©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Laufener Seminarbeiträge 7/91, 38-54 • Akad. Natursch. Landschaftspfl. (ANL) – Laufen/Salzach 1991

Dauerbeobachtungen an Dipteren im NSG „Leutratal" bei Jena unter Berücksichtigung von Vergleichsbiotopen

Rudolf Bährmann

1. Einleitung

Durch menschliche Tätigkeit sind im Verlauf großer Zeiträume ausgedehnte Grünlandflächen entstanden, die in Europa und Asien nahezu 55% der landwirtschaftlichen Nutzfläche einnehmen (TISCHLER 1984). Sie dienen größtenteils als Wiesen und Weiden und können nur durch ständige menschliche Eingriffe in Form der Weidewirtschaft oder durch regelmäßige Mahd auf dem vom Nutzer gewünschten Stadium der Sukzession erhalten werden (anthropogen bedingte Paraklimax). Nach dem Feuchtigkeits- und Nährstoffgehalt lassen sich in Anlehnung an TISCHLER (1980) mehrere Grünlandtypen voneinander unterscheiden: 1. sehr feuchte bis wechselfeuchte Ried- oder Naßwiesen, 2. Frischwiesen mittlerer Feuchtigkeit, 3. nährstoffreiche Wiesen auf trockenen bis mittelfeuchten Böden, 4. Halbtrockenrasen auf basenreichen bis neutralen Böden. Schließlich seien 5. noch Feldgrasfluren und Trockenrasen auf flachgründigen Standorten erwähnt. All diese Grünlandtypen sind auch im Leutratal bei Jena vorhanden, in dem die hier dargestellten dipterologischen Untersuchungen vorzugsweise stattgefunden haben, insbesondere auf den Grünlandtypen 2, 4 und 5.

Abgesehen vom unterschiedlichen pflanzensoziologischen Charakter dieser Biotope zeigen die einzelnen Typen auch Unterschiede in der Architektur der Pflanzenbestände, die für die Einnischung tierischer Organismen und damit auch der Dipteren von erheblicher Bedeutung sein können. Die Architektur bzw. Raumstruktur der Krautschicht hängt zum einen vom Grünlandtyp ab, wird andererseits aber auch durch die jeweilige Artenzusammensetzung der Pflanzen mitbestimmt. Horstbildende Poaceen und andere, eine dichte Pflanzendecke schaffende Vegetationsstrukturen, führen beispielsweise zur Aufrechterhaltung einer hohen Luftfeuchte im Pflanzenbestand, deren Werte sich aber etageal ändern und damit zur Differenzierung der Lebensräume beitragen können. In den oberen Bereichen der Krautschicht und in der Blütenregion kommt es

Abbildung 1

Ansicht des Leutratales bei Jena aus östlicher Richtung mit Blick auf den Südhang (rechts im Bild).
Aufnahme: P. MICHAELIS

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

bei entsprechend starker Sonneneinstrahlung leicht zu hoher Erwärmung. Ausgeglichener ist das Mesoklima in den beschatteten Krautschichtbereichen, womit sich auch die Nischenparameter verändern. Eine Nischenspreizung ergibt sich ferner durch die architektonische Vielfalt der Blütenformen und der tiefer gelegenen Regionen der Krautschicht, die von der Dipterenfauna genutzt werden. Von besonderer Bedeutung für die Raumstruktur der Rasenbiotope ist die vom Feuchte- und Nährstoffgehalt des Bodens abhängige Höhe der Krautschicht, die in der Regel von feuchten zu trockenen Rasenbiotopen abnimmt. Damit verringert sich aber auch insgesamt die Anzahl der Kleinlebensräume für die Dipteren innerhalb der Krautschicht. Infolgedessen ist die Dipterenfauna im Bereich feuchter und frischer Wiesen auch wesentlich artenreicher als auf Trockenrasenstandorten (BÄHRMANN 1984, 1985).

Die bei synökologischen Untersuchungen der Insektenfauna in Rasenbiotopen ermittelten Anteile der Zweiflügler sind verhältnismäßig groß (BONESS 1953, DOSKOČIL & HŮRKA 1962, MÜLLER et. al. 1978, OST 1979, ŠKAPEC 1979 u. a.). Auf den südexponierten Rasenflächen des imMuschelkalkgebiet bei Jena gelegenen Leutratales (Abb. 1) stellen die brachyceren Dipteren über 50% aller mit dem Kescher erfaßten Insektenarten (MÜLLER et al. 1978). Auf Mähwiesen ermittelte BONESS (1953) im norddeutschen Flachland zwar einen geringeren Anteil von nur 29%, der aber dennoch eine verhältnismäßig hohe Artendichte der Dipteren zum Ausdruck bringt.

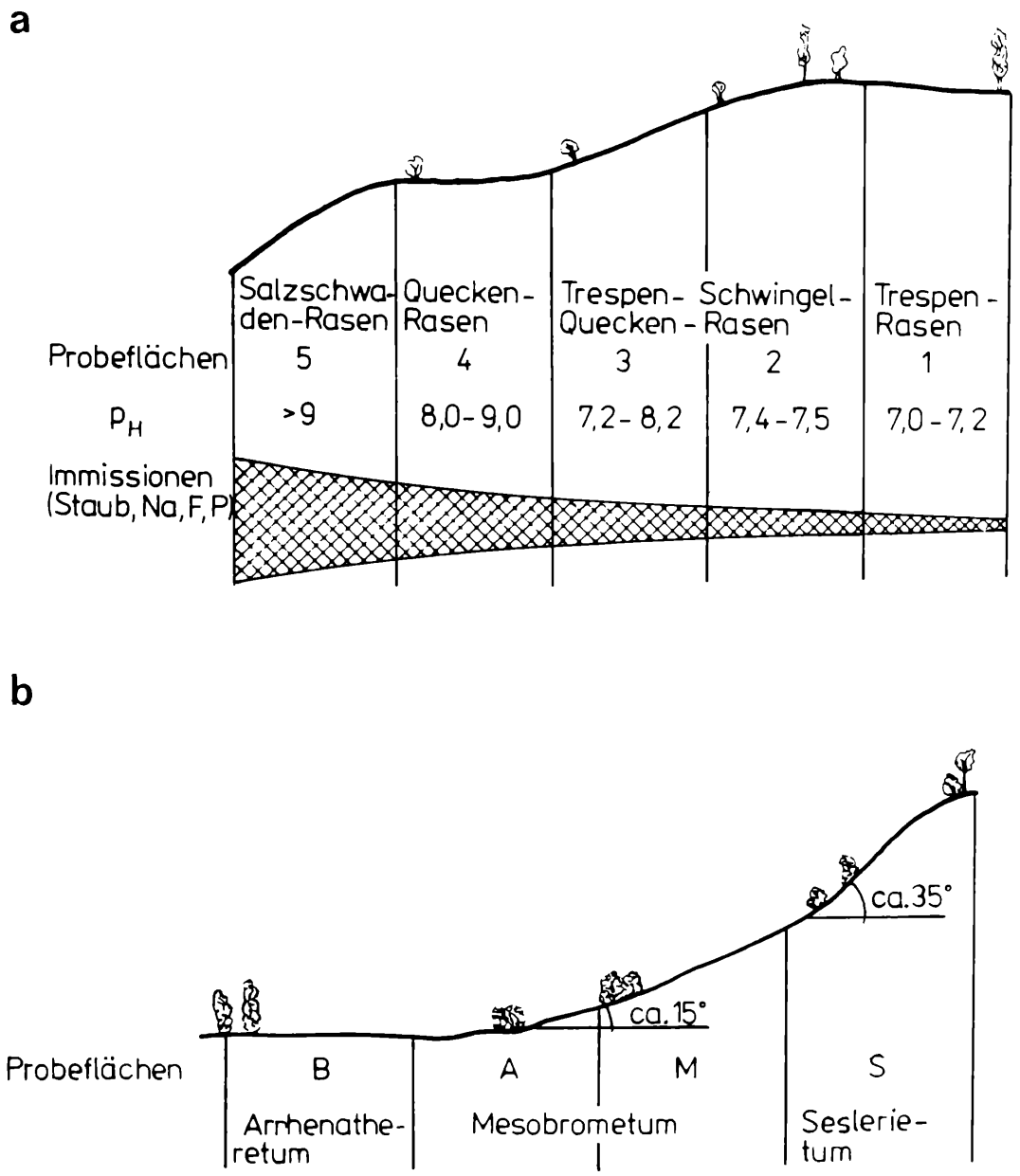

Abbildung 2

Profilskizzen durch die Untersuchungsgebiete a) Immissionsgebiet bei Steudnitz im Saaletal, b) Leutratal. Weitere Erläuterung im Text.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Die Individuendichte liegt hier bei 43%. Auch in Rasenbiotopen des böhmisch-mährischen Hügellandes stellt der Anteil der Dipteren an der Gesamtfauna der Insekten einen beträchtlichen Anteil dar. ŠKAPEC (1979) wies hier auf naturnahen Rasenflächen 32,3%, auf Wirtschaftswiesen sogar 44,7% Dipteren nach, während sich ihre Individuenzahl in den allerdings vorwiegend trockenen Rasenbiotopen des Leutratales nur auf ca. 14% aller gekescherten Insekten und Spinnentiere beläuft.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen soll der Frage nachgegangen werden, welche Dominanzstrukturen die Dipterenfauna in naturnahen Rasenbiotopen aufweist, wozu vor allem die dipterologischen Untersuchungen im Leutratal dienen, und welche Unterschiede zu anthropogen belasteten, industrienahen Halbtrockenrasen auftreten, welche Beziehungen zwischen Dominanzstruktur und Artenkonstanz über mehrere Jahre hinweg vorhanden und wie groß die jährlichen Artenfluktuationen sind. Hingewiesen werden soll weiterhin auf Charakterarten und damit auf Biotopspezialisten, die nicht nur als Bioindikatoren Bedeutung besitzen, sondern die auch bei der Frage nach dem Biotopschutz, insbesondere der überall in Mitteleuropa gefährdeten Trockenrasen als leicht kenntliche Zeigerarten eine wichtige Rolle spielen können. Hervorgehoben werden auch die zoophagen Dipteren, die im Nahrungsnetz der Ökosysteme und einzelner Subsysteme, in denen sie als Imagines vorkommen, bei verhältnismäßig hoher Abundanz für die Stabilität der Konsumentenbeziehungen von Bedeutung sein dürften.

Zu den Erfassungsmethoden der Dipterenfauna gehören in erster Linie Kescherfänge, Fänge mittels Bodenfallen, in einzelnen Fällen aber auch Fänge mit Gelbschalen und Dauereklektoren.

