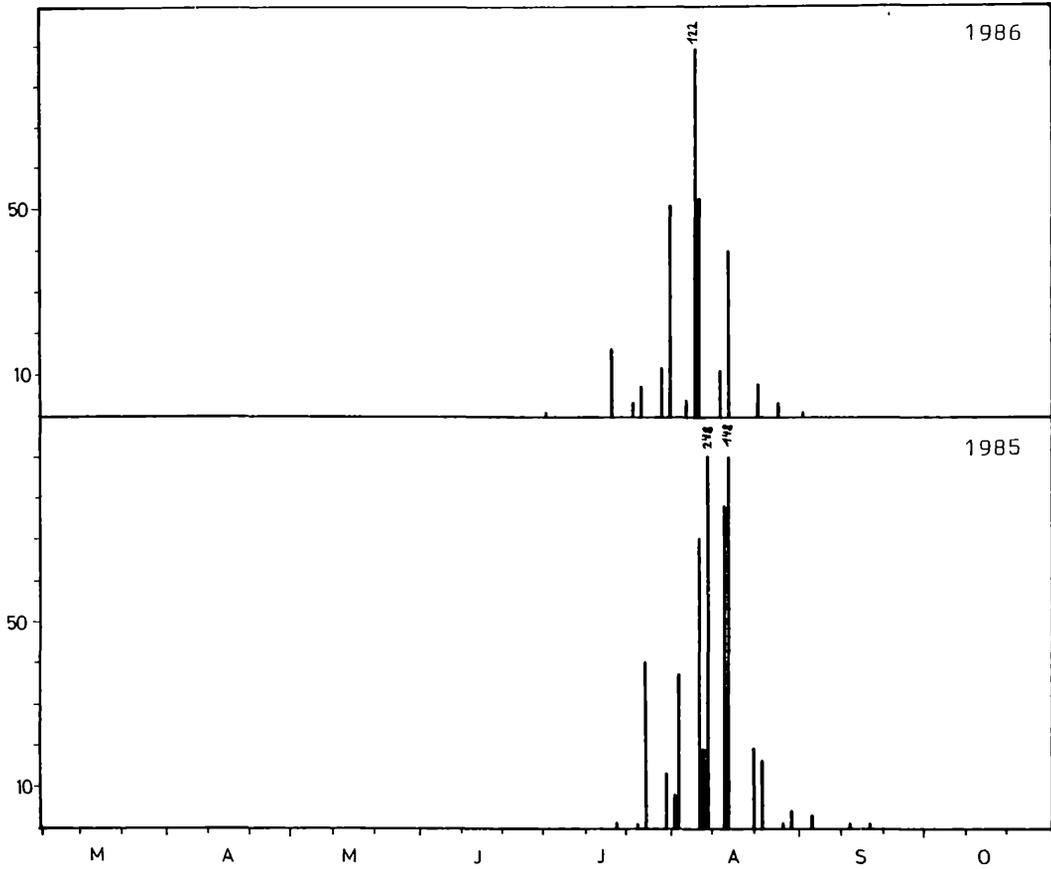


Abbildung 103. Flugdiagramme von Cosmia trapezina L.

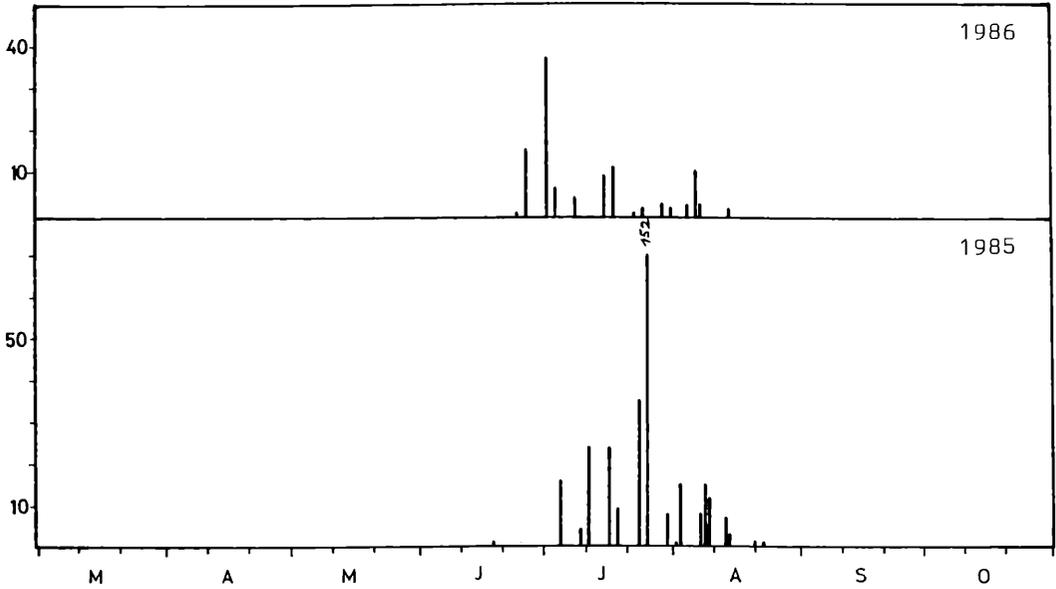


Abbildung 104. Flugdiagramme von Apamea monoglypha HUFN.

