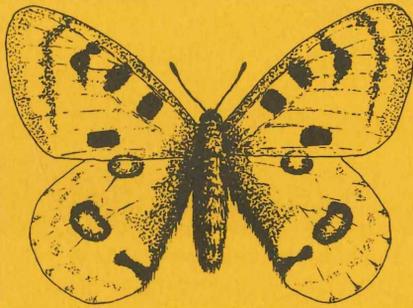


Nachrichten

des

entomologischen Vereins Apollo

(e. V., gegr. 1897)



Supplementum 6

1986

Frankfurt/M.

ISSN 0723-9920

Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo

Herausgeber	Entomologischer Verein Apollo (e. V.), Frankfurt am Main, gegründet 1897.
1. Vorsitzender	Klaus G. Schurian, Altkönigstraße 14a, 6231 Sulzbach/Ts., verantwortlich im Sinne des Presserechts.
Redaktionskomitee	Wolfgang Eckweiler, Gronauer Straße 40, 6000 Frankfurt; Ernst Görgner, Wilhelmstraße 31, 6050 Offenbach; Peter Hofmann, Bergstraße 40, 6477 Limeshain 3; Wolfgang Nässig, Postfach 3063, 6052 Mühlheim 3; Klaus G. Schurian, Altkönigstraße 14a, 6231 Sulzbach/Ts.
Manuskripte	an Klaus G. Schurian, Altkönigstraße 14a, 6231 Sulzbach/Ts. Das Copyright der abgedruckten Beiträge liegt beim Entomologischen Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main.
Inhalt	Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Beiträge allein verantwortlich; die Artikel geben nicht notwendigerweise die Meinung der Redaktion oder des Vereins wieder.
Freiexemplare	Die Autoren erhalten 50 Freiexemplare; werden weitere Exemplare zum Selbstkostenpreis gewünscht, so ist dies beim Einreichen des Manuskriptes zu vermerken.
Farbtafeln	Prinzipiell besteht die Möglichkeit, auch Farbtafeln drucken zu lassen. Die Finanzierung solcher Tafeln kann allerdings nicht durch den Verein erfolgen, sondern muß durch den Autor des Artikels organisiert werden. Die Bearbeitung ist ziemlich zeitaufwendig, „Eilaufträge“ sind leider nicht möglich. Interessierte Autoren wenden sich bitte an K. G. Schurian oder W. Nässig.
Abonnement	Jahresbeitrag z. Zt. DM 20,—, Schüler und Studenten DM 10,—; Aufnahmegebühr DM 2,—. Im Ausland zuzüglich Porto. Anfragen an die Mitglieder des Redaktionskomitees.
Einzelpreise	Supplementum 6: DM 20,— pro Heft (im Ausland plus Porto). Bestellungen an den 1. Schriftführer Wolfgang Nässig, Postfach 3063, 6052 Mühlheim 3.
Konten	Postscheckkonto PSchA Frankfurt Nr 3790 98-601 (W. Hergenbahn, Kassierer); Frankfurter Sparkasse von 1822, BLZ 500 502 01, Konto Nr. 837 377.
Adressenänderungen	an den 1. Schriftführer Wolfgang Nässig, Postfach 3063, 6052 Mühlheim 3.
Satz	medienservice GmbH, Schleusenstraße 17, 6000 Frankfurt.
Druck	Offsetdruck Ginnheim, Füllerstraße 62, 6000 Frankfurt.

ISSN 0723-9920

Editorial note: The articles reflect the author's personal opinion, for which only he takes full responsibility, Copyright 1986, Entomologischer Verein Apollo, Frankfurt, Federal Republic of Germany.

**Grundlagen zu einem Artenschutzprogramm
für die Tagschmetterlingsfauna in Bayern
und Analyse der Schutzproblematik in der
Bundesrepublik Deutschland**

von

OTAKAR KUDRNA

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Zur Bedeutung der Tagschmetterlinge für den Naturschutz	5
3	Die Tagschmetterlingsfauna Bayerns und ihre Schutzproblematik	10
3.1	Zur Entwicklungsgeschichte der Tagschmetterlingsfauna Bayerns während des Holozäns	10
3.2	Zum Stand der Erforschung der Tagschmetterlinge in Bayern, unter besonderer Berücksichtigung der Naturschutzpraxis	15
3.2.1	Die Rolle der Amateurforscher in der Erforschung der Tagschmetterlinge	15
3.2.2	Zur Rolle der zentralen Forschungsinstitutionen im Bereich der Lepidoptero-logie.	16
3.3	Zur Problematik der Roten Listen und ihrer Anwendung	20
3.4	Anmerkungen zur Bedeutung der Populationsdynamik der Tagschmetterlinge aus der Sicht des Naturschutzes.	25
3.5	Anmerkungen zur „Bundesartenschutzverordnung“ und ihre Bedeutung für den Schutz deutscher Tagschmetterlinge	32
3.6	Zur Bedeutung des Sammelns und Handelns mit Tag-schmetterlingen, unter Berücksichtigung naturschütze-rischer Gesichtspunkte	37

3.7	Biogeographische Beurteilung bayerischer Tagsschmetterlingsarten und ihre Bedeutung in der Naturschutzpraxis	45
3.7.1	Biogeographische Disposition und ihre Anwendung	45
3.7.2	Liste der in Bayern bzw. der Bundesrepublik Deutschland vorkommenden Tagsschmetterlingsarten, mit Angaben über ihre biogeographische Disposition	56
4	Entwurf eines umfassenden Artenschutzprogramms für die Tagsschmetterlingsfauna Bayerns	63
4.1	Definition und Beschreibung	63
4.2	Diskussion und Empfehlungen zur Durchführung.	67
5	Danksagung	77
6	Zusammenfassung	78
7	Summary.	81
8	Literatur	85

An outline of a species conservation programme for the butterflies in Bavaria with an analysis of the conservation problematics in the Federal Republic of Germany

by OTAKAR KUDRNA

Abstract: The present paper contains a critical analysis of the contemporary conservation of butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) in the Federal Republic of Germany. The present German conservation efforts are found most unsatisfactory in comparison with the leading European countries, in particular with Great Britain and the Netherlands. The most important failures are shown and possibilities of their improvement are suggested. The special significance of butterflies for the conservation of nature as a whole is demonstrated: the butterflies form by far the most important bioindicator group among terrestrial invertebrates. A regional comprehensive conservation programme for the butterflies of Bavaria – the largest and from the biological point of view also the richest of all German federal states – is drawn up and discussed; the programme is at least in principle applicable to other regions of central Europe.

Key words: Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea); Conservation; Federal Republic of Germany; Bavaria.

1 Einleitung

Der Rückgang der TagSchmetterlingsarten und ihrer Bestände ist in Europa schon seit langem bekannt und in Mitteleuropa besonders stark ausgeprägt. Ebenso sind die wesentlichen Ursachen seit langem bekannt; sie wurden ziemlich ausführlich bei BLAB & KUDRNA (1982) analysiert. Die Ergebnisse dieser Analyse lassen sich mit dem Stichwort *anthropogen bedingter Verlust der Schmetterlingslebensräume* summierend charakterisieren. Läßt man alle weiteren Detailanalysen zunächst außer acht, so kann als einzige logische und sehr dringend notwendige Maßnahme die folgende Doppelaufgabe herausgestellt werden:

- das Sichern der noch erhaltenen Schmetterlingslebensräume (durch die Anwendung von vorbeugenden Schutzmaßnahmen) und
- die Schaffung – und Wiederherstellung – neuer Schmetterlingslebensräume (um die bereits verlorenen zu kompensieren).

Die erste und zugleich wichtigste Bedingung zur Erfüllung der ersten Aufgabe ist logischerweise die Kenntnis, wo die noch vorhandenen Lebensräume genau liegen. Die zweite Bedingung ist das Feststellen, ob und welche Pflegemaßnahmen notwendig sind, um die Lebensräume – und damit die Schmetterlingsgesellschaften – erhalten zu können, und zwar mit einer Maximalbeteiligung der Natur und einer Minimalbeteiligung des Menschen.

Die zweite Aufgabe, die Schaffung neuer TagSchmetterlingsstandorte, ist eine mittel- bis langfristige Maßnahme, die als sekundär zu betrachten ist und keine kurzfristige Lösung anbietet; sie ist auch nur ziemlich begrenzt ausführbar.

Nur Überlegungen dieser Art können einen soliden Grundstock für ein effektives Artenschutzprogramm bilden. Es genügt nicht, die Gestaltung eines Lebensraums zu beschreiben und Empfehlungen zum Schutz einer Art oder von Artengruppen vorzuschlagen (vgl. BLAB & KUDRNA 1982), wenn die genaue topographische Lage der entsprechenden Lebensräume den zuständigen Naturschutzbehörden – oder im Falle der Waldbewohner auch z. B. den Forstbehörden – nicht dargelegt wird!

Die Entwicklung von Artenschutzprogrammen ist eine Aufgabe für den versierten Spezialisten (d. h. Fachwissenschaftler), unter Beratung durch andere Fachwissenschaftler. Die Durchführung ist nur unter Mitarbeit von zahlreichen Lepidopterologen möglich. Dies zeigen uns die Erfahrungen aus Ländern, wo man sich um die Erforschung und Erhaltung der TagSchmetterlinge tatsächlich und intensiv kümmert, wie z. B. in Großbritannien und in Holland. Rein theoretische Beiträge (z. B. BLAB 1983) haben bisher – auch in der Bundesrepublik Deutschland – keine Erfolge gebracht; je früher dies erkannt wird, desto besser für den Artenschutz! Diese Erkenntnisse lassen sich auch so kurz formulieren:

- Ohne solide, detaillierte faunistische Grundlagen ist es *nicht* möglich, effekti-

ve Schutzmaßnahmen für die bedrohte mitteleuropäische Tagschmetterlingsfauna zu ergreifen.

Auf der Erkennung dieser – und anderer – Tatsachen ist die vorliegende Arbeit aufgebaut. Das Ziel dieser Arbeit ist es, den ersten Schritt zum *effektiven* Schutz der Tagschmetterlingsarten des Freistaats Bayerns einzuleiten.

Damit wendet sich diese Arbeit an drei völlig unterschiedliche Zielgruppen, und zwar an:

- Die Lepidopterologen als Fachleute im weiteren Sinne, ohne deren freiwillige und aufopfernde Mitarbeit die im Kapitel 4.1 beschriebenen Schutzmaßnahmen nicht durchführbar sind.
- Die Entscheidungsträger in Naturschutzbehörden und anderen Institutionen, die zwar selbst mangels Fachkenntnissen nichts direkt für den Schutz der Schmetterlinge unternehmen können, jedoch ohne deren Unterstützung und Einverständnis (z. B. bei der Einstellung von Fachwissenschaftlern, Bereitstellung von Sachmitteln usw.) auch das beste Artenschutzprogramm nicht realisierbar ist.
- Alle Bürger, insbesondere an Politiker, gleich welcher Richtung, mit der Bitte, mit allen Belastungen und Anforderungen an die Natur sehr vorsichtig umzugehen, sich bei Fachleuten Rat zu suchen und, wo sie können (z. B. Politiker, Stiftungen, Industrie und naturschützerische Gesellschaften), den Schutz von Tagschmetterlingen auch tat- und finanzkräftig großzügig zu unterstützen.

Der Erfolg dieser Veröffentlichung wird sich dabei an den durch diese Publikation angekurbelten Vorgängen (direkte Schutzmaßnahmen, Forschungsvorhaben usw.) messen müssen. Dieses Ziel prägte das gesamte Konzept dieser Arbeit.

2 Zur Bedeutung der TagSchmetterlinge für den Naturschutz

Eines der Hauptprobleme des Artenschutzes sind die hohen Artenzahlen einiger Tiergruppen, besonders der Invertebraten (Abb.1), und der relativ niedrige, nicht zufriedenstellende Kenntnisstand über die meisten Tierarten. Für die Welt schätzt man die Gesamtzahl der bereits bekannten Tierarten auf 1,1 bis 1,4 Millionen; davon sind jedoch mehr als zwei Drittel der Arten nur als konservierte Museumsbelegexemplare bekannt (CAIN 1971). Für zumindest alle diese Arten können keine direkten Schutzmaßnahmen ergriffen werden, auch wenn die dazu notwendigen technischen Mittel zur Verfügung ständen. Auch in der Bundesrepublik Deutschland macht sich die hohe Artenvielfalt bemerkbar: BROHMER (1977) schätzt die Zahl der bekannten einheimischen Tierarten auf ca. 40 000

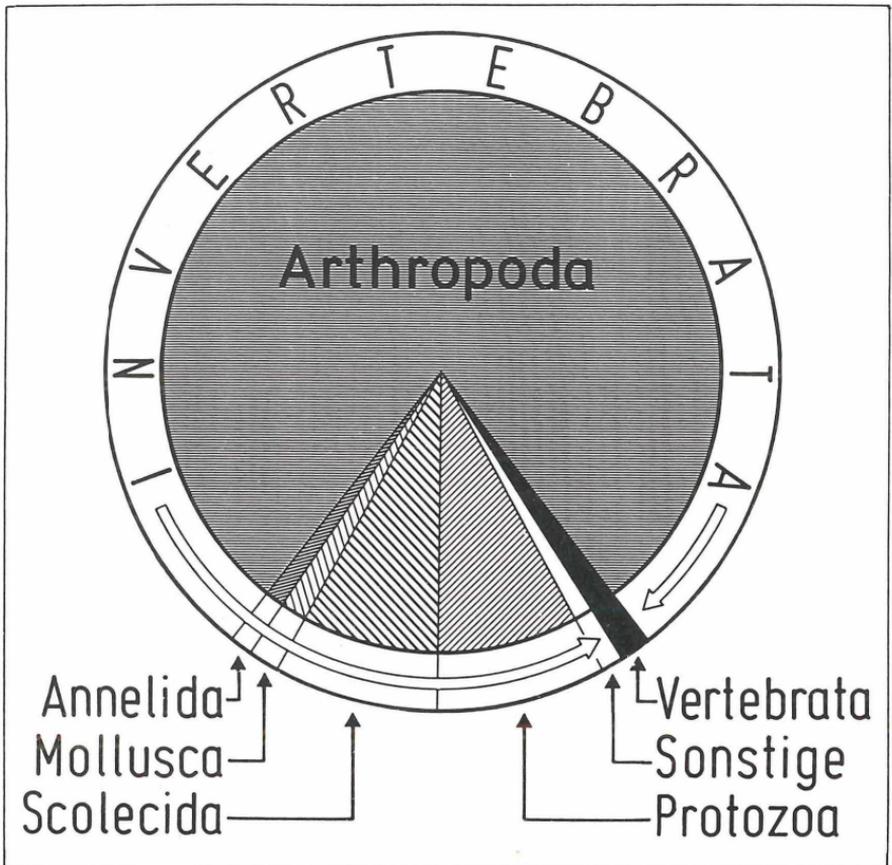


Abb. 1: Zusammensetzung der Fauna in der Bundesrepublik Deutschland (etwa 90 % der Arthropoden sind Insektenarten).

und NOWAK (1982) sogar auf ca. 45 000 Arten (Abb. 1). Von diesen 40 000 bzw. 45 000 Arten sind weniger als 2 % Vertebrata, und der „Rest“, d. h. über 98 %, sind Invertebrata, davon sind ca. 30 000 (beinahe 75 %) Insekten. Von den meisten taxonomischen Einheiten der Insekten haben wir nicht nur keine ausreichenden Bestimmungswerke, sondern auch keine umfassenden Artenlisten. Allein diese Tatsache zeigt uns deutlich, daß arbeitsintensive, auf einzelne Arten bezogene Hilfsprogramme, wie sie z. B. in der Ornithologie oder neuerdings auch auch in der Herpetologie üblich sind, für die Insekten heute völlig unrealistisch sein würden.