2. Die Untersuchungsgebiete

Durch semiquantitative Kescherfänge (WITSACK 1975) und mit Bodenfallen wurde die Dipterenfauna des naturnahen Leutratales im wesentlichen auf 4 bzw. 8 Probeflächen ermittelt. Bis auf eine Fläche im Talgrund innerhalb eines Arrhenatheretums (B-Fläche) liegen die übrigen Untersuchungsflächen in einem frischen Mesobrometum (A), einem typischen Mesobrometum (M) und einem Seslerietum unterhalb der Südhangkante (S). Die Untersuchungen fanden hier und zusätzlich auf einer Feuchtwiese 1971-1974, 1975-1978 und 1983-1985 statt. Außerdem wurden weitere Einzeluntersuchungen in den Jahren 1987 und 1988 vorgenommen. Im Vergleich zu diesen Erhebungen erfolgten auf industrienahen Halbtrockenrasen in der Nähe eines Düngemittelwerkes nördlich von Jena im Saaletal bei Steudnitz von 1978-1982 Untersuchungen der Dipterenfauna, um die Unterschiede in der Faunenzusammensetzung zwischen naturnahen und belasteten Rasenbiotopen kennen zu lernen. Im Immissionsgebiet wurden 5 Probeflächen ausgewählt: Drei relativ gering belastete Flächen (1-3) in einem Trespen-Schwingel-Quecken-Rasen, eine weitere Fläche in einem stark belasteten, nahezu einartigen *Agropyron*- (Fläche 4) und eine solche in einem ebenfalls stark belasteten, reinen *Puccinellia*-Rasen (Fläche 5). Die Profilskizzen (Abb. 2) charakterisieren die als Transekt angelegten Untersuchungsflächen im naturnahen Leutratal und im Immissionsgebiet bei Steudnitz.

3. Zusammensetzung der untersuchten Arthropodenfauna

Sowohl in den naturnahen als auch in den industrienahen Rasenökosystemen folgen die Dipteren hinsichtlich der Individuendichte an zweiter Stelle nach den *Auchenorrhyncha*, die im Durchschnitt nahezu 50% der erbeuteten Arthropoden stellen (Abb. 3). Bei einem Vergleich der prozentualen Artendichte hingegen stehen die Diptera mit großem Abstand zu den folgenden Arthropodengruppen an erster Stelle. In beiden Untersuchungsgebieten bestehen mehr als 50% aller gefangenen Arthropodenarten aus Dipteren.

4. Die Dominanzstruktur der Dipterenfauna

Die Dominanzstruktur der gekescherten Dipterenarten gehört zu den wesentlichen Charakteri-

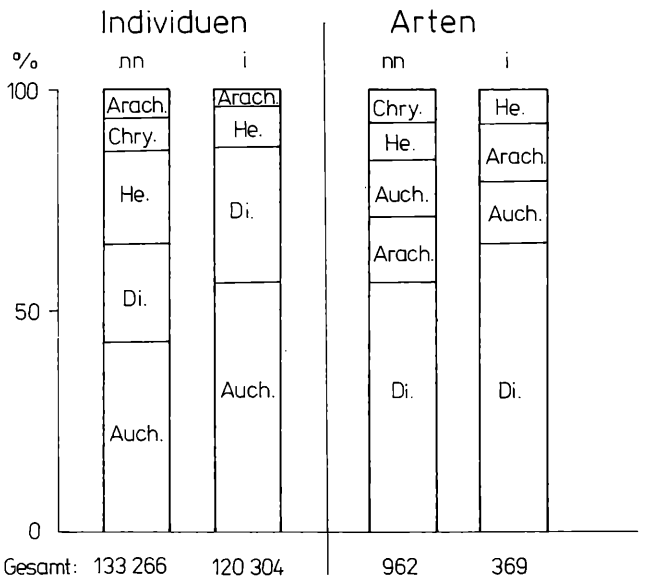

Abbildung 3

Prozentuale Individuen- und Artenanteile der von 1971-1974 im naturnahen Leutratal (nn) und von 1978-1982 im industrienahen Untersuchungsgebiet des Saaletales (i) gekescherten Insekten und Spinnentiere (Arach.). Von den Insekten sind nur die genauer untersuchten Ordnungen in die Übersicht aufgenommen worden. He. = Heteroptera; Chry. = Chrysomelidae (Coleoptera).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

stika dieser Insektenordnung in den untersuchten Rasenökosystemen (Abb. 4). Die 1971-1974, 1975-1978 und 1983-1985 in den naturnahen Rasenbiotopen des Leutratales A, M und S erbeuteten ranghöchsten Arten mit mehr als 1% der jeweiligen Gesamtindividuenzahl pro Untersuchungsfläche bilden in den drei genannten Zeitabschnitten im großen und ganzen eine ähnliche Dominanzstruktur. Diese Arten werden in allen drei Fällen durch ca. 10% der Gesamtindividuenzahl repräsentiert. Die Individuenanteile der darauffolgenden Arten führen zu einer verhältnismäßig flachen Dominanzkurve, wenn man von dem Sprung zwischen der ersten und zweiten Art von 1983-1985 absieht. Er ergibt sich aus der in diesen Jahren relativ individuenreichen Ausbeute bei der Chloropiden-Art *Oscinella frit*. Da sie aber zu denjenigen Arten gehört, die von Jahr zu Jahr erhebliche Dichteschwankungen aufweisen können (BÄHRMANN 1980, BÄHRMANN & WEIPERT 1989), ist der Abstand in der Individuendichte zur folgenden Art zeitlich mit einiger

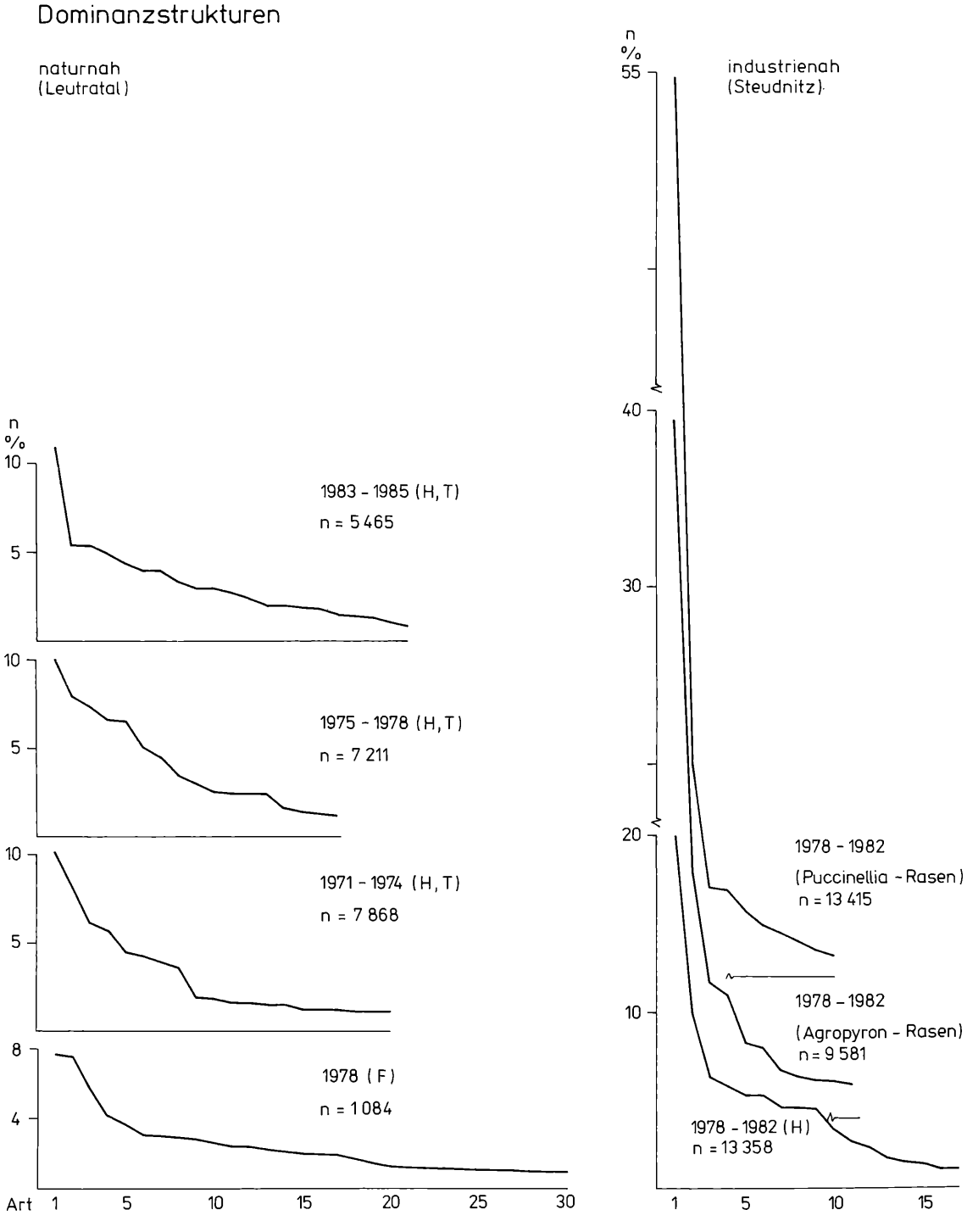

Abbildung 4

Dominanzkurven der ranghöchsten Arten von den naturnahen und immissionsbelasteten Probeflächen nach den Kescherergebnissen. Zusamengefaßt sind die Individuenanteile der Halbtrockenrasen (H) und des Trockenrasens (T) im Leutratal. Das gleiche gilt für die drei relativ gering belasteten Halbtrockenrasenflächen (H) des Immissionsgebietes. F, Feuchtwiese. Weitere Erläuterungen im Text.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Sicherheit variabel, so daß sich am Gesamtcharakter der Dominanzstruktur zwischen 1971 und 1985 nur wenig geändert haben dürfte.

Noch flacher als die Dominanzkurve der Dipterenzönosen in den Halbtrockenrasen verläuft diejenige aus dem Gebiet der Feuchtwiese des Leutratales (Fläche F), die 1978 ermittelt worden ist. Sie gibt die typische Dominanzstruktur von Dipteren-Gemeinschaften auf Feuchtwiesen wieder, was aus weiteren Untersuchungen der Dipteren auf thüringischen Feuchtwiesen hervorgeht (BÄHRMANN unveröffentlicht).

Tabelle 1

Konstanz und Fluktuation der individuenreichsten Dipteren-Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen sowie einer Feuchtwiese im Leutratal zwischen 1971 und 1985. Die in Klammern beigefügten Zahlen dienen der schnelleren Auffindbarkeit der konstanten Arten. A, M, S, 2 - 9: Probeflächen.