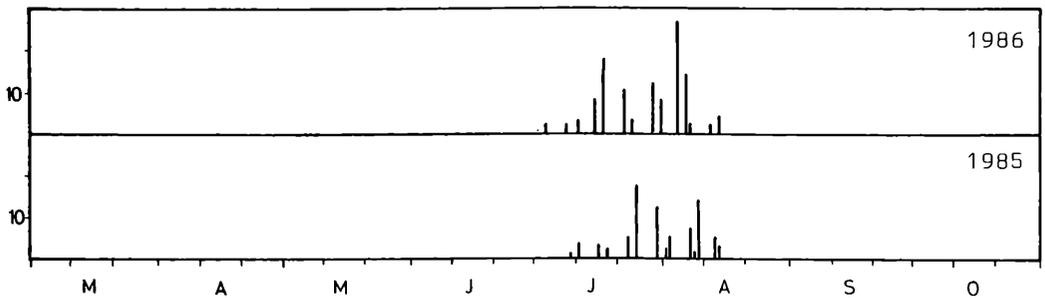


Abbildung 105. Flugdiagramme von Photedes fluxa HBN.

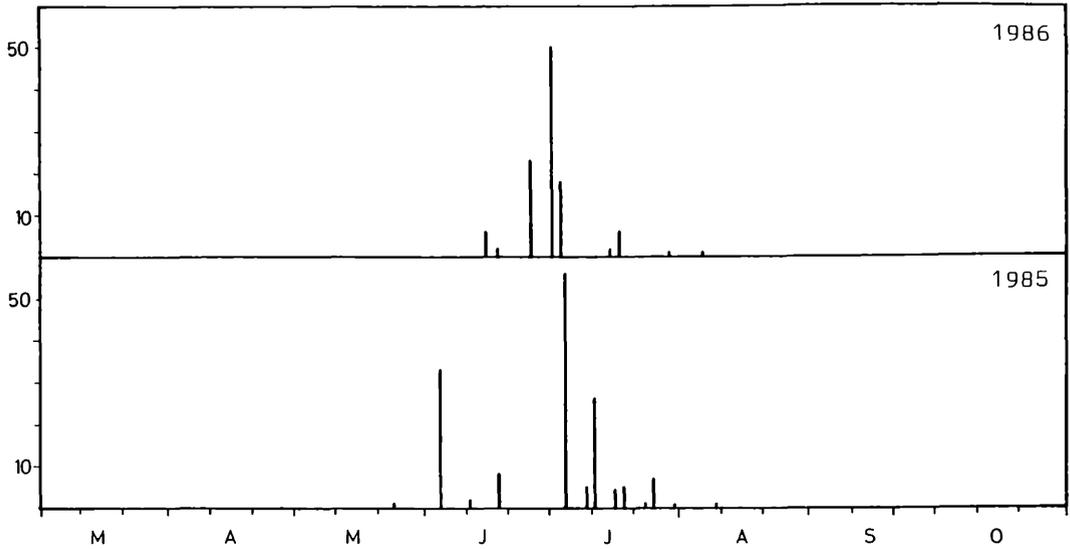


Abbildung 106. Flugdiagramme von Lithacodia pygarga HUFN.

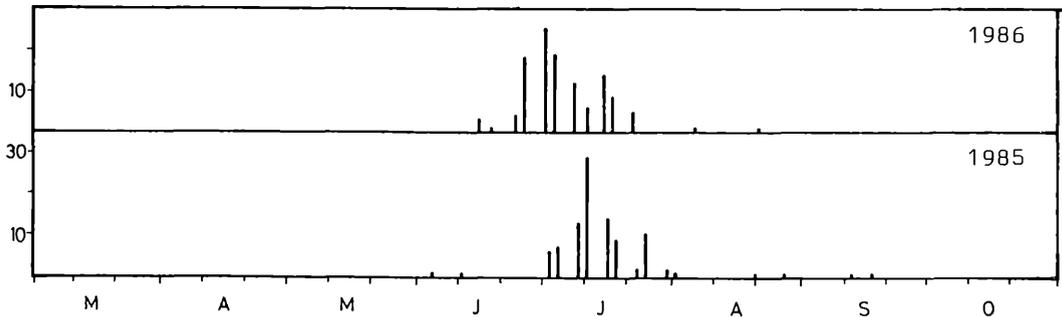


Abbildung 107. Flugdiagramme von Diachrysia chrysitis L.

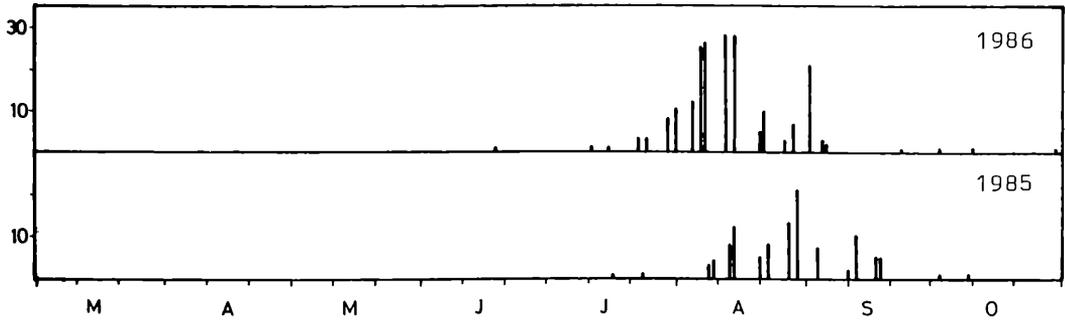


Abbildung 108. Flugdiagramme von Autographa gamma L.