Die Vielfalt der Arten, die komplizierten ökologischen Verhältnisse sowie das Gebot, die möglichst naturnahen Zustände zu erhalten, machen es notwendig, neue Wege zu suchen, die darauf abzielen, auf effektivste Weise das Überleben eines möglichst breiten Artenspektrums zu sichern. Ich sehe einen solchen Weg, und zwar im Schutz von geeigneten *ökologischen Leitgruppen* (einer Art „Bioindikatorgruppe“ im weiteren Sinne).

– Eine *ökologische Leitgruppe* ist eine Gruppe taxonomisch relativ eng verwandter und gut erforschter Organismen, deren ökologische und biogeographische Ansprüche die der anderen Bewohner – d. h. der *ökologischen Begleitgruppe* – desselben Lebensraumes umfassen oder sogar überschreiten.

Der Schutz der gesamten ökologischen Leitgruppe dürfte automatisch auch die sympatrische ökologische Begleitgruppe der gleichen Biozönose mitschützen.

Die Tagsschmetterlinge bilden eine sehr geeignete ökologische Leitgruppe – die wohl wichtigste unter den phytophagen Wirbellosen –, weil sie:

- mit etwa 175 „bundesdeutschen“ (oder etwa 170 „bayerischen“) Arten eine repräsentative und doch noch „handliche“ Gruppe darstellen;
- fast alle bedeutenden Typen terrestrischer Lebensräume Mitteleuropas besiedeln und zudem Arten mit einer breiten ökologischen Potenz sowie auch stenöke ökologische Spezialisten aufweisen;
- unter den Insekten (und Wirbellosen überhaupt) zweifelsfrei die am besten erforschte und dokumentierte Artengruppe sind;
- sich als Larve und Imago von Pflanzen ernähren, dazu neben den Nahrungspflanzen aber auch noch eine Reihe anderer Biotopqualitäten benötigen;
- eine wichtige Rolle bei der Bestäubung spielen, Wirte für sehr viele Parasitoiden und Parasiten sowie Beute für zahlreiche Räuber sind;
- gegenüber den meisten anderen Insekten- und Wirbellosenarten ungleich höhere Ansprüche an den Raum stellen;
- tagaktiv, auffällig, leicht zu beobachten und vielfach bereits im Fluge bestimmbar sind;
- harmlos und schön sind und daher in der Regel in der Öffentlichkeit nur positive Assoziationen hervorrufen.

Ähnliche Eigenschaften besitzen auch die ökologisch eng verwandten Zygaeniden; dagegen sind die meisten sogenannten „Heteroceren“ und „Mikrolepidop-

teren“ für solche „Bioindikatorzwecke“ als ökologische Leitgruppe ungeeignet. Außerdem macht die wesentlich höhere Artenvielfalt die beiden letztgenannten Gruppen unhandlich.

Es ist aus Erfahrung wohl bekannt, daß auf intakten TagSchmetterlingsstandorten zahlreiche andere Insektengruppen leben, seien es z. B. Coleoptera (Käfer), Diptera (Fliegen), Heteroptera (Wanzen) oder Hymenoptera (Hautflügler), die u. a. die ökologische Begleitgruppe bilden. Sie können in zwei Untergruppen aufgeteilt werden:

- Die von den TagSchmetterlingen direkt abhängige Gruppe besteht aus Parasiten, Parasitoiden und Räubern, d.h. „*Konsumenten*“
- Die parallel vorkommenden Arten „teilen“ sich den Lebensraum mit den TagSchmetterlingen; sie sind „*Parallel-Begleiter*“ oder „*unabhängige Begleiter*“

Die Gesamtzahl der Insektenarten dieser ökologischen Begleitgruppe lassen sich auf etwa 10 000 bis 12 000 Arten schätzen. Dies entspricht mehr als einem Drittel der Insektenarten der Bundesrepublik Deutschland, oder etwa einem Viertel der gesamten Fauna (vgl. Abb. 2).

Die systematische Zusammensetzung der ökologischen Begleitgruppe der TagSchmetterlinge läßt sich wie folgt charakterisieren:

Coleoptera (D. SIEDE, pers. Mitt.):

Etwa 2000 begleitende Arten; in der Bundesrepublik Deutschland ca. 6000 Arten festgestellt. Die Konsumenten (hauptsächlich Raupenfresser) sind Carabidae, insbesondere *Calosoma* ssp., gelegentlich auch Staphylinidae. Die Parallel-Begleiter gliedern sich in:

- Arten, deren Larven Raupenfutterpflanzen benutzen (Scarabaeidae, insbesondere Melolonthinae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Bruchide) und in
- Blütenbesucher (Staphylinidae, insbesondere Omatiinae; Malacodermata, insbesondere Cantharidae, Malachiidae, Melyridae; Elateridae, Buprestidae, Dermestidae, Byturidae, Coccinellidae, Oedemeridae, Pyrochroidae, Anthycidae, Meloidae, Scarabaeidae, Cerambycidae, Bruchidae).

Diptera:

Über 1000 begleitende Arten; in der Bundesrepublik Deutschland ca. 6000 Arten festgestellt: Syrphidae, Bombyliidae, Tachinidae, Nematocera etc. (genauere Angaben sind derzeit nicht möglich).

Heteroptera (E. WOLFRAM, pers. Mitt.):

Etwa 600 begleitende Arten; in der Bundesrepublik Deutschland ca. 800 Arten festgestellt. Alle Familien außer Wasserwanzen und Rindenwanzen sowie einigen Spezialisten (z.B. Mooswanzen und Grabwanzen). Über die Auchenorrhyncha (Zikaden) können z. Zt. keine genaueren Angaben gemacht werden.

Hymenoptera (K. WOLLMANN pers. Mitt.):

Über 6000 Arten; in der Bundesrepublik Deutschland weit über 10 000 Arten vertreten: Aculeata; die meisten Familien der Parasitoiden, z.B. Braconidae, Ichneumonidae, Chalcidoidea.

Lepidoptera:

Weit über 2000 Arten; in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt ca. 3000 festgestellt: Fast alle Familien, mit Ausnahme einiger ökologischer Spezialisten.

Es ist anzunehmen, daß die Anzahl der Begleiter mit der Artenvielfalt der standorttypischen Tagschmetterlingsarten wächst.

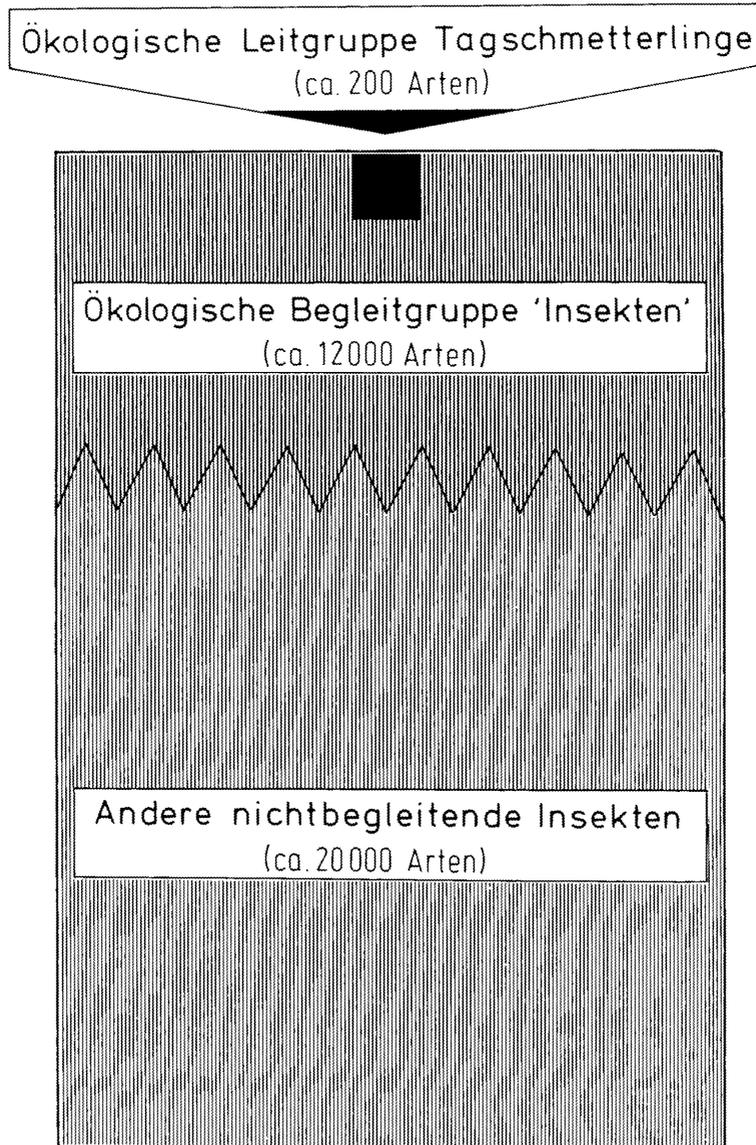


Abb. 2: Die rund 200 Tagschmetterlingsarten bilden die ökologische Leitgruppe, durch deren Schutz 10 000 bis 12 000 andere Insektenarten mitgeschützt werden können.

3 Die Tagschmetterlingsfauna Bayerns und ihre Schutzproblematik

3.1 Zur Entwicklungsgeschichte der Tagschmetterlingsfauna Bayerns während des Holozäns

Die mitteleuropäische Tagschmetterlingsfauna ist weniger als 10 000 Jahre alt; schon OSTHELDER (1925) erwähnte dies mit Bezug auf die Schmetterlinge Bayerns. Von der Pleistozänfauna sind in Bayern nur kleine Reste geblieben, die sogenannten „Glazialrelikte“. Es handelt sich dabei um die Nachfolgearten der altpleistozänen Vorfahren. Alle diese Arten waren ursprünglich Bewohner der pleistozänen Löß-Tundra und zeigen in Bayern diskontinuierliche „punktueller“ Verbreitung, solange sie dort überleben können (die meisten Nachfolgearten dieser Gruppe sind wahrscheinlich in Europa auf Lappland begrenzt). Sie gehören zu den folgenden Verbreitungstypen:

- Nordeuropa, mitteleuropäische Hochmoore, höhere Gebirgslagen (z.B. *Colias palaeno*, *Vacciniina optilete*),
- Nordeuropa, mitteleuropäische Zwischenmoore, mittlere Gebirgslagen (z.B. *Boloria eunomia*, *B. aquilonaris*);
- Gebirge und Hochgebirge (z.B. die meisten *Erebia*-Arten, *Oeneis glacialis*, *Parnassius phoebus*).

Aus der Sicht des Naturschutzes besiedeln die „Glazialrelikte“ nur seltene Reliktbiotop, ihre Ausbreitungschancen sind minimal, ihre Lebensräume sind sehr empfindlich, obwohl diese oft im Klimax-Stadium stehen (Abb. 3).

Die gegenwärtige mitteleuropäische Tagschmetterlingsfauna konnte sich erst im Postglazial hauptsächlich durch Einwanderungen vor allem aus dem eisfreien Asien entwickeln. Da Mitteleuropa vor 2000 Jahren noch dicht bewaldet war, aber nur etwa zehn mitteleuropäische Tagschmetterlingsarten ziemlich stark an Wald gebunden sind, mußten die einwandernden und sich ausbreitenden Arten geeignete Sukzessionsstadien benutzen, um in diesem Waldgebiet überleben zu können. Es ist anzunehmen, daß der größte Vorstoß während des postglazialen klimatischen Wärmeoptimums (Atlantikum) (zwischen etwa 6500 und 2800 v. Chr.) stattfand, wobei in der ersten feucht-warmen Periode vermutlich Arten aus dem atlantisch geprägten Klimabereich einwanderten (so vermutlich *Melitaea parthenoides*) und in der zweiten, mehr warm-trockenen Periode die Steppenbewohner aus dem Pannonicum und dem Südosten Europas entlang der Donau nach Bayern kamen (so vermutlich *Colias myrmidone*). Einige Arten der beiden Gruppen haben jetzt in Bayern ihre westliche bzw. östliche Arealgrenze (z. B. die beiden o. g. Arten).