A, M, S 1971 -1974		%	2 -9 1975 - 1978		%
1) *Meromyza laeta*	(1)	11,0	1) *Trachysiphonella scutellata*	(2)	10,2
2) *Trachysiphonella scutellata*	(2)	7,8	2) *Scaptomyza pallida*	(3)	7,9
3) *Scaptomyza pallida*	(3)	5,8	3) *Meromyza laeta*	(1)	7,4
4) *Spelobia ochripes*	(4)	5,4	4) *Dicraeus vagans*		6,6
5) *Geomyza tripunctata*	(5)	4,3	5) *Trachysiphonella pygmaea*	(6)	6,5
6) *Trachysiphonella pygmaea*	(6)	4,1	6) *Oscinella frit*	(7)	5,0
7) *Oscinella frit*	(7)	3,9	7) *Pteremis fenestralis*	(9)	4,5
8) *Oscinimorpha minutissima*	(8)	3,4	8) *Sepsis cynipsea*		3,4
9) *Platyphalpus pygialis*		1,8	9) *Geomyza tripunctata*	(5)	3,0
10) *Geomyza venusta*		1,7	10) *Dicraeus ingratus*		2,5
11) *Sepsis violacea*		1,6	11) *Oscinimorpha minutissima*	(8)	2,4
12) *Liriomyza cicerina*		1,5	12) *Spelobia ochripes*	(4)	2,4
13) *Pteremis fenestralis*	(9)	1,4	13) *Geomyza venusta*		2,4
14) *Meromyza femorata*		1,4	14) *Symphoromyia immaculata*		1,6
15) *Chamaemyia juncorum*		1,2	15) *Crossopalpus nigritellus*	(10)	1,4
16) *Conioscinella frontella*		1,2	16) *Psilopa nitidula*		1,3
17) *Crossopalpus nigritellus*	(10)	1,2	17) *Sepsis violacea*		1,2
18) *Pseudonapomyza atra*		1,1			
19) *Sepsis fulgens*		1,1			
20) *Psilopa nitidula*		1,1			
Summenwerte: n = 5620		71,4%	n = 5038		70,0%
A, M, S 1983 - 1985		**%**	**Feuchtwiese 1978**		**%**
1) *Oscinella frit*	(7)	10,8	1) *Lonchoptera furcata*		7,7
2) *Oscinimorpha minutissima*	(8)	5,3	2) *Lonchoptera lutea*		7,1
3) *Scaptomyza pallida*	(3)	5,3	3) *Opacifrons coxata*		5,7
4) *Spelobia ochripes*	(4)	5,0	4) *Hydrellia ranunculi*		4,2
5) *Sepsis fulgens*		4,4	5) *Themira annulipes*		3,7
6) *Sepsis orthocnemis*		4,0	6) *Opomyza germinationis*		3,1
7) *Geomyza tripunctata*	(5)	4,0	7) *Hercostomus plagiatus*		3,0
8) *Sepsis cynipsea*		3,4	8) *Fannia serena*		2,9
9) *Pteremis fenestralis*	(9)	2,9	9) *Chrysopilus auratus*		2,8
10) *Meromyza laeta*	(1)	2,9	10) *Elachiptera cornuta*		2,6
11) *Minilimosina vitripennis*		2,7	11) *Copromyza atra*		2,4
12) *Trachysiphonella scutellata*	(2)	2,4	12) *Limnia unguicornis*		2,4
13) *Trachysiphonella pygmaea*	(6)	2,0	13) *Elachiptera tuberculifera*		2,2
14) *Hyadina guttata*		2,0	14) *Dolichopus pennatus*		2,1
15) *Crossopalpus nigritellus*	(10)	1,9	15) *Geomyza tripunctata*	(5)	2,0
16) *Nostima picta*		1,8	16) *Oxyna flavipennis*		2,0
17) *Leptocera nigra*		1,5	17) *Phytomyza cineracea*		1,9
18) *Incertella albipalpis*		1,4	18) *Rhopalopterum fasciola*		1,5
19) *Scaptomyza graminum*		1,3	19) *Scaptomyza flava*		1,3
			20) *Phytomyza ranunculi*		1,2
			21) *Phytomyza affinis*		1,2
			22) *Pherbellia schoenherri*		1,2
			23) *Sepsis flavimana*		1,2
			24) *Scaptomyza pallida*	(3)	1,1
			25) *Sepsis punctum*		1,1
			26) *Copromyza fimetaria*		1,1
Summenwerte: n = 3592		65,0%	n = 747		68,7%

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 2

Die individuenreichsten Dipteren-Arten in den relativ gering belasteten Probeflächen 1 - 3 sowie in den durch die Emissionen des Düngemittelwerkes bei Steudnitz stark belasteten Einart-Probeflächen 4 (*Agropyron*-Rasen) und 5 (Puccinellia-Rasen). Die in Klammern beigefügten Zahlen entsprechen denen der im Leutratal konstanten Arten (Tab. 1).

Probefläche 1 - 3		%
1) *Incertella albipalpis*		20,0
2) *Oscinella frit*	(7)	9,9
3) *Chlorops ringens*		6,3
4) *Oscinella hortensis*		5,8
5) *Geomyza venusta*		5,3
6) *Meromyza laeta*	(1)	5,3
7) *Chamaemyia juncorum*		4,6
8) *Pelomyiella mallochi*		4,6
9) *Oscinella trigonella*		4,5
10) *Oscinimorpha albisetosa*		3,3
11) *Meromyza nigriventris*		2,6
12) *Oscinella pusilla*		2,3
13) *Geomyza tripunctata*	(5)	1,7
14) *Spelobia ochripes*	(4)	1,5
15) *Sepsis fulgens*		1,4
16) *Scaptomyza pallida*	(3)	1,1
17) *Chamaemyia polystigma*		1,1
Summenwerte n = 10869		81,7%

4		%
1) *Oscinella trigonella*		39,5
2) *Incertella albipalpis*		13,9
3) *Oscinella frit*	(7)	7,7
4) *Meromyza nigriventris*		7,0
5) *Chamaemyia polystigma*		4,2
6) *Pelomyiella mallochi*		4,0
7) *Sepsis fulgens*		2,7
8) *Scaptomyza pallida*	(3)	2,3
9) *Chamaemyia juncorum*		2,1
10) *Platypalpus pallidicornis*		2,1
11) *Aphanotrigonum cinctellum*		1,9
Summenwerte n = 8383		87,5%

5		%
1) *Pelomyiella mallochi*		54,8
2) *Incertella albipalpis*		11,9
3) *Oscinella trigonella*		5,1
4) *Oscinella frit*	(7)	4,9
5) *Aphanotrigonum cinctellum*		3,7
6) *Chamaemyia juncorum*		2,9
7) *Oscinimorpha albisetosa*		2,5
8) *Chamaemyia polystigma*		2,0
9) *Scatophila cribata*		1,5
10) *Scaptomyza pallida*	(3)	1,2
Summenwerte n = 12148		90,5%

Tabelle 3

Individuen (n)-, Arten (sp)- und Mannigfaltigkeitsstruktur (H') in *Bromus*- und *Brachypodium*-Rasenflächen des naturnahen Leutratales. Der Dipteren-Ausbeute liegen Kescher- und Eklektorfänge zugrunde.

	Brachypodium-Rasen	*Bromus*-Rasen
n	276	341
%	44,7	55,3
sp	67	50
%	76,1	56,8
H'	3,317	2,718

Im Gegensatz dazu unterscheiden sich die Dominanzstrukturen der Dipterenfauna in den immissionsbelasteten Rasenökosystemen von denen im Leutratal in auffälliger Weise. Die Dominanzkurven sind in allen drei Fällen ausgesprochen steil, insbesondere die der stark belasteten Probeflächen 4 und 5. Das aber heißt, daß sich hier die ranghöchsten Arten bei offensichtlich verhältnismäßig geringer Konkurrenz infolge der extremen Valenzbedingungen relativ stark vermehren.

Von den 1971-1974 in den Rasenbiotopen des Leutratales A, M, S gekescherten individuenreichsten Arten ließen sich, wenn auch in veränderter Rangfolge, 10 Arten, also ca. 50%, auch 1975-1978 und 1983-1985 wieder unter den häufigsten Arten mit mehr als 1% Individuenanteilen feststellen (Tab. 1). Demzufolge existiert eine bemerkenswerte Konstanz dieser Arten über den Zeitraum von mehr als 10 Jahren. Auf der 1978 ebenfalls im Leutratal untersuchten Feuchtwiese kommen von diesen Arten aber nur zwei vor; es sind dies die eurytopen Species *Scaptomyza pallida* und *Geomyza tripunctata*. In den verhältnismäßig gering belasteten Untersuchungsflächen 1-3 des Immissionsgebietes treten 5 dieser Arten auf (Tab. 2), in den stark belasteten Flächen 4 und 5 sind es aber nur je zwei, und zwar wiederum Eurytope, *Scaptomyza pallida* und des weiteren *Oscinella frit*. Die nahezu einartigen *Agropyron-*

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

und *Puccinellia*- Rasen besitzen verständlicherweise ebenfalls eine recht spezifische Dipterenfauna, was aus Tabelle 2 zu entnehmen ist. Charakteristisch sind die mehr oder weniger halophilen Arten *Pelomyiella mallochi* und *Oscinella trigonella*. Dominanzstruktur und Artengarnitur der häufigeren Arten vermögen in auffälliger Weise die Differenzen zwischen den natur- und industrienahen Halbtrocken- und Trockenrasen zu verdeutlichen. Darüber hinaus finden selbst Unterschiede in der Dominanz einzelner Grasarten innerhalb des Mesobrometums im Leutratal ihren Niederschlag in Differenzen der Dipterenfauna, wie sie bei einem Vorherrschen von *Brachypodium pinnatum* einerseits und *Bromus erectus* andererseits gefunden werden konnten (Tab. 3). Dieser Befund weist daraufhin, daß die Dipterenzönosen in Rasenökosystemen eine Mosaikstruktur besitzen, deren Kenntnis dann von Bedeutung ist, wenn es darum geht, die zönoti-