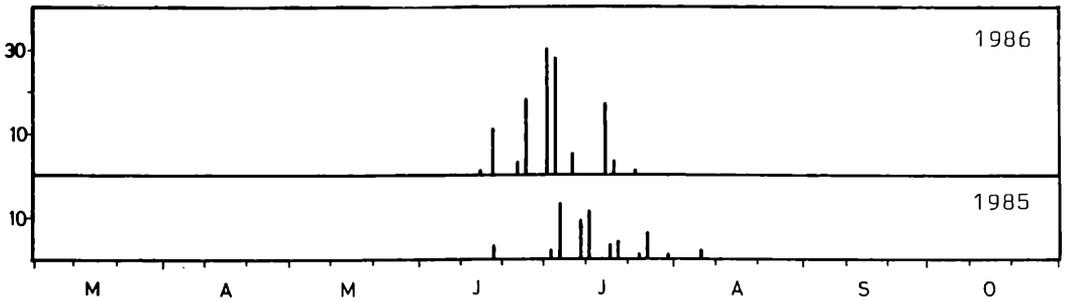


Abbildung 109. Flugdiagramme von Herminia tarsicrinalis KNOCH.

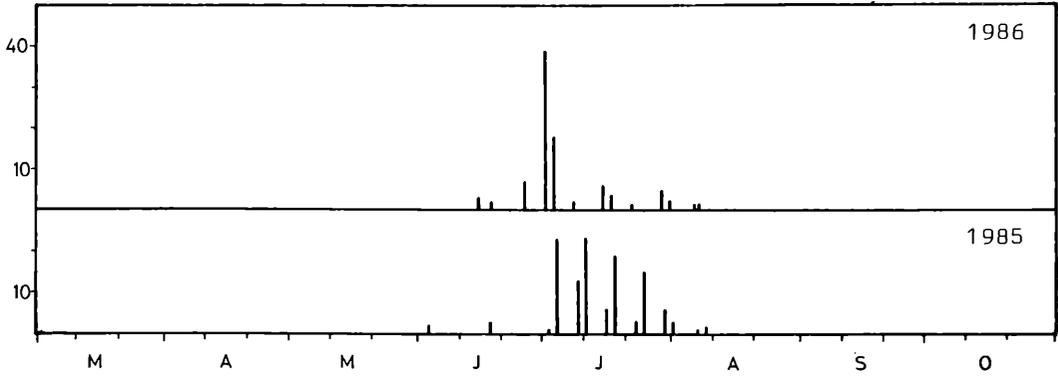


Abbildung 110. Flugdiagramme von Herminia nemoralis F.

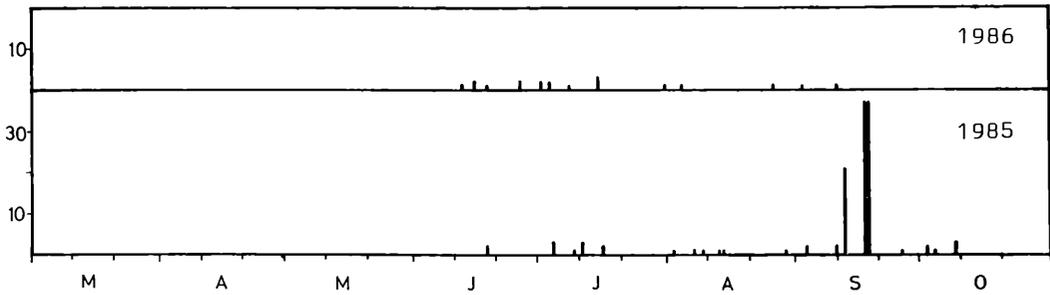


Abbildung 111. Flugdiagramme von Hypena proboscidalis L.