Die zweite große Expansion der Tagschmetterlinge fand in historischer Zeit statt und kulminierte etwa zwischen den Jahren 1000 und 1300. Die klimatischen Be-

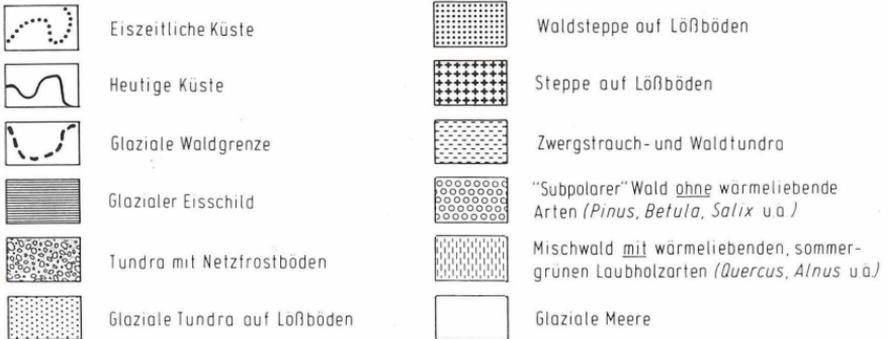
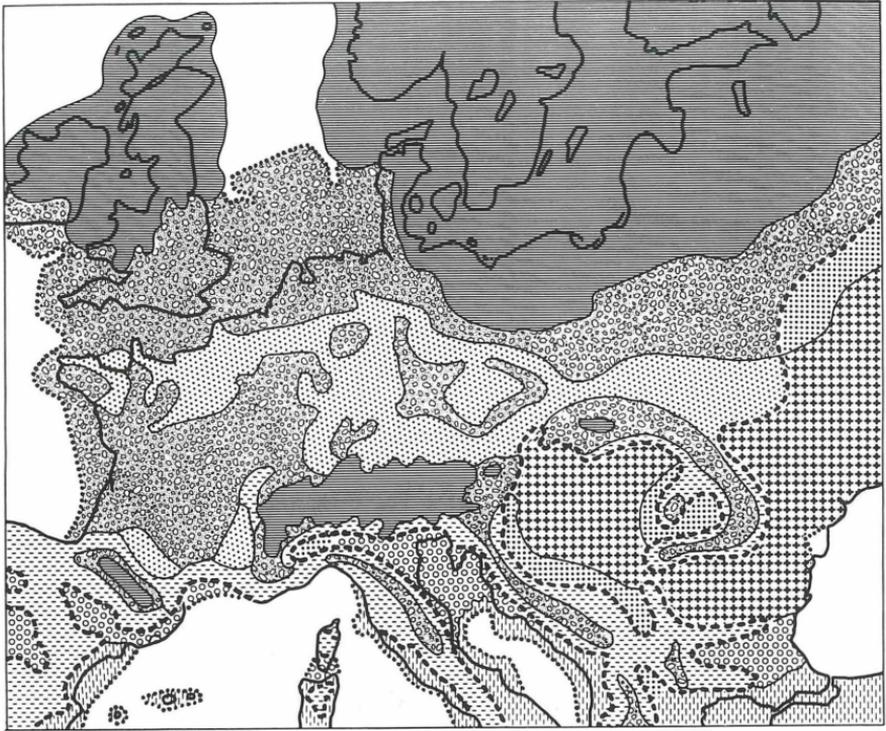


Abb. 3: Hauptvegetationstypen in Mitteleuropa während der letzten Vereisung (Würmzeit) (nach BÜDEL, verändert).

dingungen waren während dieser Periode sehr „tagschmetterlingsfreundlich“, und der noch immer natürliche, lockere Waldbestand war im Mittelalter soweit zurückgegangen bzw. gedrängt, daß große Grasflächen überall in Mitteleuropa entstehen konnten. Diese Periode endete mit einer plötzlichen Verschlechterung

des Klimas, die vermutlich wenige Jahre später, ca. 1313, zu Mißernten und Hunger in Mitteleuropa führte.

Die dritte Expansion der Tagschmetterlinge in Mitteleuropa konnte erst in späterer Zeit stattfinden. Durch die Erweiterung des permanenten Graslands (d. h. Wiesen und Weiden vor allem in mesophilen, aber auch in xerothermophilen und hygrophilen Bereichen) konnten sich die in Mitteleuropa schon angesiedelten Bewohner des Offenlandes ausbreiten. Eine parallele Entwicklung im Bereich der extensiven Waldpflege (d. h. vor allem Kahlschlag-Wirtschaft) hat auf ähnliche Weise die Bewohner der Wälder, Waldränder und Waldwiesen (d. h. nemorale und subnemorale Arten) begünstigt. Es ist anzunehmen, daß die für die Tagschmetterlinge günstigsten Lebensbedingungen wahrscheinlich in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts erreicht wurden. Während dieser Zeit erreichten die Tagschmetterlinge sicherlich höhere Abundanz und Koloniedichten als je zuvor. Als Beispiele dieser Kulturfolger seien hier erwähnt:

- Im Grasland-Bereich: *Polyommatus icarus*, *Maniola jurtina*, *Coenonympha pamphilus*, *Melanargia galathea*, *Aphantopus hyperantus* usw.
- Im Waldland-Bereich: *Argynnis aglaja*, *A. paphia*, *Araschnia levana*, *Pararge aegeria*, *Erebia aethiops* usw.

Die Bezeichnung „Kulturfolger“ trifft auf sehr viel mehr mitteleuropäische Tagschmetterlingsarten zu, als man gemeinhin annimmt. Die Gründe dafür wurden eben erläutert. Im frühen Holozän waren diese Tagschmetterlinge auf die Benutzung von günstigen Sukzessionsstadien, d. h. auf Naturlichtungs-Sukzessionen und Erdbeben-Sukzessionen, angewiesen; dabei konnten sie nur relativ kleine, zeitlich begrenzte Kolonien bilden.

Ein Extremfall unter den Kulturfolgern sind die „Schädlinge“. Unter den mitteleuropäischen Tagschmetterlingen kommen nur zwei solche Arten in Frage: *Pieris brassicae* und *P. rapae*. Aber die Bezeichnung „Schädling“ ist eine sehr fragwürdige Sache: Denn auch *Aporia crataegi* war einmal ein bekannter „Schädling“ der Obstwiesen – jetzt ist die Art zumindest in Mitteleuropa bedroht, weil die sekundären Standorte (Obstwiesen) beseitigt wurden!

Eine andere Gruppe bilden die bedrohten Arten, die in Mitteleuropa zu totalen Kulturfolgern geworden sind und kaum noch natürliche Räume besiedeln. Die einzige bisher in Europa eindeutig ausgestorbene Art – *Polyommatus exuberans* VERITY, 1926 – verschwand aus dem Grund, weil die sekundären Lebensräume dieser endemischen Art des Aosta-Tales verschwanden (BALLETTA & KUDRNA 1985). Zu dieser Gruppe gehören vor allem die folgenden mitteleuropäischen Tagschmetterlingsarten:

- *Maculinea nausithous* und *M. teleius* waren in der Bundesrepublik Deutschland bis vor etwa 20–30 Jahren auf Feuchtwiesen mit *Sanguisorba officinalis* relativ weit verbreitet, und ihre Bestände waren oft recht zahlreich. Jetzt ge-

hören sie zu den am stärksten vom Aussterben bedrohten Arten, auch wenn die meisten Roten Listen diese Tatsache nicht widerspiegeln. Die Ursache des raschen Rückgangs sind nur ziemlich unzureichend bekannt (MALICKY 1968, SCHURIAN 1984, THOMAS 1984). Die beiden sehr stark gefährdeten myrmecophilen, monophagen Bläulinge leben als Raupe auf *S. officinalis* und in Ameisennestern und sind streng stenök. Überdies besiedeln sie wahrscheinlich nur die Feuchtwiesen des Flachlandes, die zweimal pro Jahr in kleinen Abschnitten von Hand oder mit kleinen pferdegezogenen Mähmaschinen gemäht werden. Die einzige erfolgversprechende Schutzmaßnahme wäre, die verbliebenen Kolonien wie oben vorgeschlagen zu behandeln und die Ökologie der beiden Arten zu erforschen (vgl. THOMAS 1984).

- *Colias hyale* war bis vor etwa 20–30 Jahren in Mitteleuropa vor allem auf Kulturflächen (Blumenwiesen, Klee- und Luzernefeldern) ziemlich weitverbreitet und im Hochsommer (2. und/oder 3. Generation) oft häufig. Sie besiedelte auch einige sonnige Trockenstandorte (etwa im Obstwiesen-Bereich), aber keine ausgesprochen xerothermophile Standorte auf kalkhaltigen Böden, wo sie wahrscheinlich in Konkurrenz mit der expansiven *C. alfariensis* keine gute Lebenschance hatte. Mit dem Verschwinden von Kleefeldern während der letzten Jahrzehnte hat *C. hyale* sehr viele Standorte verloren, so daß diese Art wahrscheinlich zu den vom Aussterben bedrohten Tagsschmetterlingsarten gehört, wenn auch nicht der Roten Liste nach.

Auch die in Großbritannien ausgestorbene *Maculinea arion* war dort ein totaler Kulturfolger. Möglicherweise könnte man einige ähnliche Beispiele auch unter den Ruderalarten suchen.

Die tatsächliche Bedeutung der Naturschutzgebiete für die bayerische (und natürlich auch die deutsche) Tagsschmetterlingsfauna ist zur Zeit ziemlich unklar. In keinem Falle können jedoch Naturschutzgebiete die langfristige Sicherung jener „totalen Kulturfolger“ gewährleisten, weil die wichtigsten Ökofaktoren dieser Arten nur in der (*extensiv* bewirtschafteten) Agrarlandschaft vorkommen.

Eine derartig reichhaltige und vielfältig ökologisch strukturierte Landschaft wie vor etwa 100 Jahren wird von der heutigen hochtechnisierten Land- und Forstwirtschaft unmöglich gemacht. Weitere Vermehrung der Bevölkerung und wachsender Lebensstandard erzwangen neue Bewirtschaftungsmethoden. Der Bauer muß zur Erhaltung seiner eigenen Existenz industriemäßig produzieren – obwohl manche seiner Produkte sogar gelegentlich nicht gebraucht werden können und auf der Müllhalde ihr Ende finden müssen. Die mehrere tausend Jahre alte Tagsschmetterlingsfauna wurde dabei in wenigen Jahrzehnten gedankenlos weg-rationalisiert (Abb. 4).

Somit bleibt nur noch festzustellen: Der Mensch hat die Tagsschmetterlingsfauna in Bayern über einen langen Zeitraum positiv geprägt, und der gleiche Mensch

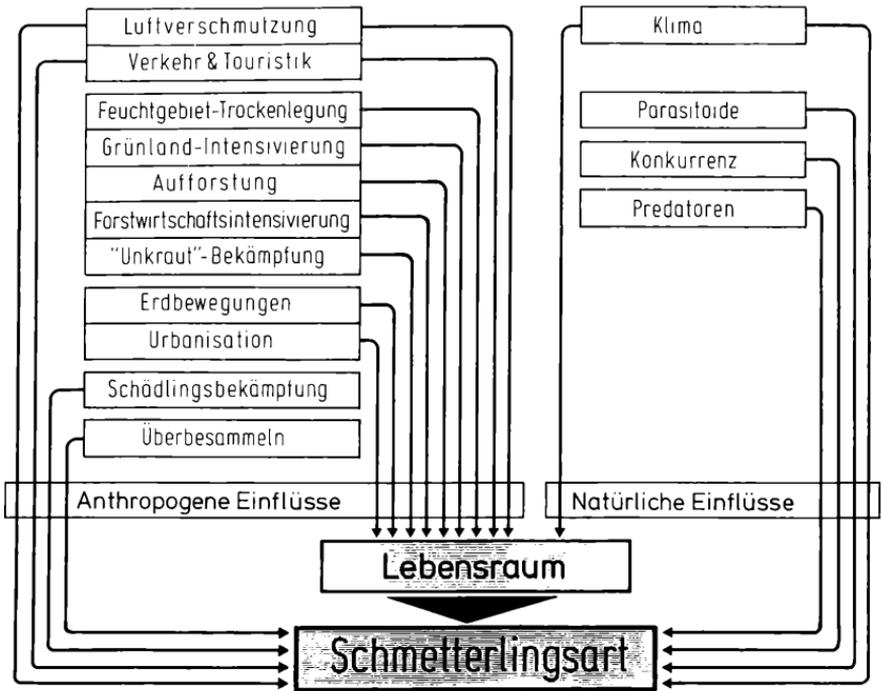


Abb. 4: Schema der Umwelteinflüsse auf eine Tagsschmetterlingspopulation.

ist jetzt dabei, dieselbe Tagsschmetterlingsfauna weitgehend zu eliminieren. Diese Tatsache ist weitgehend bekannt – aber die „Strategie der Beschuldigung“ (wie viele Arten durch wen und auf welche Weise und wo vernichtet wurden) hat bisher zumindest im lepidopterologischen Bereich keine entscheidenden Erfolge gebracht! Was ist nun zu tun – unter der Prämisse, daß die Schmetterlingsfauna schützenswürdig ist?

Ein Fachwissenschaftler¹⁾ kann zwar (wie es in dieser Arbeit versucht wird) die Situation der Schmetterlingsfauna analysieren und daraus Empfehlungen für einen effektiven Schutz ableiten – er ist aber machtlos bei der Durchsetzung dieser Empfehlungen. Die Ausführung dieser Empfehlung liegt allein in der Macht von Naturschutzbehörden und Politikern, auch wenn sie die Bedeutung der Empfehlung oft nicht im vollen Umfang erkennen können (oder wollen?).

1) Fachwissenschaftler im Sinne der Lepidopterologie ist ein Biologe mit Hochschulabschluß, der sich für den Bereich der Lepidopterologie spezialisiert hat und einschlägige wissenschaftliche Forschungsergebnisse und Erfahrungen vorweisen kann.