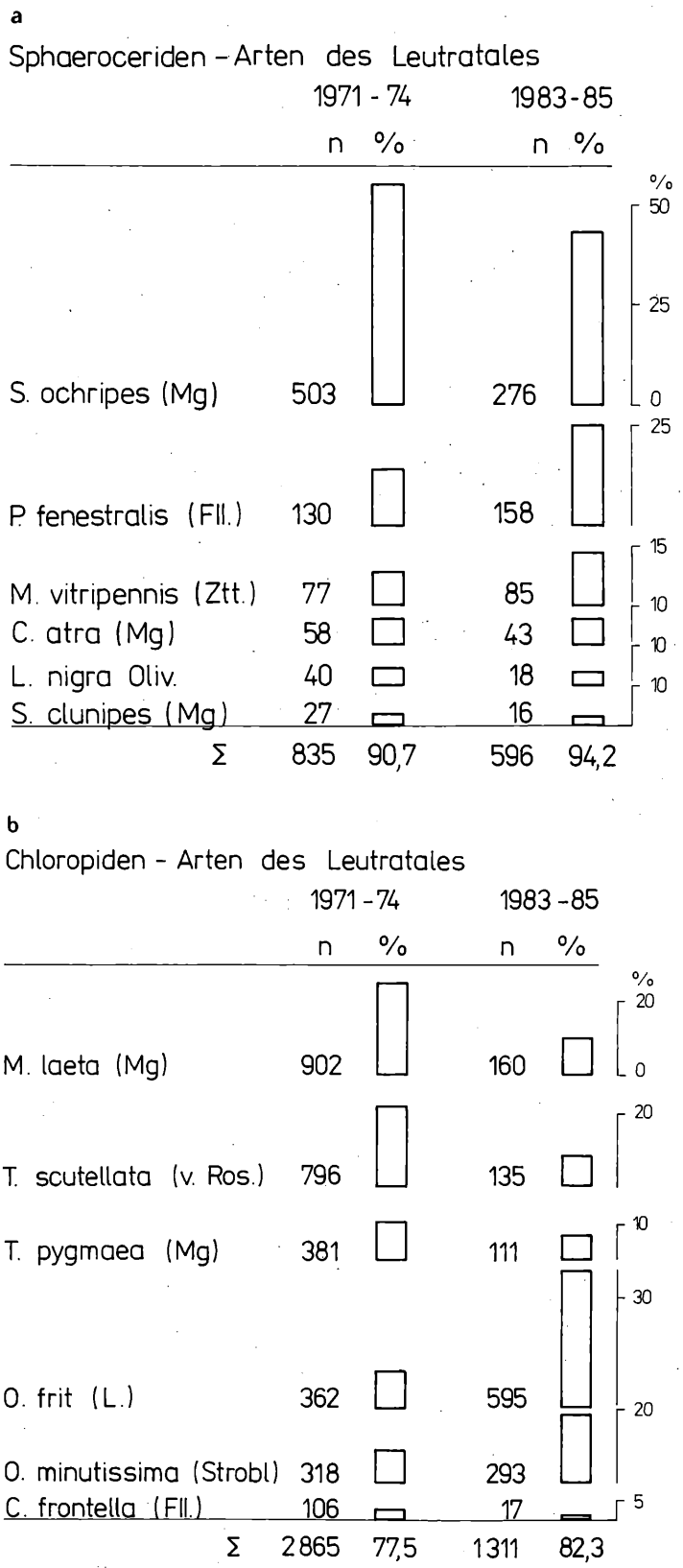

Abbildung 5a, b

Individuendichten der 6 ranghöchsten Arten während der Untersuchungsperioden 1971/74 und 1983/85 im Leutratal, a) Sphaeroceridae, b) Chloropidae.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

sche Struktur eines Taxons oder auch eines Lebensformtyps innerhalb eines Biotopes richtig zu beurteilen.

5. Weitere Ergebnisse zur Konstanz der Dipterenfauna

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, kommen für die einzelnen Rasenbiotope offensichtlich charakteristische Dipterenarten über mehrere Jahre in mehr oder weniger stabilen Gruppierungen vor. In den Halbtrocken- bzw. Trockenrasenflächen A, M, S des Leutratales gehören 10 der 17 bis 20 ranghöchsten Arten von 1971 bis 1985 zu denjenigen, die konstant vorhanden gewesen sind. Dieser Tatbestand führt zu der Frage, in welchem Umfang die Dominanzstrukturen einzelner taxonomischer Einheiten bzw. einzelner Lebensformgruppen in den aufeinanderfolgenden Untersuchungsperioden Übereinstimmungen zeigen. Zur Beantwortung dieser Frage wurden besonders individuenreiche Dipterenfamilien ausgewählt, deren Arten zugleich verhältnismäßig einheitliche Lebensformen repräsentieren, und zwar die Sphaeroceriden, eine Familie, die sich im Untersuchungsgebiet des Leutratales überwiegend aus sapro- und koprophagen sowie die Familie der Chloropiden, die sich hier vor allem aus saprophagen und phytosaprophagen Arten zusammensetzt. In den Untersuchungszeiten 1971-1975 und 1983-1985 gleichen die 6 ranghöchsten Sphaeroceriden-Arten einander nicht nur in der Rangfolge, sondern auch in der Individuendichte. Daraus läßt sich abermals eine hohe Konstanz in der Dominanzstruktur ableiten, die in diesem Fall möglicherweise mit der bodennahen Lebensweise der Sphaeroceriden in Zusammenhang zu bringen ist, da die Valenzbedingungen in Bodennähe geringeren Schwankungen ausgesetzt sein dürften als dies in weiterer Entfernung von der Bodenoberfläche der Fall sein wird und demzufolge gleichbleibendere Lebensbedingungen für die Dipteren gegeben sind. In beiden Zeitabschnitten weniger gut übereinstimmend ist die Rangfolge der häufigen Chloropiden-Arten, wenn auch die prozentualen Anteile der 6 individuenreichsten Arten in den 70er und 80er Jahren insgesamt einander recht ähnlich sind (Abb. 5).

Ein Abundanzvergleich der häufigsten Arten sämtlicher erbeuteten brachyceren Dipteren zeigt, daß von den bereits erwähnten 17 Dominanten 9 in den 70er und 80er Jahren mit ähnlichen Prozentanteilen gekeschert wurden. 14

Konstanz der Arten (n > 1%), Leutratal (A, M, S)

		1971-74 n	1971-74 %	1983-85 %	1983-85 n
1	M. laeta	902	11,0	2,9	160
2	T. scutellata	726	7,8	2 4	135
3	S. pallida	539	5,8	5,3	292
4	S. ochripes	503	5,4	5,0	276
5	G. tripunctata	394	4,3	4,0	200
6	T. pygmaea	381	4,1	2,0	111
7	O. frit	362	3,9	10,8	595
8	O. minutissima	318	3,4	5,3	293
9	P. pygialis	171	1,8	0	-
10	G. venusta	155	1,7	0,5	29
11	S. violacea	145	1,6	0,02	1
12	S. fulgens	101	1,1	4,4	242
13	S. orthocnemis	5	0,06	4,0	222
14	S. cynipsea	34	0,4	3,4	186
15	P. fenestralis	130	1,4	2,9	160
16	M. vitripennis	40	0,5	2,7	150
17	C. nigritellus	108	1,7	1,9	107

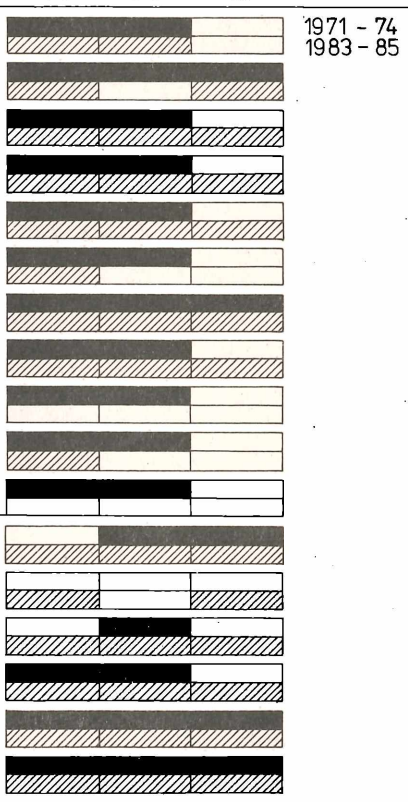

Abbildung 6

Individuendichte und Artenkonstanz ranghoher Dipterenarten in zwei Untersuchungsperioden (1971/74, 1983/85) auf den Probeflächen A, M, S im Leutratal. ▬:Arten treten von 1971 bis 1974 jährlich auf; ▨: Arten treten von 1983 bis 1985 jährlich auf.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

waren stets mit einer Individuendichte von mehr als 1% der jeweiligen Gesamtindividuenzahl vorhanden und drei Arten kamen in jedem der Untersuchungsjahre 1971-1974 und 1983-1985 in allen drei Probeflächen vor. Dabei handelt es sich um *Oscinella frit, Minilimosina vitripennis* und *Crossopalpus nigritellus,* wobei sich die beiden letzteren wiederum durch bodennahe Lebensweise auszeichnen. Doch auch die übrigen 14 Arten bringen in den einzelnen Rasenbiotopen eine hohe zeitliche Konstanz zum Ausdurck. Es wurde keine Art mit mehr als 1% Individuenanteilen gekeschert, die nicht zumindest in einem der Rasenbiotope während der Untersuchungsjahre regelmäßig erbeutet worden wäre (Abb. 6).

Weiterhin soll geprüft werden, welche Veränderungen in der Dominanzidentität zwischen den Untersuchungsflächen des Mesobrometums A und M bestehen. Tabelle 4 zeigt, daß die von 1971 bis 1974 beobachtete, verhältnismäßig hohe Ähnlichkeit in der Dominanzidentität zwischen den beiden Probeflächen auch in den 80er Jahren unverändert fortbestanden hat. Die beiden RENKONEN-Werte stimmen nahezu miteinander überein. Die Dominanzidentität zwischen den

Tabelle 4

Dominanz-Identität (RENKONEN-Zahl) und Artenzahl pro Flächenpaar der brachyceren Dipteren während zweier Untersuchungsperioden in den Trocken- und Halbtrockenrasen des Leutratales.

	1971 - 1974				1983 - 1985		
	A	M	S		A	M	S
A	-	54,7	22,3	A	-	55,5	36,3
M	124	-	25,8	M	88	-	52,6
S	83	86	-	S	79	68	-

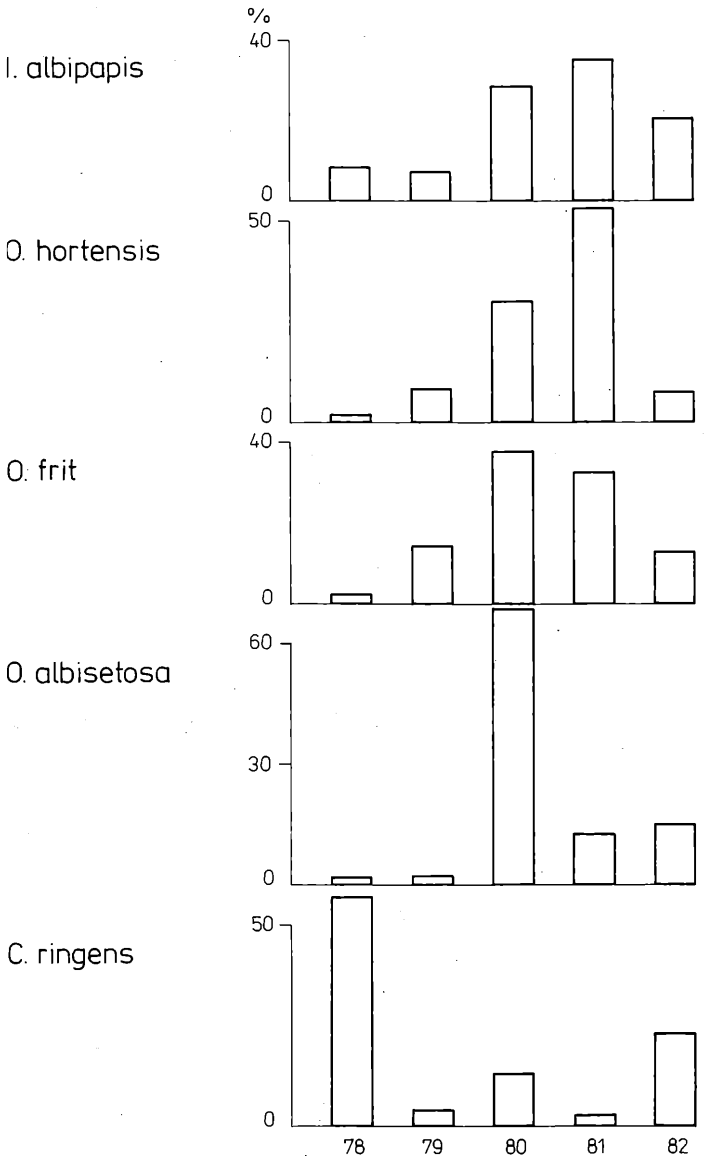

Abbildung 7

Darstellung der Populationsdichteschwankungen ausgewählter Chloropidenarten von 1978 - 1982

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Flächenpaaren A/S und M/S ist jedoch von den 70er zu den 80er Jahren deutlich angestiegen, was u. a. höchstwahrscheinlich mit der in diesem Zeitraum fortgeschrittenen Verbuschung der vormals gemähten, während den Untersuchungsperioden aber schon nicht mehr bewirtschafteten Rasenbiotopen in Zusammenhang zu bringen sein dürfte.