9. Literaturverzeichnis

- ALTENKIRCH, W. (1977): Ökologie. - Aarau.
- ATALANTA (1963 - 1967): DFZS - Jahresberichte. - Atalanta, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen, Würzburg.
- BAKER, R.R. & I. SADOVY (1978): The distance and nature of the light-trap response of Moths.- Nature 276: 818-821.
- BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. - Berlin.
- BAUER, G. (1970): Landschafts- und Einrichtungsplan für den Erholungspark Ville im Naturpark Kottenforst - Ville, Teil landschaftsökologische Grundlagen. Landschaftsverband Rheinland, Köln.
- BEMBENEK, H. & R. KRAUSE (1984): Ergebnisse des quantitativen Lichtfangs von Noctuiden in verschiedenen Biozönosen der Hinteren Sächsischen Schweiz. - Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden 11: 67-108.
- BERGMANN, A. (1951 - 1955): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands, 5 Bände. - Leipzig, Jena.
- BLAB, J. & O. KUDRNA (1982): Hilfsprogramm für Schmetterlinge. - Naturschutz aktuell Nr. 6. - Greven.
- BLASCHE, P. (1955): Raupenkalender für das mitteleuropäische Faunengebiet. - Stuttgart.
- BOWDEN, J. & M.G. MORRIS (1975): The influence of moonlight on catches of insects in light-traps in Africa. III. The effective radius of a mercury-vapour light-trap and the analyses of catches using effective radius.- Bull. Ent. Res. 65: 303-348.
- BUDDENBROCK, W.v. (1956): Wie orientieren sich die Tiere? - Kosmos-Bändchen 212. - Stuttgart.
- BUTZKE, H. (1975): Naturwaldzellen in Nordrhein - Westfalen. - Sch Reihe d. Landesanst. f. Ökologie, Landschaftsentw. u. Forstplan. Nordrhein - Westf. 1. - Recklinghausen.
- BUTZKE, H. (1978): Erläuterungen zur Bodenkarte des Staatsforstes Kottenforst 1:10000. - Geologisches Landesamt NRW. - Krefeld.

- BLESZYNSKI, S. (1960): Miernikowce - Geometridae 46a. - Klucze do oznaczania owadów Polski, Bd. 27.- Polski Związek Entomologiczny 33. - Warszawa.
- BLESZYNSKI, S. (1965): Miernikowce - Geometridae 46b. - Klucze do oznaczania owadów Polski, Bd. 27.- Polski Związek Entomologiczny 47. - Warszawa.
- BLESZYNSKI, S. (1966): Miernikowce - Geometridae 46c. - Klucze do oznaczania owadów Polski, Bd. 27.- Polski Związek Entomologiczny 50. - Warszawa.
- BRADLEY, J.D., TREMEWAN, W.G. & A. SMITH (1973): British Tortricoid Moths, Cochylidae and Tortricidae: Tortricinae. - London.
- BRADLEY, J.D., TREMEWAN, W.G. & A. SMITH (1979): British Tortricoid Moths, Tortricidae: Olethreutinae. - London.
- CLEVE, K. (1964): Der Anflug der Schmetterlinge an künstliche Lichtquellen. - Mitt. Dtsch. Ent. Ges. 23: 66-76.
- DOHMEN, H. & R. DORFF (1984): Forstliche Standortskarte Nordrhein - Westfalen 1 10000, Heft 1, Erläuterungen für das Kartiergebiet Kottenforst - Ville. - Landesanst. für Ökologie, Landschaftsentw. und Forstplanung Nordrhein - Westfalen. - Recklinghausen.
- FIBIGER, M., MIKKOLA, K., MOBERG, A. & P. SVENDSEN (1984): Mesapamea secalella REMM, 1983, a new species found in Western Europe. - Nota lepid. 7 (2): 121-131, Karlsruhe.
- FORSTER, W. & TH. A. WOHLFAHRT (1955 - 1981): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. 5 Bände. - Stuttgart.
- GAGNEPAIN, C. (1974): Quantitative und qualitative Veränderungen einer Schmetterlingspopulation, beobachtet mit einer Lichtfalle während aufeinanderfolgender Jahre. - Fol. Ent. Hung. 27: Suppl.: 129- 141.
- GERSTBERGER, M. & L. STIESY (1983): Schmetterlinge in Berlin - West, Teil 1. - Berlin.
- GOATER, B. (1986): British Pyralid Moths. - Colchester.

- HANNEMANN, H.J. (1961): Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera, I. Die Wickler (s.str.) (Tortricidae). - Die Tierwelt Deutschlands, 48. Teil. - Jena.
- HANNEMANN, H.J. (1964): Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera, II. Die Wickler s.l. (Cochylidae und Carposinidae). Die Zünslerartigen (Pyraloidea). - Die Tierwelt Deutschlands, 50. Teil. - Jena.
- HANNEMANN, H.J. (1977): Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera, III. Federmotten (Pterophoridae), Gespinstmotten (Yponomeutidae), Echte Motten (Tineidae). - Die Tierwelt Deutschlands, 63. Teil. - Jena.
- HARTSTACK, A.W., HOLLINGSWORTH, J.P. & D.A. LINDQUIST (1968): A technique for measuring trapping efficiency of electric insect traps. - J. Econ. Ent. 61: 546-552.
- HERING, M. (1932): Die Schmetterlinge. - Die Tierwelt Mitteleuropas, Erg.bd. 1. - Leipzig.
- HOCKER, R. (1967): Der Kottenforst. - Mitt. der Landesstelle für Naturschutz und Landespflege in Nordrhein - Westfalen, 5 (6/7), Düsseldorf.
- HOSNY, M.M. (1958): Ecological studies on the environment preference and sex ratio in catches of Macrolepidoptera in ultraviolet light traps. - Bull. Soc. Ent. Egypte 42: 421-437.
- JERMY, T. (1974): Die Bedeutung der Lichtfallen für die Faunistik und die angewandte Entomologie. - Fol. Ent. Hung. 27: Suppl.: 71-84.
- KINKLER, H. (1979): Seit 1975 für das Sammelgebiet der Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen erstmalig gemeldete Großschmetterlingsarten (Macrolepidoptera). - Mitt. Arbeitsgem. rhein.-westf. Lepidopterol. 2 (1): 2-8, Düsseldorf.
- KINKLER, H., SCHMITZ, W., NIPPEL, F. & G. SWOBODA (1985): Die Schmetterlinge des Bergischen Landes V. Teil: Die Spanner (I). - J.ber. naturwiss. Ver. Wuppertal 38: 50-71.
- KLIMAAATLAS (1960): Klimaatlas von Nordrhein - Westfalen. - Deutscher Wetterdienst, Essen.