3.2 Zum Stand der Erforschung der Tagsschmetterlinge in Bayern, unter besonderer Berücksichtigung der Naturschutzpraxis

3.2.1 Die Rolle der Amateurforscher in der Erforschung der Tagsschmetterlinge

Die Tagsschmetterlinge stellen bekanntlich die wohl am besten erforschte Wirbellosengruppe dar. Dies ist vor allem der Popularität der Tagsschmetterlinge und den zahlreichen Freizeitforschern zu verdanken, den Amateur-Lepidopterologen, die meistens mit dem manchmal etwas abwertend klingenden Begriff „Schmetterlingssammler“ bezeichnet werden. Dabei ist hinreichend bekannt, daß zu den „Schmetterlingssammlern“ auch so bekannte Wissenschaftler gehörten wie z. B. der Augsburger JACOB HÜBNER (1761–1826) und der bayerische Faunist LUDWIG OSTHELDER (1877–1954). Erwähnungswert ist, daß gerade die bekanntesten englischen Erforscher der Tagsschmetterlinge – B. C. S. WARREN (1887–1979) und L. G. HIGGINS (1891–1985) – Amateur-Lepidopterologen waren! Ohne deren aufopfernde Arbeit hätten wir heute keine solchen Standardwerke wie z. B. die Monographien der Gattungen *Pyrgus* (WARREN 1926), *Erebia* (WARREN 1936), *Boloria* (WARREN 1945) und der Melitaeini (HIGGINS 1941, 1950, 1955). Auch das in fast alle europäischen Sprachen übersetzte Bestimmungswerk für Tagsschmetterlinge (HIGGINS & RILEY 1970) würde uns fehlen. Noch eine bemerkenswerte – wenn auch etwas untypische – Tatsache muß an dieser Stelle erwähnt werden, nämlich daß einer der bekanntesten deutschen Schmetterlingsforscher, O. STAUDINGER (1830–1900), von Beruf Insektenhändler war!

Manchmal wird von seiten der professionellen Zoologen einigen Veröffentlichungen der Amateur-Lepidopterologen ein zu niedriges wissenschaftliches Niveau – gelegentlich nicht zu unrecht – vorgeworfen. Aber auch in der Ornithologie findet man zahlreiche Zeitschriften, bei denen das wissenschaftliche und methodische Niveau bei der Annahme der Manuskripte gar keine Rolle spielte! Beispiele wären zu peinlich, als daß man sie hier erwähnen sollte.

Analysiert man die meisten solcher Veröffentlichungen, so findet man, daß die Ursache, die verhindert, daß die Arbeiten der vielen Amateur-Lepidopterologen noch besser werden, an der mangelnden Beratung, Betreuung und vor allem an der fehlenden methodologischen Hilfe gerade von seiten der professionellen Lepidopterologen liegt (vgl. dazu 4.2)!

Auch die meisten professionellen Entomologen haben als „Sammler“ angefangen und kamen später dadurch zum Studium der Biologie. Aber gerade die notwendigen Artenkenntnisse – die in der Entomologie unverzichtbar sind und nur durch das Sammeln erlangt werden können – findet man bei den meisten der im Naturschutz tätigen Zoologen leider nicht; sie leiden darunter nicht, der Naturschutz jedoch sehr!

3.2.2 Zur Rolle der zentralen Forschungsinstitutionen im Bereich der Lepidopterologie

Es könnte – und sollte! – die Aufgabe der großen naturhistorischen Museen sein, allgemeine Forschungsvorhaben in Richtung Taxonomie und Faunistik der europäischen, mitteleuropäischen, vor allem der deutschen Fauna durchzuführen, die entsprechenden Materialien und Dokumentationen zu sammeln, aufzubewahren, zu bearbeiten und für die Spezialisten bereit zu halten. Dies ist jedoch nicht der Fall! Als Beispiele mögen die folgenden Tatsachen dienen:

- Es existiert keine Liste der in der Bundesrepublik Deutschland vorkommenden Schmetterlingsarten, von einer faunistischen Übersicht gar nicht zu sprechen.
- Das „neueste“ Bestimmungswerk zur mitteleuropäischen Schmetterlingsfauna (HERING 1932a, 1932b) ist über 50 Jahre alt, entsprechend veraltet und vergriffen.
- Es existiert kein *modernes* Bestimmungswerk für mitteleuropäische (deutsche) Schmetterlinge.
- Die Kartierung der Schmetterlinge der Bundesrepublik Deutschland (SCHREIBER 1976) beinhaltet nur 60 unvollständig bearbeitete Tagsschmetterlingsarten (d. h. etwa ein Drittel der Tagsschmetterlinge, das sind 2 % der etwa 3000 Schmetterlingsarten Deutschlands).
- Es existiert keine Kurzbearbeitung der gegenwärtigen Verbreitung der Tagsschmetterlinge Deutschlands (und Bayerns) etwa im Sinner der Arbeiten von z. B. BRETHERTON (1966) oder REINHARDT & KAMES (1983).
- Die „neueste“ faunistische Bearbeitung der Tagsschmetterlinge Bayerns ist über 60 Jahre alt (OSTHELDER 1925); sie deckt nur Südbayern.
- Es existiert keine Bibliographie, die die zahlreichen Kurzmitteilungen zur Tagsschmetterlingsfauna Bayerns und die faunistischen Bearbeitungen der Teilgebiete zugänglich macht.

Trotz dieser unerfreulichen Sachlage muß jedoch klar herausgestellt werden, daß die Lage in Bayern besser als in den anderen Bundesländern ist, vor allem dank einer führenden deutschen entomologischen Forschungsinstitution (Zoologische Staatssammlung, München) und der Münchner Entomologischen Gesellschaft. (Der Grund, daß es nicht noch besser ist, ist der Mangel an Personal, nicht jedoch Mangel an Erfahrung, Material und Tradition.)

Die Ursache hierfür dürfte damit zusammenhängen, daß es keine langfristige Planung und Koordination zwischen den größeren Museen gibt, daß man nur selten gezielte Wissenschafts- und Personalpolitik findet und daß man nur selten den richtigen Mann auf den besetzten Stellen findet (HEYWOOD & CLARK 1982, KRAUS & KUBITZKI 1982). Es kann unter solchen Umständen gar keine Überraschung sein, daß einige Landesregierungen daran zweifeln, daß es sich lohnt, Gelder für Museen freizustellen, wenn konkrete Ergebnisse ihrer Tätigkeit oft

ausbleiben. Ist das traditionelle naturhistorische Museum in der Bundesrepublik Deutschland zu einer Art „lebender Fossilie“ geworden?

Am Anfang dieses Jahrhunderts – im „Goldenen Zeitalter“ der europäischen Lepidopterologie (KUDRNA 1985) – lagen hervorragende Standardwerke als notwendige Grundlage für die lepidopterologische Forschung vor: BLASCHKE (1914), LAMPERT (1907), REBEL (1910), SPULER (1901–08), STAUDINGER & REBEL (1901), von dem mehrbändigen SEITZschen Handbuch (z. B. SEITZ 1907–09) ganz zu schweigen. Das Nichtvorhandensein moderner Standardwerke hat die weitere Erforschung der Schmetterlinge erheblich erschwert: Standardwerke sind nicht ersetzbar!

BLAB & KUDRNA (1982) stellten fest, daß die lepidopterologische Literatur sich überwiegend mit den Aspekten des Sammelns beschäftigt, daß dagegen die für den Naturschutz so wichtigen Angaben aus dem Bereich der Biogeographie und Ökologie unterrepräsentiert bleiben. Diese Feststellung ist zwar korrekt, aber sehr einseitig.

Sie berücksichtigt nicht die folgenden Tatsachen:

- Die naturschützerischen Bemühungen sind in der Lepidopterologie ziemlich neu, und der entsprechende Forschungsbedarf wurde erst von denselben Autoren (BLAB & KUDRNA 1982) formuliert.
- Die Lepidopterologie im taxonomischen Sinne ist eine sehr alte Naturwissenschaft; sie existiert schon seit etwa 1758.
- Die meisten Beiträge zur Lepidopterologie stammen, besonders in Deutschland, überwiegend von Amateur-Lepidopteren,
 - die frei sind, das zu erforschen, was ihnen einfach mehr Spaß macht, und
 - bisher keine Betreuung oder Weiterbildung von seiten der Naturschutz-Behörden und -Institutionen erhalten haben!

Es ist sicherlich nicht ganz unangebracht, zu fragen (etwa nach dem Motto „Verba docent, exempla trahunt“): Wo bleiben denn die Beispiele der zum Artenschutz der Schmetterlinge relevanten Forschungsvorhaben der Landes- und Bundesinstitutionen? Die Antwort ist traurig: Es liegen keine solchen Arbeiten vor!

An dieser Stelle dürfte es notwendig sein, einen Vergleich zu ziehen zwischen Bayern, der Bundesrepublik Deutschland und den führenden europäischen Nachbarländern. Aus der Tabelle (Tab. 1) wird ersichtlich, wie die Lage der naturschutzrelevanten Erforschung der Tagschmetterlinge ist:

- Obwohl in der Bundesrepublik Deutschland – und auch in Bayern – dreimal so viele Tagschmetterlingsarten wie in Großbritannien und fast zweimal so viele wie in den Niederlanden leben, ist *kein einziger* dafür bezahlter Fachwissenschaftler (d. h. Lepidopterologe) für ihre Erforschung und ihren Schutz zuständig!

Tabelle 1: Relationen zwischen Artenreichtum bei Tagfaltern und Anzahl der beruflichen Lepidopterologen in den mit Naturschutz beauftragten Institutionen. (Die europäische Tagfalterfauna – Papilionoidea und Hesperioidea – umfaßt etwa 500 Arten = 100 %.)

Staat/ Land	D	Bayern	GB	NL	I
Bevölkerung (Mio.)	61	11	56	14	57
Fläche (1000 qkm)	250	70	245	41	300
Tagfalterarten (ca.)	175	170	60	100	266
Eurofauna-Anteil (%)	35	34	12	20	53
Wissenschaftler	–	–	4	3	–

Diese Aussage und die ebenerwähnte Tabelle (Tab. 1) lassen sich folgendermaßen kommentieren:

- In Großbritannien sind nur 60 Tagschmetterlingsarten festgestellt worden, einschließlich aller regelmäßigen Wanderarten, die keine bodenständigen Kolonien bilden. Für ihre Erforschung und Sicherung sind vier Fachwissenschaftler eingesetzt worden (im Full-time-Job!). Fachwissenschaftler aus anderen Bereichen erforschen als Teilaufgabe ihrer Arbeit weitere Aspekte der Ökologie der Tagschmetterlinge.
- In Holland sind etwa 100 Tagschmetterlingsarten festgestellt worden. Für ihre langfristige Sicherung sorgen drei Fachwissenschaftler, unterstützt von bezahlten Hilfskräften; dieses Schutzprogramm läuft bereits seit einigen Jahren (GERAEDTS 1982).

Bezüglich der Zahl der im Naturschutz beschäftigten Juristen und ähnlich „naturkundiger“ Behördenpersonen dürfte die Bundesrepublik Deutschland jedoch eine weltweit unanfechtbare Überlegenheit besitzen – jedenfalls sprechen die bisherigen Ergebnisse im Schutz der Schmetterlinge für und nicht gegen eine solche Vermutung.

In Italien, dem wahrscheinlich tagschmetterlingsreichsten europäischen Land, gibt es leider keinen für die Schmetterlingsfauna und ihren Schutz „zuständigen“ Fachwissenschaftler. Dabei werden jedoch drei nicht unwichtige Punkte unterschlagen:

- Die Gefährdung der Tagschmetterlingsfauna Italiens ist wesentlich geringer als im mitteleuropäischen Raum (BALLETTTO & KUDRNA 1985).
- Es liegen hervorragende im Bereich Naturschutz anwendbare ökologische Arbeiten vor (z. B. BALLETTTO 1983, 1985; BALLETTTO, BARBERIS & TOSO 1983; BALLETTTO, LATTES & TOSO 1983; BALLETTTO, TOSO, BARBERIS & ROSSARO 1977), die in der Bundesrepublik Deutschland kein vergleichbares Gegenstück finden können.
- Es wird an einer modernen Neubearbeitung der Tagschmetterlinge Italiens (in der Serie „Fauna Italica“) zügig gearbeitet.

Somit sieht auch dieser letzte Vergleich für die Bundesrepublik Deutschland und Bayern recht ungünstig aus!

Noch ein Vergleich ist notwendig: Die Deutsche Demokratische Republik hat zumindest eine gut fundierte faunistische Monographie der Tagschmetterlingsfauna (REINHARD & KAMES 1983, REINHARDT 1984); für die Tagschmetterlinge der Bundesrepublik Deutschland gibt es leider kein Gegenstück!

Da moderne Methoden der im Bereich Naturschutz anwendbaren ökologischen und biogeographischen Erforschung der Tagschmetterlinge in der Bundesrepublik Deutschland offensichtlich kaum bekannt sind und es keine Einführung in diese Methodologie gibt, erscheint es nicht unangebracht, einige ausländische Arbeiten dieser Art hier als Beispiele zu erwähnen:

DEMPSTER & HALL 1980;
DEMPSTER, HALL & LAKHANI 1976;
DENNIS 1982, 1983, 1985;
DOUWES 1975, 1977;
DUFFEY 1968, 1977;
OWEN 1975;
POLLARD 1977, 1979a, 1979b, 1981, 1984;
THOMAS 1980, 1983, 1984a, 1984b;
THOMAS & SIMCOX 1982;
WIKLUND 1973, 1974a, 1974b, 1975a, 1975b, 1977a, 1977b;
WIKLUND & AHRBERG 1980;
WIKLUND, PERSSON & WICKMAN 1983.