Das neben den beobachteten Konstanzerscheinungen aber auch beträchtliche Populationsschwankungen auftreten können, zeigt Abbildung 7. Hier sind die Individuendichten dominanter Chloropidenarten aus Kescherfängen in 5 aufeinanderfolgenden Untersuchungsjahren aus dem Immissionsgebiet Steudnitz dargestellt. Hervorgehoben seien insbesondere die Populationsschwankungen von *Oscinimorpha albisetosa* und *Chlorops ringens*. Relativ ausgeglichen hingegen sind die Kescherfangergebnisse bei *Incertella albipalpis*. Weitere Beispiele derartiger Populationsschwankungen liegen auch aus naturnahen Untersuchungsgebieten vor (BÄHRMANN 1987).

6. Artenfluktuationen

In Verbindung mit Populationsschwankungen ergeben sich auch Artenfluktuationen innerhalb der Dipterenfauna. Viele Arten treten auf den Untersuchungsflächen nur mit geringen Individuenzahlen auf, so daß sie zeitweise leicht ganz verschwinden und später erst wieder zuwandern können, was sich in entsprechenden Artenfluktuationen äußert. Aus den Untersuchungen der naturnahen Probeflächen A und M des Leutrataales läßt sich entnehmen, daß jährlich im Durchschnitt 40% der im Vorjahr erfaßten Arten neu hinzukommen können. Annähernd ebenso viele Arten fehlen von einem Jahr zum anderen, so daß in diesem Fall die jährliche Fluktuationsrate mit 40% angegeben werden kann (BÄHRMANN 1987). Noch aussagekräftiger werden die Untersuchungsergebnisse zur Artenfluktuation, wenn man die Artenspektren der einzelnen Rasenbiotope in größeren Zeitabständen miteinander vergleicht. Ein solcher Vergleich wurde zwischen den 70er und den 80er Untersuchungsjahren vorgenommen und führte zu folgendem Ergebnis: Von den 1971-1974 in A, M und S ermittelten Arten (n > 1%) waren 1983-1985 in allen drei Probeflächen bei nahezu gleichgebliebener Gesamtartenzahl nur noch 50-54% vorhanden. 47% der Arten in der Fläche A und 44% in der Fläche M, die 1983-1985 erbeutet werden konnten, waren zwischen 1971 und 1974 noch nicht vorhanden. Sie traten in den 80er Jahren neu in Erscheinung. Bei den meisten von ihnen handelt es sich um Rezedente. Der Prozentsatz, der im Seslerietum neu hinzugekommenen Arten stieg sogar auf ca. 70% an (Abb. 8).

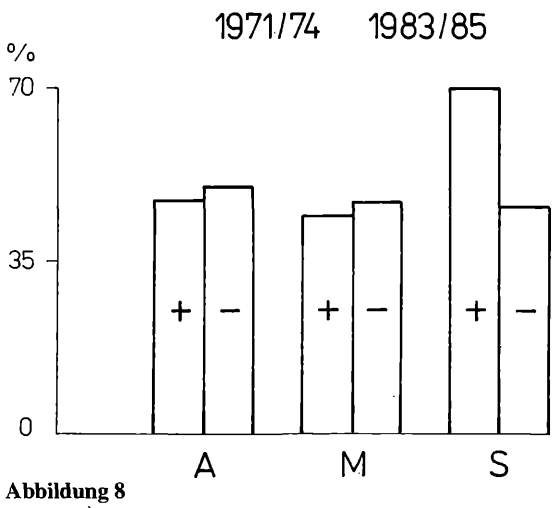

Abbildung 8

Prozentuale Darstellung der Fluktuation gekescherter Dipterenarten zwischen den Untersuchungsperioden 1971 - 1974 und 1983 - 1985. +: 1983/85 neu hinzugekommene Arten; -: Arten, die während des ersten Untersuchungszeitraumes vorhanden waren, zwischen 1983 und 1985 aber nicht mehr nachgewiesen werden konnten.

7. Dipterenarten als Bioindikatoren

Der bioindikatorische Wert von Insektenarten ist vielfach belegt worden (SCHUBERT 1985, ARNDT et al. 1987 u. a.). Die Dominanzspektren in Tabelle 1 und 2 sowie die Darstellung der Repräsentanz der Dipteren in Abbildung 9 machen deutlich, daß auch dieser Insektenordnung eine bioindikatorische Bedeutung beigemessen werden kann. So zeigt sich, daß die auf Feuchtwiesen, Halbtrocken- und Trockenrasen bekannt gewordenen exklusiv auftretenden Arten eine für die einzelnen Vegetationstypen charakteristische Dipterengemeinschaft bilden können. Auch auf Salzwiesen und anthropogen belasteten Rasenbiotopen sind, wie bereits erörtert, charakteristische Dipterenarten anzutreffen. So gehören z. B. die Chloropiden-Arten *Trachysiphonella pygmaea* und *Oscinimorpha minutissima* zu den typischen Trockenrasenbewohnern, *Oscinimorpha albisetosa*, *Pelomyiella mallochi* und *Aphanotrigonum cinctellum* zu den Charakterarten der Salzwiesen, die aber auch in anthropogen belasteten Rasenökosystemen mit einem hohen p_H-Wert des Bodens vorkommen und, weil leicht erkennbar, vorzügliche Bioindikatoren darstellen. Die ebenfalls halophile Chloropiden-Art *Melanum laterale* hingegen gehört beispielsweise zu denjenigen Arten, die bislang immer nur auf naturnahen Salzwiesen angetroffen werden konnten (BÄHRMANN unveröffentlicht), so daß mit Hilfe der Dipterenarten auch naturnahe und durch Immissionen entstandene Salzstandorte voneinander unterschieden werden können.

Da der Naturschutz Ökosysteme vergleichend beurteilen und auch deren Veränderungen erkennen muß, um geeignete Maßnahmen zum Biotopschutz empfehlen bzw. einleiten zu können (PLACHTER 1989), ist eine Kenntnis der biologischen Sachverhalte in den Ökosystemen und damit ein Einblick in die Struktur der Artenmannigfaltigkeit auf den unterschiedlichen Konsumentenebenen von besonderem Wert. Nur auf diese Weise lassen sich die für die Naturschutzarbeit unabdingbaren Schnellinformationen bezüglich der Struktur und Funktionsfähigkeit eines Ökosystems gewinnen.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

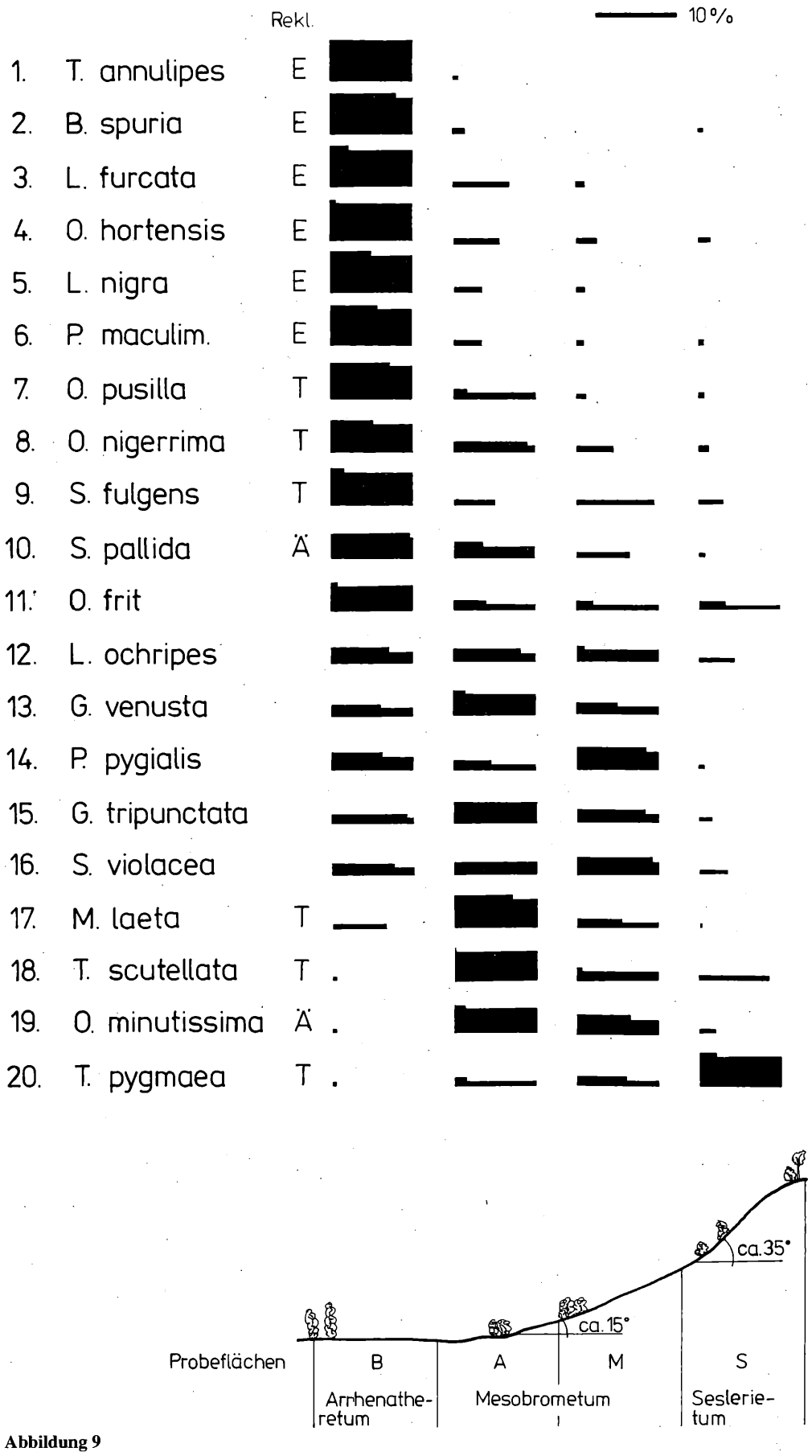

Abbildung 9

Die Repräsentanz (prozentuale Individuenverteilung über die Probeflächen) der 20 individuenreichsten Dipterenarten auf den vier Untersuchungsflächen im Leutratal während des ersten Untersuchungszeitraumes (1971 - 1974). E, Exklusive = ≥ 90% Repräsentanz (Re) in einer Probefläche; T, Transgrediente = ≥ 70% Re in einer von zwei benachbarten Probeflächen; Ä, Äquale = ≥ 90% Re in zwei benachbarten Probeflächen.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Die Kenntnis der typischen Trockenrasenarten auch unter den Dipteren dürfte eine Voraussetzung dafür sein, naturschutzbezogene Flächenbewertungen zu erleichtern.