- KOCH, M. (1984): Wir bestimmen Schmetterlinge. (1. einbändige Ausgabe, bearbeitet von W. HEINICKE). - Leipzig u. Radebeul.
- KOVACS, L. (1958): Quantitative Untersuchungsmethoden bei Schmetterlingen. - Acta Zool. Acad. Sci. Hung. 4: 191-206.
- KOVACS, L. (1959): Die Bedeutung der Angaben über Flugzeiten der Schmetterlinge bei lepidopterologischen Forschungen. Acta Acad. Sci. Hung. 5: 115-139.
- KREMER, B.P. & N. CASPERS (1977): Der Naturpark Kottenforst - Ville. - Rheinische Landschaften 10. - Neuss.
- KUDRNA, O. (1986): Grundlagen zu einem Artenschutzprogramm für die Tagschmetterlingsfauna in Bayern und Analyse der Schutzproblematik in der Bundesrepublik Deutschland. - Nachr. ent. Ver. Apollo, Suppl. 6: 1-90, Frankfurt.
- KURTZE, W. (1974): Synökologische und experimentelle Untersuchungen zur Nachtaktivität von Insekten. - Zool. Jb. Systematik 101: 297-344.
- KREUER, W. (1973): Der Kottenforst im Naturpark Kottenforst - Ville. - Schriftenr. der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege in Nordrhein - Westfalen. Recklinghausen.
- LERAUT, P. (1980): Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. - Supplement à Alexanor, Paris.
- LÖDL, M. (1985): Die Anästhetica in der Lichtfallentechnik. - Ent. Z. 95 (22): 321 - 329, Essen.
- LÖLF (Landesanst. für Ökologie, Landschaftsentw. und Forstplan.) (1987): Rote Liste der in Nordrhein - Westfalen gefährdeten Schmetterlinge (Lepidoptera). - in LÖLF (Hrsg.): Rote Liste der Nordrhein - Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere, 2. Fassung. - Schriftenreihe der Landesanst. für Ökologie, Landschaftsentw. und Forstplan. 4 (Nr. 9): 17-35, Recklinghausen.
- LOHMEYER, W. (1956): Erläuterungen zur Vegetationskarte des Kottenforstes. - Stolzenau/Weser (Manuskript).

- LOHMEYER, W. & P. PRETSCHER (1982): Zur Kenntnis der Flora, Vegetation und Fauna eines schützenswerten Lößhohlweges am Hauptterrassenabhang in Bonn - Bad Godesberg. - Natur u. Landschaft 57: 195-204.
- MALICKY, H. (1965): Freilandversuche an Lepidopterenpopulationen mit Hilfe der JERMYSchen Lichtfalle, mit Diskussion bioökologischer Gesichtspunkte. - Z. angew. Ent. 56: 358-377.
- MALICKY, H. (1970): Die intragenerische Differenzierung der jahreszeitlichen Imaginal - Aktivitätsperioden von Lepidopteren und ihre Deutung als Konkurrenzeffekt. - Z. angew. Ent. 65: 105-116.
- MALICKY, H. (1974a): Über das Geschlechtsverhältnis von Lepidopteren in Lichtfallen. - Z. angew. Ent. 75: 113-123.
- MALICKY, H. (1974b): Der Einfluß des Standortes einer Lichtfalle auf das Anflugergebnis der Noctuidae (Lepidoptera). - Fol. Ent. Hung. 27: Suppl.: 113-127.
- MEINEKE, J.U. (1981): Zeitliche und räumliche Differenzierung von Lepidopteren in Moorkomplexen des Alpenvorlandes. - Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ. 21: 133-144.
- MEINEKE, J.U. (1982): Die Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) der Verlandungsmoore des württembergischen Alpenvorlandes. Faunistisch-ökologische Untersuchungen im Komplex Niedermoor - Übergangsmoor - Hochmoor. - Dissertation, Universität Tübingen.
- MEINEKE, T. (1984): Untersuchungen zur Struktur, Dynamik und Phänologie der Großschmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) im südlichen Niedersachsen. - Dissertation, Universität Göttingen.
- MENDLA, H. (1975): Die Käferfauna der Naturwaldzelle im Kottenforst aus dem Jahre 1973 unter besonderer Berücksichtigung der ökologischen Verhältnisse. - Staatsexamensarbeit, Bonn.
- MIKKOLA, K. (1972): Behavioural and electrophysiological responses of night flying insects, especially Lepidoptera to near ultraviolet and visible light. - Ann. Zool. Fennici 9: 225-254.
- MÖRTER, R. (1984): Die Macrolepidopterenfauna des Kottenforstes und ihre Entwicklung seit 1890. Diplomarbeit, Universität Bonn.