Die Bedeutung der ökologischen Erforschung der Tagschmetterlinge läßt sich aus der Sicht des Naturschutzes wie folgt beurteilen:

- Ökologische Erforschung einzelner Tagschmetterlingsarten ermöglicht eine Einsicht in ihre Lebensweise.
- Eine direkte Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse in die Naturschutzpraxis lohnt sich bei vom Aussterben unmittelbar bedrohten Arten, besonders wenn sie auf stark anthropogen beeinflusste Biotope angewiesen sind.
- Eine allgemeine Anwendung der ökologischen Erkenntnisse erscheint ungünstig, da die Anwendung von artspezifischen Schutzmaßnahmen sehr arbeitsintensiv und konträr zur Verwendung der Tagschmetterlinge als einer ökologischen Leitgruppe erscheint.
- Die genaue Erforschung der ökologischen Faktoren einzelner Arten könnte Grundlagen zur Schaffung und Gestaltung neuer Tagschmetterlingslebensräume bieten.
- Keine der obengenannten Arbeiten bestätigt die in einigen Kreisen eingebürgerte Behauptung, daß durch den Schutz einer seltenen Art auch Vorkommen und Schutz der häufigen Arten, die öfters mit dieser seltenen Art zusammen leben, automatisch gewährleistet wird.

Die ökologische Erforschung der einzelnen Tagschmetterlingsarten wäre ein interessantes Thema für Diplomanden und Doktoranden. Da sich hier sichere, zufallsfreie Ergebnisse nur nach mindestens zwei bis drei Vegetationsperioden er-

reichen lassen, müßte die zeitliche Begrenzung einer Diplomarbeit z. B. durch Themateilung beseitigt und eine sachgemäße fachliche Betreuung von seiten des Lehrers gewährleistet werden.

Ein sehr positives Beispiel einer ökologisch-faunistischen Arbeit, die dem Zweck des Schutzes der TagSchmetterlinge untergeordnet wird, geben THOMAS & WEBB (1985).

3.3 Zur Problematik der Roten Listen und ihrer Anwendung

Seit 1977 ist in der Bundesrepublik Deutschland die Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen bei den Naturschützern und in der Öffentlichkeit ein Begriff. Die Rote Liste ist ein politisches Instrument zur Naturschutzargumentation, mit folgender Doppelaufgabe (BLAB et al. 1977, 1984):

- einerseits soll sie in der Hand von Politikern und Behörden eine wertvolle Entscheidungshilfe sein;
- andererseits wendet sie sich als stete Mahnung an die Öffentlichkeit, indem sie das Bewußtsein für die Notwendigkeit von Natur- und Artenschutz immer wieder wachhält.

Die Bedeutung der „bedrohten Arten“ aus der Roten Liste liegt auch darin, daß sie als greifbare Symbole allgemein verständlich sind. Ein Tiger oder ein Apollofalter ist für jedermann ein Begriff. Doch die Bedeutung einer Biozönose – z. B. der, die durch den Apollofalter „gekennzeichnet“ wird – wird nur von Fachleuten begriffen.

Betrachtet man die Rote Liste der Tagfalter kritisch, so lassen sich im wesentlichen folgende vier grundsätzlichen Nachteile feststellen:

- Der erste Nachteil betrifft die große Subjektivität beim Beurteilen biologischer, vor allem biogeographischer, Besonderheiten der Arten.
- Der zweite Nachteil ist, daß in vielen Fällen nicht ausreichend versierte Spezialisten beim Aufstellen der Roten Liste zu Rate gezogen wurden.
- Der dritte Nachteil der Roten Liste ist ihre ausgesprochene Einseitigkeit, d. h. es sind dort vornehmlich naturbedingte Seltenheiten behandelt worden.
- Der vierte und größte Nachteil ist, daß die Daten, die man braucht, um die Arten unter Naturschutzgesichtspunkten objektiv und genau zu beurteilen, praktisch nirgends existieren und die Rote Liste somit nur das Nichtvorhandensein dieser Daten wiedergibt.

Es ist interessant zu erwähnen, daß in Großbritannien, wo der Rückgang der TagSchmetterlinge wohl am sorgfältigsten innerhalb Europas dokumentiert ist, niemand an die Erstellung von Roten Listen denkt! Auch ohne diese „Rote Vortäuschung“ wird die Notwendigkeit des Schutzes der Schmetterlinge dort besser als hier begriffen und berücksichtigt!

Die bundesdeutsche „Rote Liste“ steht insofern in einem Gegensatz zu den im Ausland üblichen „Red Data Books“, als es sich hier nur um eine Auflistung von „nackten Namen“ handelt. Im Ausland werden immer die wichtigsten Daten über die bedrohten Arten mitgeliefert, so daß sich der Leser zumindest über die Verbreitung, Ökologie und Gefährdung der Arten informieren kann. Es wäre sicherlich empfehlenswert, die besondere Bedeutung der TagSchmetterlingsfauna für den Naturschutz zu berücksichtigen und eine Analyse im Sinne der „Red Data Books“ auch für die bundesdeutsche TagSchmetterlingsfauna vorzubereiten.

Die obenerwähnten Punkte spiegeln die Tatsache wieder, daß der Ursprung der Roten Liste hauptsächlich in den in der Ornithologie und teilweise auch in der Säugetierkunde üblichen Methoden liegt. Hierzu lassen sich folgende Anmerkungen machen:

- Die Vögel stellen die wohl besterforschte und beobachtbare Tiergruppe dar.
- Es ist viel leichter, einen Rückgang von 100 Individuen auf 50 zu beobachten, als einen solchen von 10 000 auf 5000.
- Es ist leichter, eine artenarme Tiergruppe, wie z. B. Vögel, als eine artenreiche, wie z. B. Schmetterlinge, zu überblicken.
- Es ist leichter, eine Gruppe zu beurteilen, die hauptsächlich aus relativ langlebigen Adulten besteht, eine niedrige Natalität und eine entsprechende Mortalität aufweist, als eine Tiergruppe von kurzlebigen Adulten, die eine sehr hohe Natalität, aber auch eine entsprechend hohe Mortalität haben, die in der Regel 90 % übersteigen muß, um eine Massenvermehrung zu vermeiden.

So betrachtet ist die Rote Liste ganz allgemein ein ungeeignetes Hilfsmittel zur Beurteilung einer Gefährdung der Schmetterlingsfauna. Dabei zeichnet sich die Rote Liste zusätzlich durch Widersprüche aus, wenn man etwa einen Vergleich zieht zwischen der Roten Liste der TagSchmetterlinge der Bundesrepublik Deutschland und der Bayerns, die die Oberflächlichkeit der Roten Listen noch am besten darstellen. Dazu einige Beispiele:

- *Coenonympha oedippus* ist ausgestorben oder verschollen laut Roter Liste der Bundesrepublik Deutschland, aber nur stark gefährdet gemäß der Roten Liste Bayerns; die letzte Aussage zeigt, daß die Autoren zumindest zu wissen glauben
 - wo die Standorte von *C. oedippus* liegen,
 - daß die Artbestände rückläufigen Trend aufweisen,
 - welche tatsächliche Schadfaktoren existieren.
 Sollten die Antworten zu den eben genannten Fragen ausbleiben, muß die Beurteilung dieser Art wohl als reine Erfindung betrachtet werden.
- *Colias hyale* ist vermutlich gebietsweise ausgestorben; da sie noch vor etwa 20–30 Jahren eine weitverbreitete und häufige Art war, bleibt sie in den Roten Listen unberücksichtigt.
- *Brenthis ino* ist stark gefährdet in Bayern – wo sie wahrscheinlich die besten deutschen Bestände hat –, aber nur potentiell gefährdet in der Bundesrepublik Deutschland.

Dabei gelten in der Bundesrepublik Deutschland als potentiell gefährdet solche Arten, die nur wenige Vorkommen und kleine Bestände in diesem Gebiet haben. SCHREIBER (1976) zeigte – obwohl seine Angaben unvollständig sind – für das Bundesgebiet immerhin etwa 85 Standorte von *Brenthis ino*, über 70 Standorte von *Clossiane dia* und sogar über 180 Standorte von *Aporia crataegi*, die jedoch alle als potentiell gefährdet gelten!

Nach diesen Feststellungen erscheint die Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland gefährdeten Schmetterlingsarten (Abschnitt Tagschmetterlinge) nicht wissenschaftlich seriös; sie zeigt lediglich Emotionalitäten, die nicht zu verteidigen sind. Das gleiche gilt auch für die Rote Liste der in Europa gefährdeten Tagschmetterlinge (HEATH 1981), die zugleich eine Fundgrube fragwürdiger und falscher Daten ist (KUDRNA 1983).

Trotz dieser Tatsachen haben sich die Begriffe „Rote Liste“ und „Bedrohte Art“ so weit in der Öffentlichkeit eingebürgert, daß anstatt des Abschaffens eine Erhaltung der Roten Liste nach einer Neudefinierung der Kategorien und Neubearbeitung durchaus sinnvoll erscheint. Dabei müssen folgende Punkte betrachtet werden:

- Diese Definitionen müssen schmetterlingsbezogen sein, wenn die Kategorien der Roten Liste für Schmetterlinge gelten sollen.
- Alle Kriterien müssen auf konkreten und zugleich bekannten Tatsachen basieren, die für die Zwecke der Beurteilung des Gefährdungsgrades aussagekräftig sind.
- Der Begriff „Gefährdung“ darf nicht allzu verallgemeinert und mißbraucht werden. Beispielsweise ist eine Art, die nach einem anthropogen verursachten Rückgang der Bestände nur noch in einigen naturnahen Naturschutzgebieten lebt (wo offensichtlich die anthropogenen Rückgangsursachen nicht mehr wirken) eindeutig *außer Gefahr*, kann jedoch *empfindlich* bleiben.
- Es ist nicht sinnvoll, mehr Kategorien (d. h. Gefährdungsgrade) aufzustellen, als man tatsächlich eindeutig unterscheiden kann.
- Eine enge Anpassung an die international anerkannte Kategorien und Kriterien erscheint sinnvoller als ein landes-, staats- oder regionspezifischer Alleingang.

Für die Tagschmetterlinge lassen sich damit folgende Kategorien (d. h. Gefährdungsgrade) auf regionaler Basis aufstellen (Abb. 5):

Ausgestorben: Die Art ist im Gebiet nachgewiesenermaßen oder mit größter Wahrscheinlichkeit ausgestorben, und zwar infolge direkter oder indirekter anthropogen bedingter Schadfaktoren. Gezieltes Nachsuchen an den bisher bekannten Standorten und an potentiellen Standorten brachten keine Wieder- und Neufunde.

Verschollen: Die Art ist im Gebiet seit längerer Zeit nicht mehr nachgewiesen

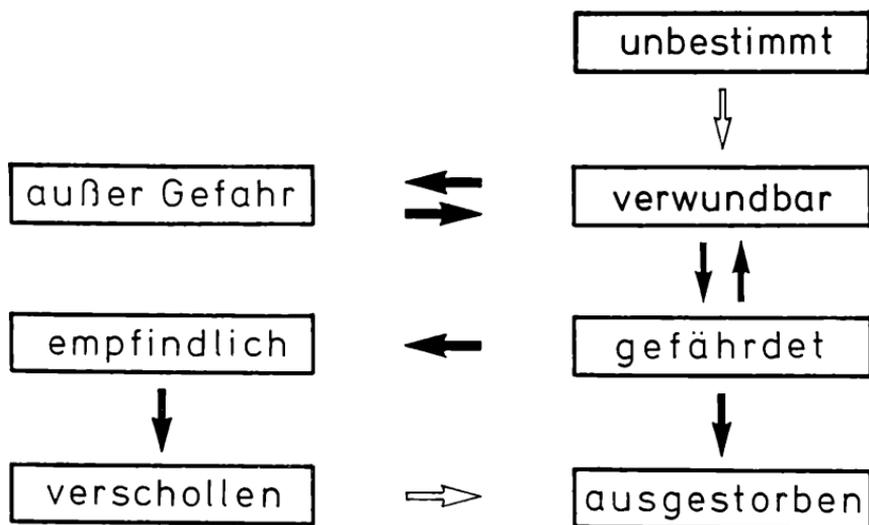


Abb. 5: Dynamik der Rote-Liste-Kategorien.

worden; die Nachweise in der Vergangenheit waren eindeutig, zuverlässig und unumstößlich. Die Ursachen, warum die Art im Gebiet als verschollen zu gelten hat, sind nach bisherigen Kenntnissen nicht (vorwiegend) anthropogen bedingt. Als „längere Zeit“ sollte ein Zeitraum angenommen werden, der nach der Biologie und anderen Besonderheiten der Art angemessen erscheint.

Gefährdet: Die Art ist zumindest im größeren Teil des Gebietes durch anthropogen bedingte Schadfaktoren bedroht und/oder in Teilgebieten bereits ausgestorben. Das weitere Überleben der Art im Gebiet ist ohne gezielte Schutzmaßnahmen sehr unwahrscheinlich. Soweit im Bereich von nicht anthropogen bedrohten Lebensräumen die Art vorhanden ist, ist der Gesamtbestand der Art klein und/oder eine artspezifische Biotoppflege kann notwendig sein (entspricht: **endangered**).

Verwundbar: Die Art weist durch die Einwirkung von anthropogen bedingten Schadfaktoren eine rückläufige Tendenz auf; mehrere Kolonien können bereits ausgestorben sein, aber es besteht keine unmittelbare Gefahr des Aussterbens dieser Art im Gebiet. Sollte die Einwirkung der obengenannten Schadfaktoren nicht unter Kontrolle gebracht werden, besteht die Gefahr, daß die Art in absehbarer Zeit in die Kategorie „Gefährdet“ einrückt (entspricht: **vulnerable**).

Empfindlich: Die Art bewohnt nur einen sehr kleinen Teil des Gebiets; der Gesamtbestand ist dementsprechend niedrig; am Standort kann die Art jedoch durchaus häufig sein. Es läßt sich z. Zt. keine anthropogen bedingte Gefährdung erkennen. Die Lebensräume der Art sind nicht anthropogen bedingt (entspricht etwa: **rare**).

Außer Gefahr: Die anthropogen bedingten Schadfaktoren sind beinahe im ganzen Gebiet unter Kontrolle gebracht worden, so daß die Kategorien „Verwundbar“ bzw. „Gefährdet“ nicht mehr zutreffen (entspricht: **out of danger**).

Unbestimmt: Die Art gehört vermutlich einer der hier definierten Kategorien an und ist deshalb als bedroht zu betrachten, aber die zur genauen Beurteilung notwendigen Angaben sind nicht vorhanden (entspricht: **indeterminate**).