8. Zoophage Arten

In jedem Rasenökosystem treten zoophage Dipteren-Imagines auf. Ihr Anteil an der Gesamtzahl der brachyceren Dipteren ist unterschiedlich groß. Kommen relativ viele räuberische Fliegen vor, dürften sie als Sekundärkonsumenten innerhalb der Nahrungsketten bzw. der Nahrungsnetze mitunter eine erhebliche Bedeutung besitzen und einen nennenswerten Faktor bei der Aufrechterhaltung der Ökosystemstabilität darstellen. Sicherlich spielen sie auch im Rahmen der biologischen Schädlingsbekämpfung gelegentlich eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Untersucht man die prozentualen Anteile der zoophagen Imagines an der Gesamtzahl der brachyceren Dipteren in Rasenökosystemen, kommt man nach den vorliegenden Befunden in den naturnahen Rasenbiotopen des Leutratales (nn) und den durch die Immissionen des Düngemittelwerkes belasteten Rasenflächen im Saaletal (i) beim Vergleich dreier Strata, der Bodenoberfläche, der Kraut- und der Strauchschicht zu den folgenden Arten- und Individuenanteilen: In der Gehölzschicht stellen Arten- und Individuenzahlen der Zoophagen, die sich übrigens hauptsächlich aus Empididen- und Hybotiden-Arten zusammensetzen, 25-35% aller dort gekescherten brachyceren Zweiflügler dar. In der Krautschicht der Trocken- und Halbtrockenrasen ist der Prozentsatz der zoophagen Dipteren verhältnismäßig gering. Er beläuft sich im naturnahen Untersuchungsgebiet durchschnittlich auf etwas mehr als 5%, während der Artenanteil größer ist und bei 15-20% liegt. Deutlich geringer fallen die Werte für die entsprechenden Arten- und Individuenzahlen in beiden Strata des untersuchten Immissionsgebietes im Saaletal aus. Die Bodenfallenergebnisse hingegen weichen in beiden Untersuchungsgebieten nicht so deutlich voneinander ab (Abb. 10). Diese Beobachtungsergebnisse ließen sich durch Vergleichsuntersuchungen in mehreren Biotopen Thüringens bestätigen (BÄHRMANN unveröffentlicht). Werden auch Feuchtwiesen in den Vergleich einbezogen, zeigt sich, daß der Individuenreichtum der zoophagen Dipteren auf hier vorhandenen Gehölzen bedeutend größer ist als auf Bäumen und Sträuchern im Bereich von Trocken- und Halbtrockenrasen, während bei einer Gegenüberstellung der Artenzahlen keine derartigen Differenzen zutage treten. Auch in der Krautschicht der Feuchtwiesen sind die Individuenanteile der räuberischen Fliegen größer als in den Trockenrasen. Das trifft hier auch auf die Artendichte zu. Niedrige Individuendichten der zoophagen Dipteren ergaben sich in der Krautschicht des Immissionsgebietes bei Steudnitz und auf einer feuchten Salzwiese im Thüringer Becken bei Auleben, Kreis Nordhausen (Tab. 5, Nr. 2 und Nr. 16). Auch die Artendichte ist im Immissionsgebiet (Nr. 2) niedriger als in der

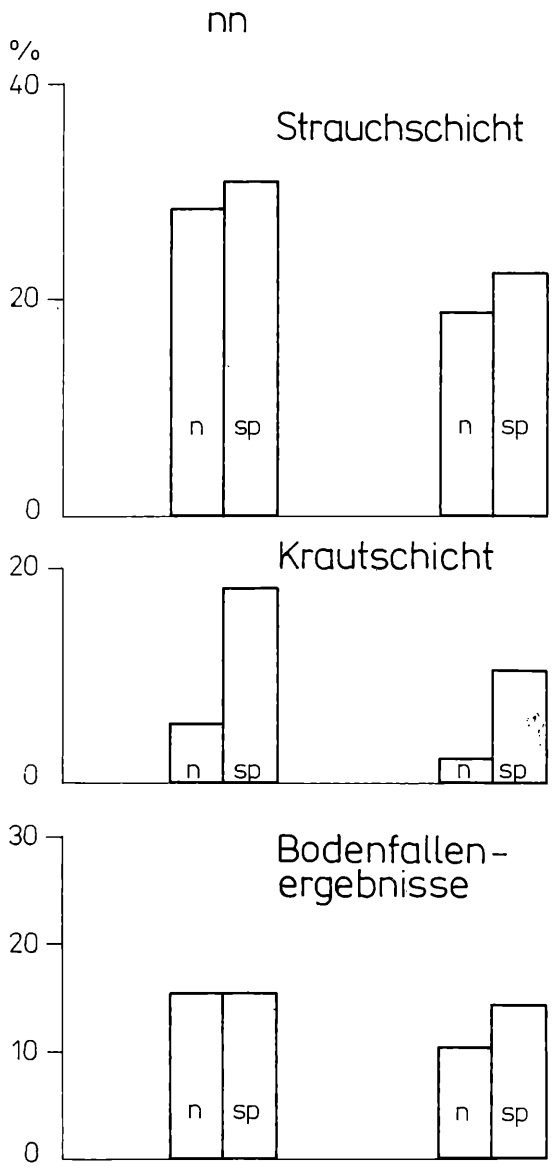

Abbildung 10

Individuen (n)- und Artenanteile (sp) der im Imaginalstadium zoophagen Dipteren, die in drei unterschiedlichen Strata des Leutratales (nn) und des Immissionsgebietes (i) erbeutet werden konnten.

Krautschicht der übrigen Rasenbiotope. Der Anteil der mit Bodenfallen erbeuteten zoophagen Zweiflügler ist auf den untersuchten Feuchtwiesen bemerkenswerterweise deutlich geringer als in den trockenen Rasenökosystemen. Relativ hohe Bodenfeuchte verhindert möglicherweise höhere Populationsdichten der zoophagen Dipteren, während die Artenzahlen keine derartigen Besonderheiten erkennen lassen.

Die in diesem Zusammenhang untersuchten 8 Probeflächen im Leutratal legen die Vermutung nahe, daß in den Trocken- und Halbtrockenrasen hauptsächlich dort überall relativ viele räuberische Fliegen vorkommen, wo sich Gehölze im näheren Umkreis der Rasenbiotope befinden bzw. wo die Rasenflächen von Gehölzen durchsetzt sind. Es wäre denkbar, daß das Mesoklima in Gehölznähe für die beobachteten Fliegenarten günstiger oder auch das Beutespektrum größer ist

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 5

Prozentualer Anteil der zoophagen Dipteren-Imagines in drei unterschiedlichen Strata (Gehölzen, G; Krautschicht, K; Bodenoberfläche, B) von mehreren Rasen-Ökosystemen Thüringens; n, Individuenzahl; sp, Artenzahl. Vergleiche auch Abbildung 12, Nr 3, 4, 5, 6: Leutratal. Weitere Erläuterungen im Text.

Fläche		Trocken-, Halbtrockenrasen (T)									Feuchtwiesen (F)						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
G	n	26	171	600								1391	4847				
	%	18,6	18,9	26,5								51,9	39,1				
	sp	16	25	77								65					
	%	23,9	22,7	31,2								27,8					
K	n	214	575	1041	293	650	129	130	96	47			1808		94	375	268
	%	4,3	1,6	6,1	5,4	3,9	5,8	6,1	5,4	3,9			14,1		9,8	17,6	4,5
	sp	37	25	67	45	26	29	37	25	15			48			76	54
	%	23,0	10,4	16,5	18,7	16,6	20,4	23,6	17,4	14,9						28,2	27,8
B	n	448	727	171							337		327	21	40		
	%	14,5	10,5	14,5							23,7		8,9	9,1	3,5		
	sp	24	30	18							21		52	10			
	%	19,3	14,5	13,9							15,9		23,8	19,6			

als auf freien Rasenflächen und sich für die räuberischen Dipteren dadurch günstigere Lebensbedingungen ergeben, woraus sich die hier vorhandene höhere Dichte der Zoophagen erklären ließe (Abb. 11).