- MÖRTER, R. (1986): Die Makrolepidopterenfauna des Kottenforstes und ihre Entwicklung seit 1890. (Zusammenfassende Veröffentlich. der vorstehenden Arbeit mit kleinen Ergänzungen). - Decheniana 139: 253-288, Bonn.
- MÖRTER, R. (1987): Neue Nachweise von Schrankia taenialis (HÜBNER 1809) (Lepidoptera: Noctuidae) im Rheinland. - Ent. Z. 97 (8): 107-110, Essen.
- MÖRTER, R. (im Druck): Zur Zünsler- und Federmottenfauna des Kottenforstes (Lepidoptera: Pyralidae et Pterophoridae). - Decheniana 141, Bonn.
- Nagel, P. (1976): Die Darstellung der Diversität von Biozönosen.- Schriftenreihe für Vegetationskunde 10: 381-391, Bonn - Bad Godesberg.
- NOVAK, J. (1974): Sexualindex bei Lepidopteren in den Lichtfallen.- Fol. Ent. Hung. 27: Suppl.: 143-152.
- NOWINSZKI, L., SZABO, S., TOTH, G., EKK, J. & M. KISS (1979): The effect of the moon phases and of the intensity of polarized moonlight on the light trap catches.- Z. angew. Ent. 88: 337-352.
- ONSAGER, J.A. & A. DAY (1973): Efficiency and effective radius of blacklight traps against potato Wireworm. - J. Econ Ent. 66: 403-409.
- PALM, E. (1986): Nordeuropas Pyralider. - Kopenhagen.
- PETERSEN, G. & R. GAEDIKE (1980): Zur Taxonomie der einheimischen Dioryctria-Arten (Lep., Phycitidae). - Ent Ber. Berlin 1980: 21-35.
- PIERCE, F.N. (1909): The genitalia of the group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands. An account of the morphology of the male claspering organs. - Liverpool.
- PIERCE, F.N. (1914): The genitalia of the group Geometridae of the Lepidoptera of the British Islands. An account of the morphology of the male claspering organs and the corresponding organs of the female. - Liverpool.
- PIERCE, F.N. (1942): The genitalia of the group Noctuidae of the Lepidoptera of the British slands. An account of the morphology of the female reproductery organs. - Liverpool.

- PLAUT, H.N. (1971): Distance of Attraction of Moths of *Spodoptera littoralis* to BL radiation, and recapture of Moths released at different distances of an ESA blacklight standard trap. *J. Econ. Ent.* 64: 1402-1404.
- PRETSCHER, P. (1977): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland gefährdeten Tierarten. Teil II - Wirbellose: 4. Großschmetterlinge (Macrolep.) 1. Fassung. - *Natur u. Landschaft* 52: 164-168, 210-215.
- PRETSCHER, P. (1981): Untersuchung der Entomofauna. Grundlagen zum Landschaftsrahmenplan Bergisches Land Teil IV: Biökologische Zustandserfassung im Rahmen der Erholungseignungsuntersuchung im Naturpark Bergisches Land. - *Beitr. Landesentwicklung* 37 (2): 78-86, Köln.
- RENKONEN, O. (1938): Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. - *Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo* 6 (1): 1-231.
- REZBANYAI, L. (1978): Eine Lösung für die *Horisme* (*Phibalapteryx*) *tersata-testaceata* - Frage: *Horisme laurinata* SCHAWERDA, 1919 bona species mit der forma nova *griseata*. *Mitt. Ent. Ges. Basel* 28 (3): 57-71.
- REZBANYAI, L. (1980): Die Insektenfauna des Hochmoores Balmoos bei Hasle, Kanton Luzern. II. Macrolepidoptera (Großschmetterlinge). - *Ent. Ber. Luzern* 3: 3-76.
- REZBANYAI, L. (1981): Zur Verbreitung der *Horisme* - Arten *tersata* D.&S., 1775 und *laurinata* SCHAWERDA, 1919 in Europa (Geometridae). - *Nota lepid.* 4 (4): 159-166.
- REZBANYAI, L. (1981b): Zur Insektenfauna des Siedereiteiches bei Hochdorf, Kanton Luzern. II. Macrolepidoptera (Großschmetterlinge). - *Ent. Ber. Luzern* 5: 1-67.
- REZBANYAI, L. (1982): Zur Insektenfauna der Umgebung der Vogelwarte Sempach, Kanton Luzern. II. Macrolepidoptera (Großschmetterlinge). - *Ent. Ber. Luzern* 7: 1-61.
- REZBANYAI-RESER, L. (1984): Angaben zur Morphologie von *Mesapamea* *secalella* REMM, 1983, der kurzem erkannten Zwillingsart von *M. secalis* LINNAEUS, 1758, und deren Vorkommen der Schweiz und in Ungarn (Lepidoptera, Noctuidae). - *Mitt. schweiz. ent. Ges.* 57: 239-250.