Diese regional geprägten Definitionen der hier neu vorgeschlagenen Kategorien der Roten Liste für bedrohte Schmetterlingsarten lassen sich überall in Europa verwenden. Eine Benutzung von universelleren Kategorien würde eine sinnvolle Beurteilung der bedrohten Arten nicht ermöglichen; jede auf die Gesamtheit einer Art bezogene Kategorie muß logischerweise regionale Eigenarten ignorieren.

Als Entscheidungshilfe zur „Bestimmung“ der Kategorien der bedrohten Arten ist die folgende „Bestimmungstabelle“ entwickelt worden. Sie ist gemäß der laufenden Numerierung zu benutzen. Trifft eine Nummer zu, so steht am Ende des Textes als Ergebnis eine Kategorie oder eine Nummer, bei der weiter zu bestimmen ist. Trifft eine Nummer nicht zu, so muß bei der hinter dieser Nummer stehenden eingeklammerten Nummer weiterbestimmt werden.

1	(2)	Die Art wurde im Gebiet nie nachgewiesen	Irrelevant	3
2	(1)	Die Art wurde im Gebiet nachgewiesen		4
3	(8)	Keine Nachweise aus den letzten 10–12 Jahren		4
4	(5)	Die Art wurde nicht gezielt nachgesucht	Unbestimmt	6
5	(4)	Die Art wurde gezielt nachgesucht		6
6	(7)	Die bekannten Standorte der Art wurden infolge anthropogener Einflüsse zerstört oder unbewohnbar; die Art war bodenständig	Ausgestorben	
7	(6)	Die bekannten Fundorte der Art sind offensichtlich intakt; anthropogene Schadfaktoren nicht festgestellt; Art war vermutlich adventiv	Verschollen	
8	(3)	Es liegen Nachweise aus den letzten 10–12 Jahren vor		9
9	(10)	Die Bestände der Art sind stabil		13
10	(9)	Die Bestände zeigen eine deutlich zurückgehende Tendenz		11
11	(12)	Der Rückgang der Bestände der Art ist ausschließlich auf natürliche Einflüsse zurückzuführen	Irrelevant	
12	(11)	Der Rückgang der Bestände der Art ist ausschließlich oder vorwiegend auf anthropogen bedingte Schadfaktoren zurückzuführen		15
13	(14)	Die Bestände der Art haben sich infolge von gezielten Schutzmaßnahmen stabilisiert und/oder die anthropogenen Schadfaktoren wurden beseitigt	Außer Gefahr	
14	(13)	Es lassen sich keine anthropogenen Schadfaktoren feststellen; Verbreitung im Gebiet sehr klein und die Gesamtbestände dementsprechend niedrig	Empfindlich	
15	(16)	Die Art ist zumindest im größeren Teil ihrer bekannten Verbreitung durch anthropogen bedingte Schadfaktoren bedroht und/oder in Teilgebieten bereits ausgestorben; das weitere Überleben der Art ohne gezielte Schutzmaßnahmen ist sehr unwahrscheinlich; nicht anthropogen beeinflusste Bestände klein oder nicht vorhanden; es besteht Gefahr des Aussterbens	Gefährdet	

- 16 (15) Die Art ist durch anthropogen bedingte Schadfaktoren bedroht und/oder in Teilgebieten bereits ausgestorben; es besteht keine unmittelbare Gefahr des Aussterbens; es sind gute, anthropogen nicht beeinflusste Bestände vorhanden

Verwundbar

In den Fällen, bei denen eine eindeutige Zuordnung zu einer der hier definierten Kategorien unsicher erscheint, empfiehlt es sich, die ökologischen und biogeographischen Eigenschaften der Art als zusätzliche Kriterien zu beachten. Dazu gehören z. B. die folgenden:

- Verbreitung und Bestandsentwicklung der Art in biogeographisch relevanten Nachbarländern;
- anthropogen bedingte Empfindlichkeit der Standorte der Art (z. B. Vorkommen in vorwiegend stark belasteten Bereichen);
- Seltenheit der wichtigsten arttypischen Ökofaktoren (z. B. Wirtsameisen bei den obligatorischen myrmecophilen *Lycaeniden* etc.);
- stark ausgeprägte Isolation der wichtigsten Standorte bei allen bodenständigen Arten;
- Bedeutung des regionalen Vorkommens der Art aus überregionaler Sicht (z. B. europäischer Verbreitungsschwerpunkt der Art).

Bereits RENNER (1984) erwähnte die Bedeutung der Einbeziehung der artspezifischen ökologischen Eigenschaften und Besonderheiten als Ergänzungskriterien für die Beurteilung der Gefährdung der Käferarten. Bei den Tagschmetterlingsarten kann man jedoch unterscheiden zwischen der gegenwärtigen biogeographischen Kondition – die auf der regionalen Ebene etwa einer rationalisierten Rote Liste (siehe oben) entspricht – und der objektiven, auf kontinentaler Ebene beurteilbaren biogeographischen Disposition (vgl. 3.7.1).

Diese Arbeit beabsichtigt *nicht*, eine neue Rote Liste für die Tagschmetterlingsarten Bayerns vorzuschlagen. Es wäre zwar sehr wünschenswert, die hier vorgestellten Kategorien zu verwenden – aber bevor dies erfolgen kann, müssen zuvor für jede Tagschmetterlingsart alle einschlägigen Daten gesammelt und ausgewertet werden.

3.4 Anmerkungen zur Bedeutung der Populationsdynamik der Tagschmetterlinge aus der Sicht des Naturschutzes

Einige der Mißverständnisse und Fehlbeurteilungen durch die Naturschutzbehörden liegen sicherlich darin, daß sie die Schmetterlinge und ihre Populationsdynamik etwa an der der Vögel messen, vor allem deshalb, weil sie keine tagschmetterlingsrelevanten Fachkenntnisse besitzen. Die Individuenzahlen einer Schmetterlingsart liegen auch bei seltenen Arten ziemlich hoch, da sehr hohe Natalität und Mortalität zusammengehen. Dies ist biologisch notwendig:

- Eine natürlich hohe Natalität würde – besonders bei den polyvoltinen Arten – sehr schnell zu einer Irruption (d.h. Massenvermehrung) führen.
- Die hohe Mortalität – vor allem bedingt durch die Parasitoiden und Räuber als Konsumenten der Schmetterlinge – hält die Populationsentwicklung im Gleichgewicht.
- Ein „Ausfall“ der hohen Natalität würde zum Aussterben von ganzen Konsumenten-Gesellschaften führen.

Dieselbe hohe natürliche Natalität und Mortalität führt manchmal zu natürlichen Populations- und sogar Arealschwankungen, deren genaue Ursachen oft sehr schwer zu beurteilen sind. Einige Beispiele mögen dies belegen.

HESLOP et al. (1964) studierten ausführlich die Biologie von *Apatura iris* in Großbritannien und konnten ermitteln, daß ein Weibchen im Durchschnitt (in der Natur!) etwa 60 fertile Eier legt, was sicherlich eine sehr untertriebene Hochrechnung ist. ROBERTSON (1980) setzte die Erforschung von *A. iris* fort und konnte die folgenden Tatsachen präsentieren: Die Population von *A. iris* – eine dort relativ seltene und praktisch nur auf Südengland beschränkte Art – besteht in einem „Durchschnittsjahr“ aus 20 000 Imagines, die etwa 250 000 Raupen des ersten Stadiums produzieren; davon gehen im Herbst nur noch etwa 60 000 Raupen in die Überwinterung, wovon etwa 30 000 das letzte Larvalstadium erreichen können. Alle diese Hochrechnungen muß man als äußerst untertrieben betrachten, vor allem wegen der Lebensweise der Adulten: *A. iris* ist eine typische Waldart, die sehr viel Zeit in den Baumkronen verbringt (Abb. 6). Da *A. iris* nur eine Generation im Jahr hat, treten diese Verluste praktisch alljährlich in gleichem Umfang auf. Die Verluste sind jedoch nicht „nutzlos“: Sie entstanden meist, weil andere Lebewesen (Predatoren, Parasitoide) auf Kosten der Art leben („biologisches Gleichgewicht“).

SCHWARZ (1948, 1949) publizierte viele Originalbeobachtungen zur Tagfalterbiologie; er machte auch Angaben über die durch Experimente ermittelten Eigelegegrößen von verschiedenen mitteleuropäischen Tagsschmetterlingen und nennt folgende Durchschnittseiermengen pro Weibchen:

<i>Papilio machaon</i> : ca. 160	<i>Parnassius mnemosyne</i> : ca. 150
<i>Pieris brassicae</i> : ca. 200 (Maximum 380!)	
<i>Pieris rapae</i> : ca. 150	<i>Colias myrmidone</i> : ca. 110
<i>Nymphalis polychloros</i> : ca. 200	<i>Polygonia c-album</i> : bis 275
<i>Araschnia levana</i> : über 100	<i>Euphydryas aurinia</i> : ca. 100
<i>Argynnis aglaja</i> : ca. 100	<i>Issoria lathonia</i> : ca. 200

Angenommen, daß ein Weibchen einer „Durchschnittsart“ etwa 100 befruchtete Eier legt und daß für die Erhaltung der Art immer ein Paar notwendig ist (eigentlich könnte ein Männchen mehrere Weibchen begatten!), dann ergibt sich, daß die „normale“ Mortalität bei 98 % liegen muß (sonst würde sich die Art zu schnell vermehren!). Ferner ergibt sich daraus eine für den Naturschutz sehr wichtige Aussage, und zwar, daß eine Ausrottung einer „Durchschnittsart“ durch das Sammeln, besonders durch das Fangen von Adulten, eine sehr arbeitsintensive und mühsame Angelegenheit sein würde! (Nur sehr kleine, auf sehr enge Lebensräume beschränkte Populationen müssen aus diesen Überlegungen ausge-

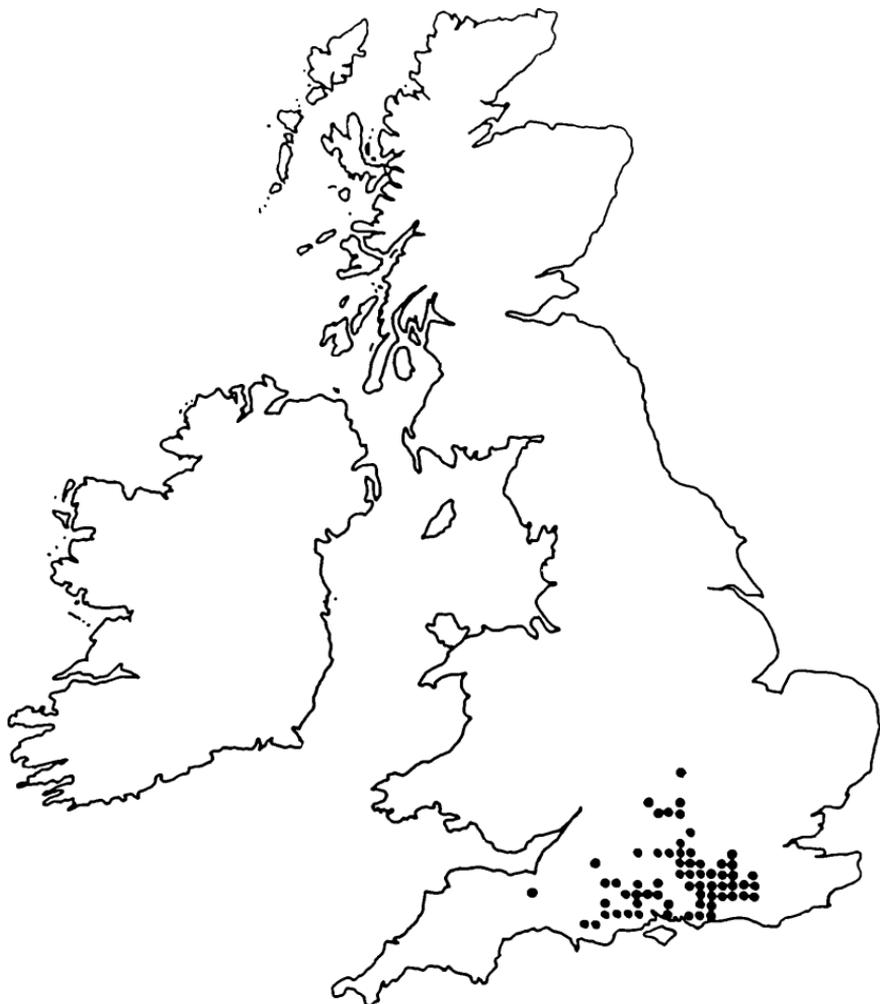


Abb. 6: Gegenwärtige Verbreitung von *Apatura iris* in Großbritannien (nach HEATH, POLLARD & THOMAS 1984, stark verändert).

klammert werden.) So brauchte ein „Sammler“, der aus Flügeln von *Argynnis paphia* „Kunstwerke“ zu Dekoration machte, volle zwei Jahre, um eine individuenstarke Kolonie dieser Art zu *dezimieren* (KUDRNA 1986); *vernichtet* wurde die geschwächte Population in Südböhmen wenige Jahre später auf einen Schlag durch forstwirtschaftliche Intensivierungsmaßnahmen.

FORD & FORD (1930) konnten die Populationsdynamik einer Kolonie von *Euphydryas aurinia* in der Umgebung von Oxford (Großbritannien) über 50 Jahre dokumentieren; die Fluktuation der Zahlen der Individuen bewegte sich

zwischen einem Beinahe-Aussterben und einer Irruption – offensichtlich ohne anthropogene Einflüsse.

Auch die Areale der Tagschmetterlinge entwickeln sich ständig, selbst wenn man von den anthropogen bedingten Einflüssen völlig absieht. So verschwand *Araschnia levana* um 1900 fast völlig aus Böhmen, nicht aber aus Mähren und den angrenzenden Gebieten. Um 1930 begann ein Aufschwung, und um 1950 war die Art in Böhmen wieder weitverbreitet und häufig (HRUBY 1959, SLABY 1956). Die Ursachen dieser Entwicklung blieben unbekannt; sie sind jedoch keinesfalls auf anthropogen bedingte Schadfaktoren zurückzuführen.