Besonders auf mit Gehölzen durchsetzten Feuchtwiesen wird deutlich, daß hier drei Artengruppen der zoophagen Empididen und Hybotiden existieren, die in unterschiedlichem Umfang eines der drei Strata Bodenoberfläche, Krautschicht und Strauchschicht besiedeln (Abb. 12). Von den in Abbildung 12 dargestellten, verhältnismäßig häufigen Empididen- und Hybotiden-Arten sind es die Arten Nr.1-12, die in der Strauchschicht, 13-21, die in der Krautschicht und 22-26, die vor allem in Bodennähe dominieren. Diese Tatsache dürfte u. a. Ausdruck für eine Nischenspreizung sein. Bemerkenswert ist schließlich auch die Beobachtung, daß drei von den bevorzugt bodennah lebenden 5 Arten eine beachtliche saisonale Streubreite aufweisen, d. h., daß diese Arten entweder ganzjährig oder zumindest während mehrerer Monate erbeutet werden konnten. Dies sind die Arten *Crossopalpus nigritellus*, *Tachydromia arrogans* und *Stilpon graminum*. Möglicherweise ist es die bodennahe Lebensweise bei verhältnismäßig ausgeglichenen Valenzbedingungen, die ein jahreszeitlich ausgedehntes Vorkommen dieser Arten im Imaginalzustand ermöglicht, was

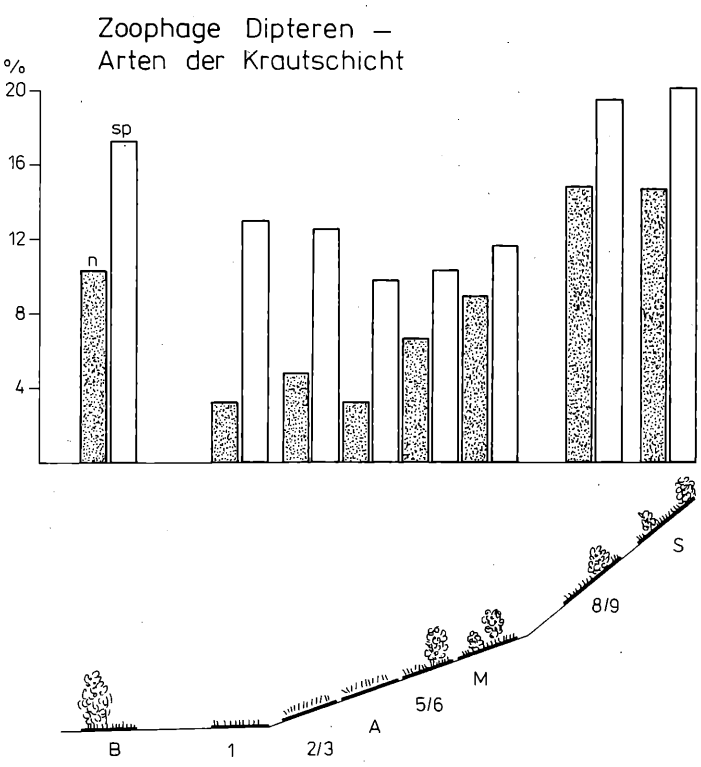

Abbildung 11

Individuen (n)- und Artendichte (sp) der durch Kescherfänge erbeuteten zoophagen Dipteren auf 8 verschiedenen Probeflächen im Leutratal, von denen sich die Flächen B, 5/6, M, 8/9 und S durch einzelne Gehölze im Bereich der Rasenbiotope auszeichnen. Weitere Erläuterungen im Text.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

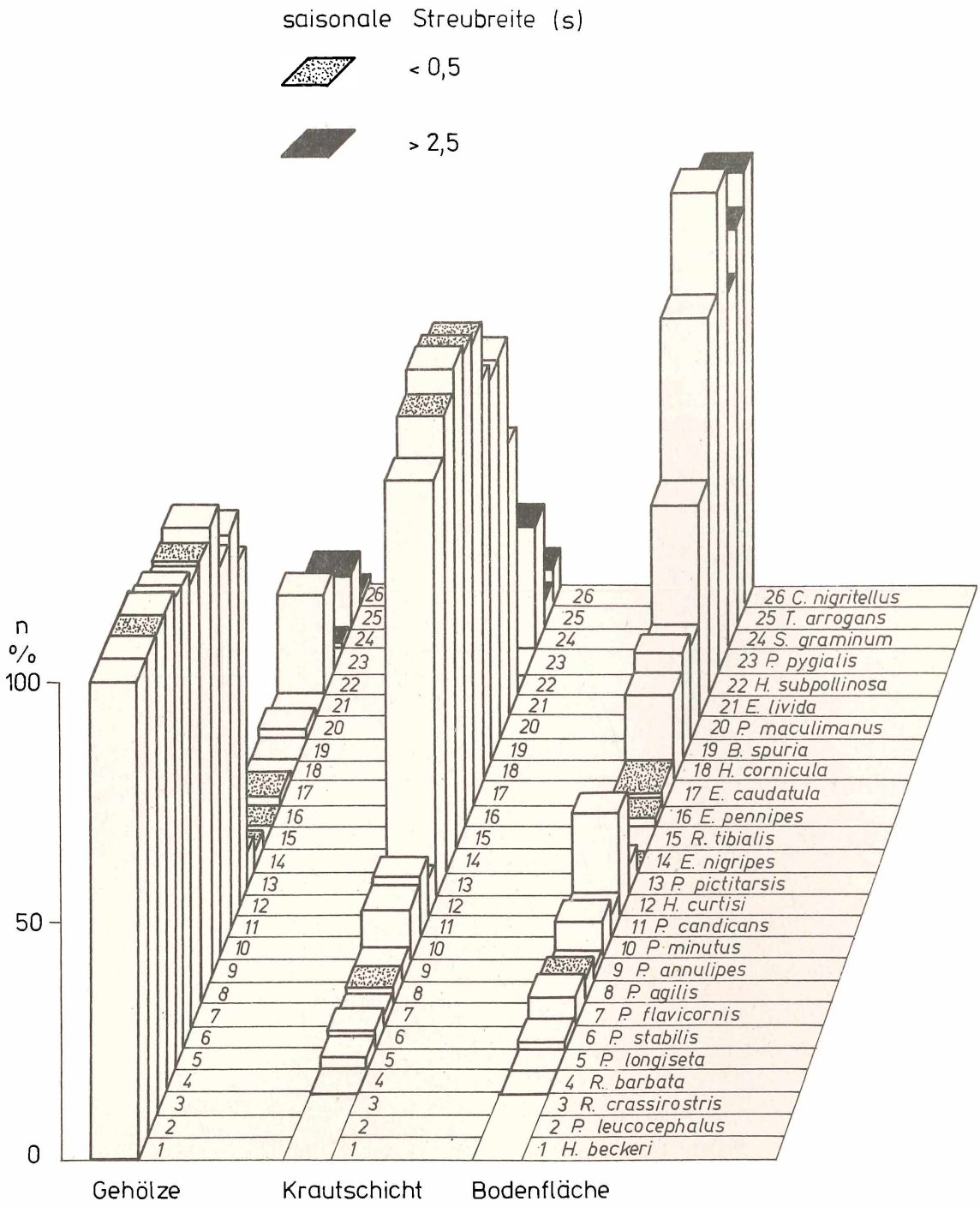

Abbildung 12

Individuendichte der 26 häufigsten Empididen- und Hybotiden-Arten, die im NSG „Apfelstädter Ried" bei Erfurt in Thüringen in drei unterschiedlichen Strata erbeutet werden konnten. Deutlich sind drei Artengruppen mit relativ hohen Individuendichten voneinander zu unterscheiden. Die Arten mit hoher saisonaler Streubreite (S > 2,5) leben vor allem bodennah; 1 s entspricht einem Zeitraum von 14 Tagen.

für Gehölzbewohner, aber auch für die Krautschichtarten in der Regel nicht zutrifft. Wobei allerdings noch nichts über die Generationenfolge ausgesagt ist.

Vergleicht man die prozentualen Individuen- und Artenanteile der zoophagen Dipteren in den Halbtrocken- und Trockenrasen des Leutratales während der 70er und der 80er Jahre, ergeben sich recht auffällige Übereinstimmungen (Tab. 6). Individuen- und Artendichte der Zoophagen nehmen von der Probefläche A über M nach S deutlich zu. Die zoophage Dipterenfauna ist auf der mit Gehölzen durchsetzten und von Nadelwald begrenzten Trockenrasenfläche S artenreicher und durch eine höhere Mannigfaltigkeit ausgezeichnet als diejenige des Mesobrometums (Probefläche M und A). Die Gesamtzahlen der prozentualen Individuen- und Artendichte stimmen in beiden Untersuchungsperioden recht gut miteinander überein, auch die beiden Werte für die durchschnittliche Biotopbreite, ermittelt nach

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 6

Zoophage Dipteren-Imagines (%) aus Kescherfängen (Leutratal bei Jena). Weitere Erläuterungen im Text.

Untersuchungs-zeiträume	Probefläche	A	M	S	Summen	Durchschnittliche Biotopbreite
1971 - 1974	Individuen	3,3	9,0	15,4	588 (= 7,5%)	1,33
	Arten	11,7	12,9	21,6	47 (= 15,3%)	
1983 - 1985	Individuen	3,4	4,4	8,8	292 (= 5,3%)	1,30
	Arten	13,0	14,4	19,0	45 (= 18,7%)	
Ähnlichkeitsmaß nach BRAY & CURTIS		0,43	0,22	0,53		

COLWELL & FUTUYMA (1971), ist in beiden Zeiträumen nahezu gleich groß. Diese Ergebnisse sprechen für eine verhältnismäßig hohe Stabilität der zoophagen Dipteren-Gemeinschaften in den trockenen Rasenbiotopen des naturnahen Leutratales. Die für die Untersuchungsfläche M ermittelte relativ niedrige Maßzahl nach BRAY & CURTIS (SOUTHWOOD 1978), die einen Ähnlichkeitswert darstellt, zeigt an, daß im Mesobrometum (M-Fläche) die Veränderung der Artenzusammensetzung innerhalb der Zoophagen im Verlauf eines Jahrzehnts größer als in A und S gewesen ist, was u. a. auf die besonders in dieser Fläche des Mesobrometums ausgeprägte Zunahme der Verbuschung zurückzuführen sein dürfte.

Übersicht über sämtliche erwähnten Dipterenarten in alphabetischer Reihenfolge

affinis FLL. *Phytomyza*
agilis (MG.) *Platypalpus*
albipalpis (MG.) *Incertella*
albisetosa (DUDA) *Oscinimorpha*
annulipes (MG.) *Platypalpus*
annulipes MG. *Themira*
arrogans (L.) *Tachydromia*
atra (MG.) *Copromyza*
atra (MG.) *Pseudonapomyza*
auratus (F.) *Chrysopilus*
barbata (MCQ.) *Rhamphomyia*
beckeri STROBL *Hilara*
candicans (FLL.) *Platypalpus*
caudatula LOEW *Empis*
cicerina (RD.) *Liriomyza*
cinctellum (ZTT.) *Aphanotrigonum*
cineracea HDL. *Phytomyza*
clunipes (MG.) *Spelobia*
cornicula LOEW *Hilara*
cornuta (FLL.) *Elachiptera*
coxata (STENH.) *Opacifrons*
crassirostris (FLL.) *Rhamphomyia*
cribrata (STENH.) *Scatophila*
curtisi COLL. *Hilara*
cynipsea (L.) *Sepsis*
fasciola (MG.) *Rhopalopterum*
femorata MCQ. *Meromyza*
fenestralis (FLL.) *Pteremis*
fimetaria (MG.) *Copromyza*
flava (FLL.) *Scaptomyza*
flavicornis (MG.) *Platypalpus*
flavimana MG. *Sepsis*
flavipennis (LOEW) *Oxyna*
frit (L.) *Oscinella*
frontella (FLL.) *Conioscinella*
fulgens MG. *Sepsis*
furcata (FLL.) *Lonchoptera*
germinationis (L.) *Opomyza*
graminum (FLL.) *Scaptomyza*
graminum (FLL.) *Stilpon*
guttata (FLL.) *Hyadina*
hortensis COLL. *Oscinella*
immaculata (MG.) *Symphoromyia*
ingratus (LOEW) *Dicraeus*
juncorum (FLL.) *Chamaemyia*
laeta MG. *Meromyza*
laterale (HAL.) *Melanum*
leucocephalus (v. ROS:) *Platypalpus*
livida (L.) *Empis*
longiseta (ZTT.) *Platypalpus*
lutea PZ. *Lonchoptera*
maculimana (ZTT.) *Platypalpus*
mallochi (STURTEV.) *Pelomyiella*
minutissima (STROBL) *Oscinimorpha*
minutus (MG.) *Platypalpus*
nigerrima (MCQ.) *Oscinella*
nigra OLIV. *Leptocera*
nigripes F. *Empis*
nigritellus (ZTT.) *Crossopalpus*
nigriventris MCQ. *Meromyza*
nitidula (FLL.) *Psilopa*
ochripes (MG.) *Spelobia (Limosina)*
orthocnemis FREY *Sepsis*
pallida (ZTT.) *Scaptomyza*
pallidicornis (COLL.) *Platypalpus*
pennatus MG. *Dolichopus*
pennipes L. *Empis*
picta (FLL.) *Nostima*
pictitarsis (BECK.) *Platypalpus*
plagiatus LOEW *Hercostomus*
polystigma (MG.) *Chamaemyia*
punctum (L.) *Sepsis*
pusilla (MG.) *Oscinella*
pygialis CHVÁLA *Platypalpus*
pygmaea (MG.) *Trachysiphonella*
ranunculi HAL. *Hydrellia*
ranunculi (SCHRK.) *Phytomyza*
ringens LOEW *Chlorops*
schoenherri (FLL.) *Pherbellia*
scutellata (v. ROSER) *Trachysiphonella*
serena (FLL.) *Fannia*
spuria (FLL.) *Bicellaria*