- REZBANYAI, L. & S. WHITEBREAD (1979): Thera albonigrata GORNIK, 1942 (variata sensu auct.), eine neu erkannte Spannerart für die Fauna der Schweiz. - Mitt. Ent. Ges. Basel N.F. 29: 109-116.
- RINNHOFER, G. (1980): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera - Scopariinae. - Beitr. Ent. 30: 121-136, Berlin.
- ROBENZ, W., SCHAEFER, J. & H.J. WEIGT (1982): Lepidoptera Westfalica. Noctuoidea. 64. Familie Noctuidae, Subfamilie: Noctuinae. Abh. aus dem westf. Museum für Naturkunde 44 (4), 142 S., Münster.
- SCHADEWALD, G. (1984): Amphipyra berbera svenssoni FLETCHER, 1968 (Lep., Noctuidae). - Atalanta 15 (1/2): 108-110, Würzburg.
- SCHÜTTE, F. (1972): Zum Einfluß von Licht- (Duft-) Fallen auf die Populationsdichte von Heliothis zea (BODDIE). - Z. angew. Ent. 70: 302-309.
- SCHWERDTFEGER, F. (1963): Ökologie der Tiere. Band 1: Autökologie.- Hamburg und Berlin.
- SCHWERDTFEGER, F. (1968): Ökologie der Tiere. Band 2: Demökologie.- Hamburg und Berlin.
- SCHWERDTFEGER, F. (1975): Ökologie der Tiere. Band 3: Synökologie.- Hamburg und Berlin.
- SOTTHIBANDHU, S. & R.R. BAKER (1979): Celestial orientation by the large yellow underwing moth, Noctua pronuba L. - Anim. Behav. 27: 786-800.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1966): Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. - London.
- SPULER, A. (1904): Die Raupen der Schmetterlinge Europas.- Stuttgart.
- SPULER, A. (1908-1910): Die Schmetterlinge Europas. - Stuttgart.
- STAMM, K. (1981): Prodrömus der Lepidopterenfauna der Rheinlande und Westfalens. - Solingen (Selbstverlag).
- VARGA, Z. & A. UHERKOVICH (1984): Die Anwendung der Lichtfallen in der ökologischen Landschaftsforschung. - Fol. Ent. Hung. 27: Suppl.: 159-171.

- WAGENER, S., KINKLER, H., LÖSER, S. & K. REHNELT (1979): Rote Liste der in Nordrhein - Westfalen gefährdeten Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). 2. Fassung, Stand 1.IX.1978. - Schriftenr. der Landesanst. für Ökologie, Landschaftsentw. und Forstplan. 4. - Recklinghausen.
- WEIGT, H.J. (1978): Die Blütenspanner Westfalens (Lepidoptera, Geometridae), Teil 3: Morphologie und Anatomie. - Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, Naturw. Mitt. 12: 9-77.
- WEIGT, H.J. (1980): Blütenspanner Beobachtungen 4 (Lepidoptera, Geometridae). Mitteleuropäische Blütenspanner beobachten, sammeln und züchten (ohne Berücksichtigung der Alpengebiete). - Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, Naturw. Mitt. 14: 3-84.
- WEITZEL, M. (1982): Eignen sich Schmetterlinge als Indikatoren für langfristige Umweltveränderungen? - Decheniana, Beih. 26: 178-185, Bonn.
- WIPKING, W. (1985): Ökologische Untersuchungen über die Habitatbindung der Zygaenidae (Insecta, Lepidoptera). Mitt. Münch. Ent. Ges. 74: 37-59, München.

Anschrift des Verfassers:

ROLF MÖRTTER  
Nachtweide 3  
6729 Wörth 2

Lebenslauf

Mörtter, Rolf

- 30.3.1957 geboren in Bonn  
Vater: Johannes Mörtter, Metzgermeister  
Mutter: Berta Mörtter, geb. Seybold, Hausfrau  
Staatsangehörigkeit: Deutsch  
verheiratet seit 11.12.1984 mit Monika Mörtter,  
geb. Lauer, Diplom-Chemikerin
- 1963 - 1967 Volksschule Nord, Bonn
- 1967 - 1973 Freiherr-vom-Stein-Realschule, Bonn
- 1973 - 1976 Ernst-Moritz-Arndt-Gymnasium, Bonn  
Abschluß: allgemeine Hochschulreife
- 1976 - 1977 Wehrdienst in Hamburg
- 1977 - 1978 Aushilfstätigkeit zur Überbrückung der Wartezeit  
auf den Studienbeginn
- 1978 Beginn des Biologiestudiums an der Universität Bonn
- 1980 Diplom-Vorprüfung
- 1984 Diplom-Hauptprüfung  
Hauptfach: Zoologie, Nebenfächer: Mikrobiologie,  
Chemie
- Diplomarbeit: Die Macrolepidopterenfauna des Kotten-  
forst und ihre Entwicklung seit 1890
- 1984 Beginn der Doktorarbeit mit dem Thema: Vergleichende  
Untersuchungen zur Faunistik und Ökologie der Lepido-  
pteren in unterschiedlich strukturierten Waldflächen  
im Kottenforst bei Bonn.



# Insektenkästen Insektenschränke Zubehör

Sie kaufen direkt beim Hersteller. Verlangen  
Sie bitte meine kostenlose Preisliste!