Die internationale Rote Liste benutzt die Kategorie „seltene Art“ für nur lokal vorkommende, stenöke Arten, die deshalb als eine Seltenheit betrachtet werden. Deshalb wäre noch zu erläutern, was unter dem Begriff „seltene Art“ zu verstehen ist.

Wie alles in der Natur, entwickeln und ändern sich auch die Bestände der Tagschmetterlinge ständig. Jede Schmetterlingspopulation weist jährliche und bei polyvoltinen Arten auch saisonale natürliche Schwankungen auf. Dabei müssen die üblichen Bezeichnungen „häufig“ und „selten“ mit Vorbehalt betrachtet werden. Einige typische Beispiele illustriert die Abb. 9. Die Daten mußten aus England übernommen werden, da in der Bundesrepublik Deutschland solche Forschungen bisher nicht durchgeführt worden sind.

Die artspezifische Zeit des Vorkommens und der Modus des Erscheinens unterscheiden sich oft deutlich vom Jahr zu Jahr, abhängig von Witterung und anderen Bedingungen. Die Abb. 8 zeigt, wie individuenreich einige Populationen sein kön-

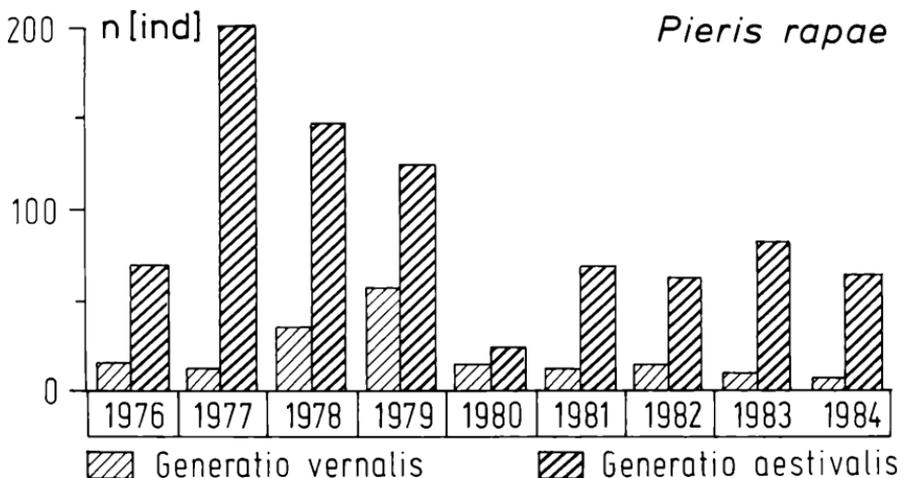


Abb. 7: Populationsschwankungen von *Pieris rapae* am Beispiel einer südenglischen Kolonie (nach THOMAS & WEBB 1985).

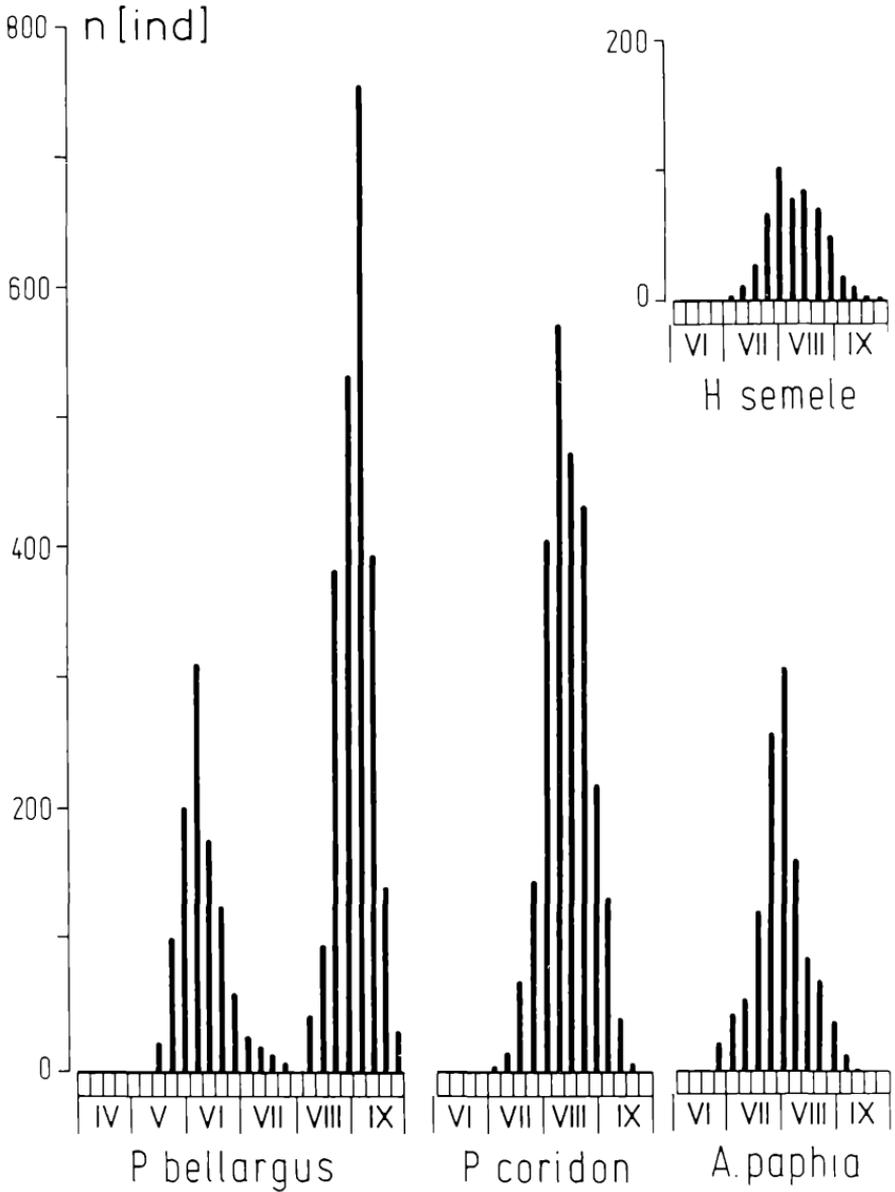


Abb. 8: Modus des Schlüpfens bei Tagsschmetterlingen am Beispiel von *Polyommatus bellargus*, *P. coridon*, *Argynnis paphia* und *Hipparchia semele* in Großbritannien (nach THOMAS & WEBB 1985).

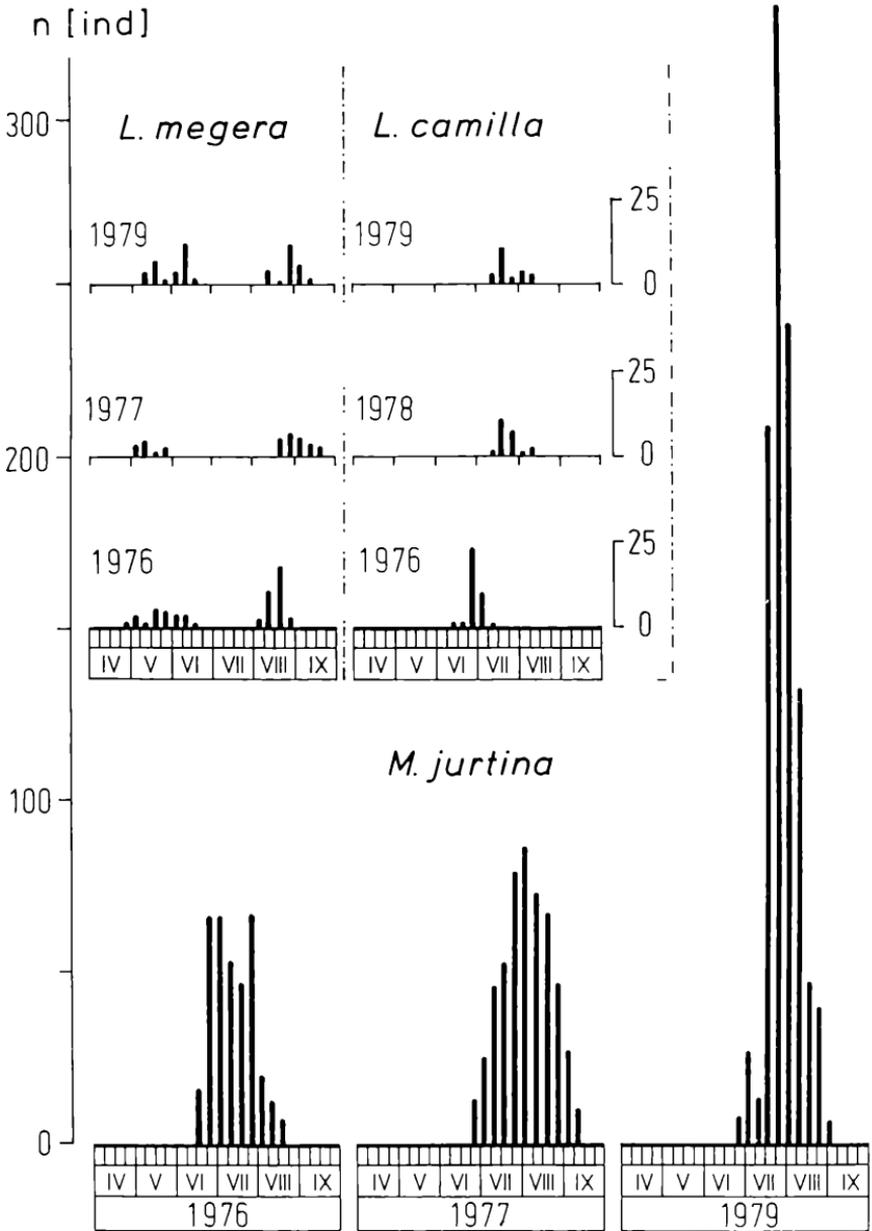


Abb. 9: Jährliche Abundanzschwankungen am Beispiel von jeweils einer englischen Kolonie von *Maniola jurtina*, *Lasiommata megera* und *Limenitis camilla*.

nen und wie kurz der Zeitraum ist, in dem die Art die größte Bestandsdichte aufrecht erhalten kann. Die Beispiele stammen aus England; in der Bundesrepublik Deutschland fehlen bisher derartige Untersuchungen.

Zur Strategie (fast) jeder TagSchmetterlingsart gehört die Expansion: die Bestandsgröße erhöhen und die Arealgröße erweitern. Die Grenzen dieser Expansion sind gegeben durch die Verfügbarkeit von potentiellen Lebensräumen und durch andere Lebewesen. Eine allgemein als selten geltende Art kann auf ihrem Standort äußerst häufig sein, wenn die biotopspezifischen Bedingungen eine individuenreiche Kolonie (Population) zulassen. Dies zeigt z.B. die extrem stenöke und als sehr selten geltende Art *Coenonympha oedippus*: In Norditalien, wo diese Art ihr europäisches Schwerpunktkommen hat, sind die meisten Kolonien extrem individuenstark, so daß die Art auf den (seltenen) Standorten meistens in Massen auftritt. Dabei ist festzustellen, daß gerade diese Art in Europa gebietsweise ausgestorben ist! Der Begriff „seltene Art“ ist deshalb zumindest als ungenau und unglücklich zu betrachten.

Die beiden noch existierenden „Schädlinge“ bei unseren Tagfaltern, *Pieris brassicae* und *P. rapae*, liefern jedes Jahr den Beweis, wie rasch eine Massenvermehrung bei Schmetterlingen erfolgen kann. Die von wilden Brassicaceen abhängige Frühlingsgeneration ist relativ selten; die weiteren, meistens an Kohlkulturen lebenden Generationen sind massenhaft, bis zur Zerstörung der eigenen Lebensgrundlage (Abb. 7).

Es ist zumindest überlegenswert, in diesem Zusammenhang auch die sogenannten Wanderungen einiger *Colias*-Arten zu betrachten. Die Sommergeneration der meisten *Colias*-Arten ist immer wesentlich häufiger als die Frühjahrsgeneration; unter günstigen klimatischen Bedingungen kann es zu einer Massenvermehrung dieser Arten kommen, die die Lebensgrundlagen dieser Art gefährden könnte. Wenn aber ein Teil der Population den Lebensraum verläßt, bleibt nicht nur die Lebensgrundlage erhalten, sondern es besteht auch eine Möglichkeit, neue Lebensräume zu besiedeln, auch wenn die Wahrscheinlichkeit des Erfolges relativ minimal ist. Möglicherweise ist die extreme Entwicklung des Wanderverhaltens von *C. crocea* darauf zurückzuführen, daß die Massenvermehrung in Südeuropa schon im Frühsommer die eigene Existenz der Art gefährden könnte. Sie kann nur dort permanent überleben, wo sie ohne Diapause den Winter überstehen kann. Bei der Migration „versucht“ die Art, die Gebiete zu besiedeln, wo sie gerade der fehlenden Diapausemöglichkeit wegen kaum langfristige Überlebenschancen hat.

Die Begriffe „selten“, „häufig“ und andere, mit denen viele Lepidopterologen die Abundanz der Schmetterlinge zu beurteilen versuchen, erscheinen sehr subjektiv, oft sogar fragwürdig, wenn man sie unter den Gesichtspunkten der Populationsdynamik betrachtet. So kann die Abundanz einer „häufigen“ Art sich kurzfristig vervielfachen gegenüber dem „Normalen“, wie das Beispiel von *Maniola jurtina* (Abb. 9) deutlich zeigt; dabei kann die Kulmination nur einen sehr kurzen Teilabschnitt der Flugperiode umfassen. Auch bei *Lasiommata megera* und *Limenitis camilla* sind die Schwankungen nicht zu übersehen, auch

wenn sich bei relativ kleinen Schwankungen die Frage stellt, ob diese nicht durch den Modus des Schlüpfens bei den eben genannten Arten verursacht werden. Eine Art, die als Adulte langlebig ist, aber jeweils nur in wenigen Individuen gefunden wird, kann insgesamt in der Saison ebenso viele Exemplare umfassen wie eine scheinbar häufigere Art, die nur eine kurze Periode lebt, aber gleichzeitig in vielen Exemplaren auftritt.