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

stabilis (COLL.)	*Platypalpus*
subpollinosa COLL.	*Hilara*
tibialis MG.	*Rhamphomyia*
trigonella DUDA	*Oscinella*
tripunctata FLL.	*Geomyza*
tuberculifera CORTI	*Elachiptera*
unguicornis (SCOP.)	*Limnia*
vagans (MG.)	*Dicraeus*
venusta (MG.)	*Geomyza*
violacea MG.	*Sepsis*
vitripennis (ZTT.)	*Minilimosina*

9. Zusammenfassung

1. In naturnahen wie auch in industrienahen und damit in durch Immissionen belasteten Rasenökosystemen sind Dipteren durch hohe Artenzahlen vertreten, wobei sich die Artendichte mit abnehmender Bodenfeuchte und Strukturmannigfaltigkeit der Vegetation verringert.

2. Die Dominanzstruktrur der Dipterenarten naturnaher Rasenbiotope unterscheidet sich deutlich von derjenigen in anthropogen veränderten Rasengesellschaften. Während die Dominanzkurven der Zweiflügler in naturnahen Halbtrocken- und Trockenrasen, aber auch auf Feuchtwiesen einen relativ flachen Verlauf nehmen, haben sie in anthropogen belasteten Rasenökosystemen eine steile Form, was auf die hohen Individuendichten der ranghöchsten Arten in diesen Biotopen zurückzuführen ist. Sowohl in natur- wie auch in industrienahen Rasenbiotopen treten charakteristische Dipterenarten auf, die zum Teil eine bemerkenswerte Zeitkonstanz erkennen lassen. Beispiele dafür bieten die Arten *Meromyza laeta, Trachysiphonella scutellata, T. pygmaea, Spelobia ochripes, Crossopalpus nigritellus*. Deutliche Differenzen in der Artenzusammensetzung bestehen zwischen naturnahen und anthropogen belasteten, industrienahen Rasenbiotopen.

3. Einzelne Artengruppen, die zugleich einheitliche Lebensformtypen repräsentieren, wie Saprophage, Phytosaprophage oder Zoophage, können über eine längere Zeit von mehreren Jahren nicht allein in der Artenzusammensetzung, sondern auch in der Rangfolge der Arten ein hohes Maß an Konstanz aufweisen, was insbesondere für die Sphaeroceriden-Arten und offensichtlich auch für andere Artengruppen zutrifft, deren Vertreter im Imaginalstadium vorwiegend in Bodennähe leben.

Nur wenige der erbeuteten Arten kommen in den Untersuchungsgebieten gleichzeitig euryök und zeitkonstant vor. Zu ihnen gehören die bodennah lebenden Arten *Crossopalpus nigritellus* und *Minilimosina vitripennis* sowie die eurytope Chloropiden-Art *Oscinella frit*. Ausdruck für eine verhältnismäßig hohe Konstanz der Dipterenfauna in den naturnahen Halbtrocken- und Trockenrasenbiotopen ist auch die zwischen den 70er und den 80er Jahren ermittelte Dominanzidentität in den Untersuchungsflächen des Mesobrometums.

4. Hervorzuheben sind die jährlichen Fluktuationen auf der Artenebene, die mit den hohen Artenzahlen der Zweiflügler in den untersuchten Biotopen in Zusammenhang gebracht werden können und bei denen die große Zahl der Rezedenten besonders ins Gewicht fällt. In den naturnahen Halbtrockenrasen erreichen die Artenfluktuationen zwischen den Untersuchungsjahren 1971/1974 und 1983/1985 über 40% und liegen in den Trockenrasenflächen des Seslerietums noch darüber.

5. Von den einzelnen Lebensformtypen wurden die Zoophagen genauer untersucht. In natur- wie industrienahen Rasengesellschaften ist der Prozentsatz der im Imaginalstadium zoophag lebenden Arten auf Gehölzen, die sich im Bereich der Rasenflächen befinden, größer (im Durchschnitt 26%) als der Anteil der Zoophagen in der Krautschicht oder an der Bodenoberfläche (Durchschnitt 18%). Die Individuendichte der räuberischen Fliegen ist auf Gehölzen verhältnismäßig groß (21-22%), in der Krautschicht der Trocken- und Halbtrockenrasen hingegen gering (4-5%). Die prozentuale Artendichte liegt hier bei 14-24%. Die mit Bodenfallen ermittelte Aktivitätsdichte der Zoophagen ist relativ hoch. Ca. 15% der mit Bodenfallen erbeuteten Dipteren in den Trocken- und Halbtrockenrasen bestehen aus Zoophagen; niedriger ist sie auf Feuchtwiesen (ca. 7%). Die Artendichte ist aber auch bei den räuberischen Dipteren auf Feuchtwiesen größer als diejenige der Zoophagen in Trockenrasen. Extrem niedrig ist die Individuendichte der krautschichtbewohnenden räuberischen Fliegen im untersuchten Immissionsgebiet des Saaletales bei Steudnitz. Sie stellt lediglich 1,6% der Gesamtindividuenzahl dar. Auch die prozentuale Artendichte ist hier geringer als in vergleichbaren naturnahen Trockenrasen.

6. Nach der für die Zoophagen ermittelten ß-Diversität (Maßzahl nach BRAY & CURTIS) nimmt mit zunehmender Verbuschung der Halbtrockenrasen die Artenmannigfaltigkeit ab, womit auf ein schwerwiegendes Problem des Biotopschutzes aufmerksam gemacht werden soll.

7. Eine Übersicht über sämtliche im Text erwähnte Dipterenarten ergänzt in Tabellenform Abbildungen und tabellarische Darstellungen.

10. Literatur

ARNDT, U., NOBEL, W., SCHWEIZER, B. (1987): Bioindikatoren. Möglichkeiten, Grenzen und neue Erkenntnisse. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

BÄHRMANN, R. (1980): Ökofaunistische Untersuchungen an Halmfliegen (Chloropidae, Diptera) in Rasenbiotopen des Leutratales bei Jena (Thüringen). – Zool. Jb. Syst. 107, 235-264.

——— (1984): Die Zweiflügler (Diptera Brachycera) der Kraut- und Strauchschicht des Leutratales bei Jena (Thüringen) – ein ökofaunistischer Vergleich. – Zool. Jb. Syst. 111, 175-217.

——— (1985): Untersuchungen zur Diversität und Stabilität der Dipterenfauna einer naturnahen und einer anthropogen beeinflußten Rasenkatena bei Jena/Thüringen. – Zool. Jb. Syst. 112, 235-248.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

———— (1987):
Zweiflügler (Diptera Brachycera) thüringischer Rasenbiotope unter besonderer Berücksichtigung des Leutratales bei Jena. – Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Naturwiss. R., 36, 349-373.

———— , WEIPERT, J. (1989):
Die Chloropidenfauna (Diptera, Chloropidae) immissionsgeschädigter Rasenbiotope im Saaletal bei Jena (Thür.)..XV. Beitrag über den Einfluß von Luftverunreinigungen auf Ökosysteme. – Beitr. Ent. Berlin 39, 279-317

BONESS, M. (1953):
Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. – Z. Morph. Ökol. Tiere 42, 225-277

COLWELL, R.K., FUTUYMA, D.J. (1971):
On the measurement of niche breadth and overlap. – Ecology 52, 567-576.

DOSKOČIL, J., HŮRKA, K. (1962):
(Entomofauna der Wiese, Verband Arrhenatherion elatioris und ihre Entwicklung). – Roz. Čsl. akad. ved. 72, 1-100.

MÜLLER, H.J., BÄHRMANN, R., HEINRICH, W., MARSTALLER, R., SCHÄLLER, WITSACK, W. (1978):
Zur Strukturanalyse der epigäischen Arthropodenfauna einer Rasen-Katena durch Kescherfänge. – Zool. Jb. Syst. 105, 131-184.

OST, G. (1979):
Auswirkungen der Mahd auf die Artenmannigfaltigkeit (Diversität) eines Seggenriedes am Federsee. – Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 49/50, 407-439.

PLACHTER, H. (1989):
Zur biologischen Schnellansprache und Bewertung von Gebieten. – Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg, H. 29, 107-135.

SCHUBERT, R., Hrsg., (1985):
Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. – Gustav Fischer Verlag, Jena.

ŠKAPEC, L. (1979):
Two methods used for quantitative sampling of insects in the investigation of the grassland at Kamencky. In: RYCHNOWSKÁ, M. (ed.): Progress Report on MAB Project No 91, Function of grasslands in spring region. – Kamencky Project, Brno. 189-194.

SOUTHWOOD, T.R.E. (1978):
Ecological methods with particular reference to the study of insect popualtions. – Chapman and Hall, London.

TISCHLER, W. (1980):
Biologie der Kulturlandschaft. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

———— (1984):
Einführung in die Ökologie. 3. Aufl. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

WITSACK, W. (1975):
Eine quantitative Keschermethode zur Erfassung der epigäischen Arthropoden-Fauna. – Entomol. Nachr., Dresden, 8, 123-128.

Anschrift des Verfassers:

Doz. Dr. habil. Rudolf Bährmann
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Ökologie
Biologische Fakultät
Neugasse 23
D(O)-6900 Jena

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 7_1991

Autor(en)/Author(s): Bährmann Rudolf

Artikel/Article: Dauerbeobachtungen an Dipteren im NSG "Leutratal" bei Jena unter Berücksichtigung von Vergleichsbiotopen 38-54