Heinrich Meier Vosslerstr. 9  
8000 München 21 Tel. 089/562007



Mitgliedsbetrieb des Holz und Kunststoff  
verarbeitenden Handwerks



## *Ambar Del Caribe*

B E R N S T E I N - I N C L U S E N

Wir sind die Experten für Naturbernstein  
mit Insekten-Einschlüssen.

Aus unserem Lager von mehr als 10.000 Steinen mit  
Einschlüssen können wir auch Sie beliefern!

Von der Mücke bis zur Eidechse können wir Ihnen  
fast jeden Einschluß im  
Dominikanischen Naturbernstein liefern!

Inklusensteine gibt es bei uns  
schon ab 4,- DM je Stein!

Bitte fordern Sie unseren Katalog an. Gerne schicken  
wir Ihnen auch mal eine völlig unverbindliche  
Ansichtssendung zu.

*Georg Dommel 4000 Düsseldorf 11  
Rheinallee 63 Tel.: 0211-500074*



## NEUE BÜCHER

**DE VRIES, P.J.: The Butterflies of Costa Rica and their natural history.**

Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae.

Princeton 1987. 327 S. + 50 Farbtafeln, Paperback

DM 55.-

Ausführlich wird jede Art behandelt, die Farbtafeln zeigen die Tiere verkleinert in sehr guter Druckqualität. Das beste und ausführlichste moderne Werk über die Fauna von Mittelamerika. Sehr hilfreich auch beim Bestimmen von Tieren aus den Nachbarstaaten, z.B. Mexico.

**SCOTT, J.A.: The Butterflies of North America. A Natural History and Field Guide.**

Stanford 1986. 583 S. + 64 Farbtafeln, Leinen

DM 110.-

Ein neues Standardwerk über die nordamerikanische Fauna. Die Farbtafeln zeigen Falter (Sammlungsexemplare und Freilandaufnahmen) sowie einige Raupen.

**D'ABRERA, B.: Butterflies of the Neotropical Region. Part V:**

Auslieferung ca. April 89

Vorbestellpreis ca.

DM 300.-

Ein neuer Band der Reihe, wieder in hervorragender Druckqualität.

(Kunden, die den Band schon zum angekündigten Preis von DM 290.- vorbestellt haben erhalten den Band automatisch für DM 240.-).

**TRAUTNER & GEIGENMÜLLER: Sandlaufkäfer, Laufkäfer.** Illustrierter Schlüssel zu den Cicindeliden und Carabiden Europas.

Aichtal 1987. 488 S., einige Farbtafeln, sehr viele Zeichnungen.

paperback

DM 68.-

hardbound

DM 98.-

Ein übersichtliches Bestimmungsbuch. Text deutsch und englisch parallel.

**Antiquariat Goecke & Evers, Inh. Erich Bauer  
Am Bienenpfad 6a, D-6845 Groß-Rohrheim**

---

## HERBIPOLIANA

Buchreihe zur Lepidopterologie

Herausgeber Dr. ULF EITSCHBERGER

**Band 1: EITSCHBERGER, U.: Systematische Untersuchungen am Pieris napi-bryoniae-Komplex (s.l.) (Pieridae).**

1983. Textband: 504 S., Tafelband 601 S. m. 110 Farbtafeln.

Ungewöhnlich umfangreiche und sehr gut ausgestattete Monographie. Die Farbtafeln zeigen die Tiere in Originalgröße. Format: DIN A 4. DM 520,-, Subscriptionspreis DM 450,- (gilt bei Abnahme aller erscheinenden Teile)

**Band 2: HACKER, H.: Die Noctuidae Griechenlands. Mit einer Übersicht über die Fauna des Balkanraumes. Ca. 600 Arten. Mit ca. 35 Tafeln, davon 14 in Farbe. Ganzleinenband DM 450,-. Weitere Bände in Vorbereitung.**

Zu beziehen durch Verlag Dr. Ulf EITSCHBERGER, Humboldtstraße 13a,  
D-8688 Marktleuthen

# bioform

Handelsgesellschaft  
Meiser GmbH & Co.  
Bittlmairstraße 4  
8070 INGOLSTADT/Do.  
Telefon (0841) 7 55 83

## IHR SPEZIALIST FÜR ENTOMOLOGIEBEDARF

**Zu günstigen Preisen erhalten Sie bei uns**

### **Für die Zucht**

Zuchtkästen, Puppenkästen, Infrarotstrahler, Zuchtbehälter u. a.

### **Für den Tag- und Nachtfang**

Netze, Gläser, Transportkästen  
Stromaggregate, Lampen und Leuchtröhren u. a.

### **Für das Präparieren**

Präparierbesteck, Spannbretter, Insektennadeln, Kopflupen, Chemikalien u. a.

### **Für die Sammlung**

Insektenkästen in allen Größen mit der bewährten Moll- oder Schaumstoffeinlage,  
Insektenschränke aller Art u. a.

Ein umfangreiches Angebot an neuer und antiquarischer Literatur ist vorhanden. Schreiben Sie uns, oder rufen Sie uns an. Wir beraten Sie gern.

  
ieb  
bioform

**KATALOG KOSTENLOS**

  
ieb  
bioform