Da leider alle in Abb. 7 bis 9 dargestellten Beispiele aus dem Ausland stammen (in der Bundesrepublik Deutschland sind solche Untersuchungen bisher nicht durchgeführt worden!), erscheinen sie möglicherweise den Entscheidungsträgern als unwichtig. Die Beispiele zeigen überdies, wie mühsam es wäre, eine Population durch Sammeln zu vernichten: man müßte ununterbrochen am Ort der Art anwesend sein und systematisch wegsammeln, um die neuschlüpfenden Falter abfangen zu können. Mit anderen Worten: Das Sammeln muß als eine sehr ineffektive Methode des Verfolgens einer Schmetterlingsart betrachtet werden! Aber vielleicht ist gerade das ein Grund, warum Spezialforschungen nicht gefragt werden: Sie könnten die bisherigen Beschlüsse der Entscheidungsträger unter Umständen ad absurdum führen.

Abschließend läßt sich sagen, daß die Populationsdynamik der Schmetterlinge in der Bundesrepublik Deutschland kaum untersucht wurde. Aus naturschützerischer Sicht ist dies sehr zu bedauern. Es lassen sich keine überzeugenderen Angaben über die Populationsstärke der als selten geltenden Tagsschmetterlingsarten machen; noch viel weniger läßt sich eine wissenschaftlich fundierte Beurteilung einer Bestandesentwicklung machen. In Ländern, in denen Untersuchungen zur Populationsdynamik durchgeführt und kommentiert wurden, sind dagegen ohne weiteres Vorhersagen über mittel- und langfristige Populationsentwicklungen möglich, wie kürzlich sehr deutlich THOMAS & WEBB (1985) in Großbritannien wieder zeigen konnten.

3.5 Anmerkungen zur „Bundesartenschutzverordnung“ und ihrer Bedeutung für den Schutz deutscher Tagsschmetterlinge

Seit 1936 stehen in Deutschland einige Schmetterlingsarten unter Naturschutz (*Iphiclidés podalirius*, *Parnassius apollo*, *P. mnemosyne*, *P. phoebus*), und die gewerbliche Verarbeitung anderer Arten ist gesetzlich verboten (FORSTER & WOHLFAHRT 1952–54). Nach 50 Jahren Erfahrungen mit diesem Gesetz hat es sich jedoch herausgestellt, daß es dem Schutze dieser Arten in keiner Weise gedient hat. Die Bestände von *I. podalirius*, *P. apollo* und *P. mnemosyne* sind weiter zurückgegangen, und die Lage von *P. phoebus* ist weiter unklar. Aus dieser Tatsache haben die Autoren der neuen (1980) „Verordnung über besonders geschützte Arten wildlebender Tiere und wildwachsender Pflanzen“ offensichtlich nichts gelernt!

Diese neue Verordnung ist ein möglicherweise weltweit einzigartiges Beispiel, wie ein effektiver Naturschutz kurzfristigen politischen Zielen untergeordnet wurde – in diesem Falle (vermutlich) der Wiederwahl eines Ministers. Vermutlich sollten langjährige Versäumnisse beim Naturschutz kaschiert, oppositionelle Einwände abgefangen und die Landwirtschaft (die bekanntlich der wichtigste Zerstörer naturnaher Lebensräume ist) in keiner Weise benachteiligt werden. In diesem Falle mußte man den Weg des geringsten Widerstandes suchen: Das Sammelverbot war leicht durchzusetzen, da die Stimmen der Wissenschaftler und Entomologen insgesamt bedeutungslos sind. Diese augenwischerische „Bundesartenschutzverordnung“ brachte den Politikern wahrscheinlich den angestrebten Erfolg – doch der eigentliche Naturschutz dürfte auf der Strecke geblieben sein.

Die neue „Bundesartenschutzverordnung“ verbietet zwar das Sammeln von TagSchmetterlingen und die Entnahme von Belegexemplaren zu wissenschaftlichen und naturschützerischen Zwecken, behindert aber nicht z.B. einen Bauern, durch seine landwirtschaftlichen Maßnahmen auf einen Schlag eine gesamte Population einer Art – oder sogar eine ganze Schmetterlingsgesellschaft und ihre ökologischen Begleitgruppen – zu vernichten. Die Öffentlichkeit hat den klugen Schachzug nicht erkannt, die Stimmen der Bauern wurden gesichert, die Wahl wurde gewonnen – die Natur hat keine Wahlberechtigung, und die wenigen Wissenschaftler, die die Zusammenhänge verstehen, sind zu unbedeutend, um die Pläne stören zu können (Abb. 10).

Die Scheinheiligkeit der „Bundesartenschutzverordnung“ beweist die folgende Tabelle (Tab. 2). Das Überbesammeln ist ein untergeordneter Schadfaktor, und zwischen dem Überbesammeln (vgl. „Overcollecting“ – d.h. wiederholtes, bestandsbedrohendes Sammeln) und dem üblichen, für wissenschaftliche, faunistische und dokumentarische Zwecke notwendigen Sammeln liegen Welten.

Bei den durch das Überbesammeln bedrohten Arten handelt es sich entweder um kommerziell attraktive Arten, oder um Arten, die nur in kleinen isolierten Kolonien vorkommen und durch die Einwirkung von anderen Schadfaktoren in erster Linie bedroht sind. Es gibt in Mitteleuropa keine einzige TagSchmetterlingsart, die **nur** durch das Überbesammeln bedroht ist!

Auch den Schmetterlingshandel kann man mit diesem Gesetz nicht unterbinden: So handelt man neuerdings nur mit Material, das – mindestens den Etiketten nach – ausschließlich vor dem Stichjahr 1980 gefangen wurde. Der entsprechende Hinweis, wie man die Bundesartenschutzverordnung umgehen kann, befindet sich, klug formuliert, auf der ersten Seite der Preisliste eines bekannten Schmetterlingshändlers. Wie die Lepidopterologie, und schließlich auch der Naturschutz, mit den fehlenden und vielleicht sogar verfälschten Daten zurechtkommt, das ist eine ganz andere Sache.

Die „Bundesartenschutzverordnung“ behindert direkt die lepidopterologische Forschung und damit auch den Schutz bedrohter Arten. Ein Beispiel dazu bietet die TagSchmetterlings-Gattung *Melitaea*. Die genaue Bestimmung der taxonomisch schwierigen Arten *Melitaea athalia*, *M. aurelia*, *M. britomartis*, *M. parthenoides* und *M. neglecta* benötigt eine mikroskopische Untersuchung, vor al-

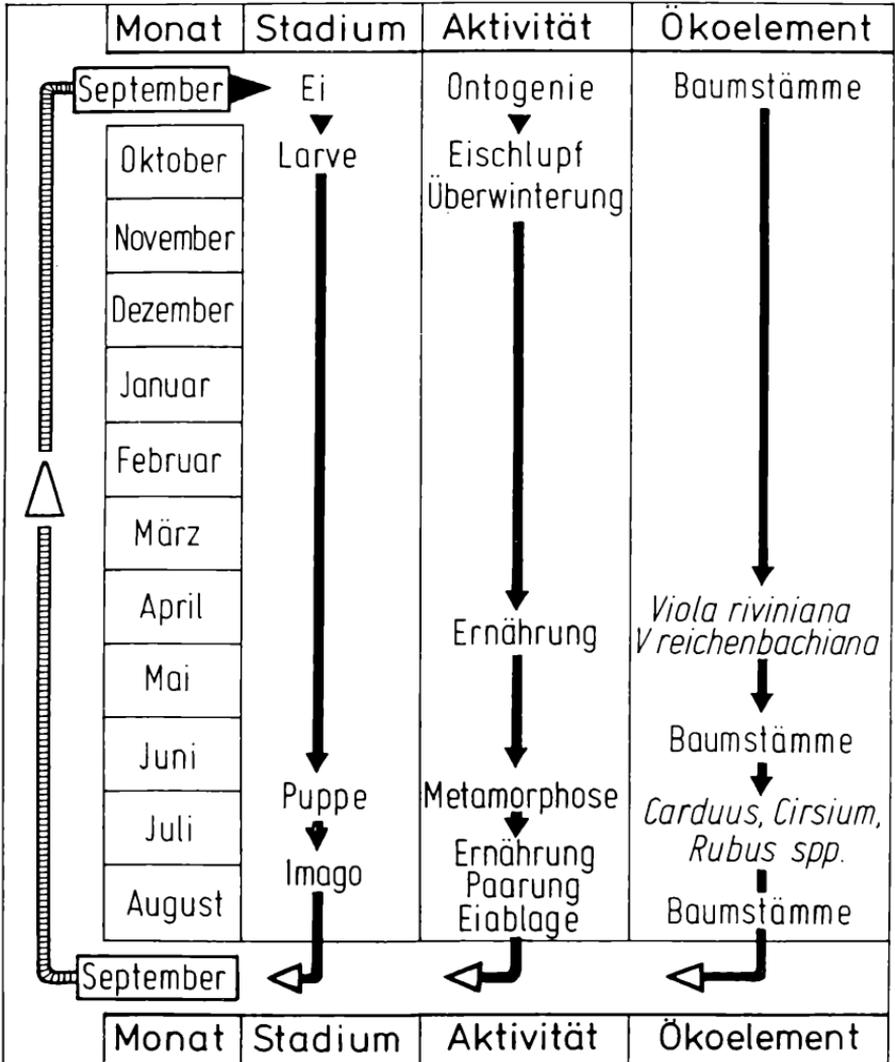


Abb. 10: Ökofaktoren, die das Leben von *Argynnis paphia* bestimmen. Bereits das Zerstören eines Ökofaktors, z.B. durch forst- oder landwirtschaftliche Maßnahmen, kann das Erlöschen der gesamten Kolonie herbeiführen. Das lokale Ausrotten ist allein durch Überbesameln kaum erreichbar.

Tabelle 2: Tagsschmetterlingsarten, die in der Bundesrepublik Deutschland durch Überbessammeln gefährdet sind – Vergleich zwischen ihren biogeographischen Eigenschaften und den wichtigsten anthropogenen Schadfaktoren.

Erläuterungen: * = Art, die bereits in der BRD ausgestorben ist; A = sehr kleine natürliche Bestände; B = kleine/schwankende Populationen; C = extrem isolierte Kolonien; D = Feuchtgebiet-Trockenlegung; E = Aufforstung; F = Komplex von art- und gebietsspezifischen Faktoren; ? = vorläufige Zuordnung; ! = Art, die durch Überbessammeln lokal ausgerottet wurde (auch außerhalb der BRD). Familiennamen abgekürzt: LY = Lycaenidae, NY = Nymphalidae, PA = Papilionidae, PI = Pieridae, SA = Satyridae.

Artname (Familie)	Eigenschaften					
	A	B	C	D	E	F
<i>Boloria aquilonaris</i> (NY)			+	+		
<i>Boloria eunomia</i> (NY)			+	+		
<i>Boloria thore</i> (NY)		+			+	
<i>Chazara briseis</i> (SA)		+			+	
<i>Coenonympha hero</i> (SA)			+	+		
* <i>Coenonympha oedippus</i> (SA)			+	+		
<i>Colias myrmidone</i> (PI)		+				?
<i>Colias palaeno</i> (PI)			+	+		
<i>Hipparchia fagi</i> (SA)	+				?	
<i>Hipparchia hermione</i> (SA)	+				?	
<i>Iphiclides podalirius</i> (PA)			+			+
<i>Limenitis reducta</i> (NY)	+				?	
<i>Lycaena dispar</i> (LY)	+		+	+		
<i>Lycaena helle</i> (LY)			+	+		
<i>Maculinea rebeli</i> (LY)	+	+				+
<i>Minois dryas</i> (SA)			+	+		
! <i>Parnassius apollo</i> (PA)			+		+	+
! <i>Parnassius mnemosyne</i> (PA)			+		+	
<i>Parnassius phoebus</i> (PA)	+					?

lem der Genitalien. Von diesen fünf Arten sind drei (*M. aurelia*, *M. britomartis* und *M. parthenoides*) in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland, und zwar als gefährdet eingestuft. *M. neglecta* ist bisher nur aus der DDR und der Tschechoslowakei bekannt und ihre Verwandtschaft mit *M. athalia* ist nicht adäquat erforscht. Das Vorkommen von *M. neglecta* in der Bundesrepublik Deutschland, vor allem in Bayern, ist jedoch wahrscheinlich. Der erste Schritt in den Bemühungen, das Überleben dieser Arten in der Bundesrepublik Deutschland langfristig zu sichern, kann nur mit einer Kartierung beginnen. Die „Bundesartenschutzverordnung“ verhindert jede solche Initiative, indem man bei jeder höheren Naturschutzbehörde (in Bayern sieben Bezirksregierungen!) eine Sondergenehmigung beantragen und – falls überhaupt genehmigt – eine Gebühr von etwa DM 50,– zahlen muß.

Es sind noch andere Merkwürdigkeiten aus der „Bundesartenschutzverordnung“ zu erwähnen, die die mangelnden Fachkenntnisse der Bearbeiter beweisen: – *Pericallia matronula* (Arctiidae) ist als Tagsschmetterling (Papilionoidea) klassifiziert;

- *Coenonympha oedippus* – das Verbot, diese Art zu sammeln, kommt zu spät (sie ist seit etwa 50 Jahren in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorben, als Folge der Trockenlegung und Kultivierung der Feuchtgebiete);
- *Erebia epiphron* ist zwar „besonders geschützt“, gilt aber nach der Roten Liste (BLAB et al. 1984) überhaupt nicht als gefährdet; in den älteren Ausgaben der Roten Liste (BLAB et al. 1977) wurde sie als „vom Aussterben bedroht“ bezeichnet.

Schwerwiegende sachliche Mängel sind sicherlich die Ursache dafür, daß die „Bundesartenschutzverordnung“ bei der Fachwelt jene Anerkennung nicht erhält, die eigentlich notwendig wäre.

Als den Hintergrund dieser Fehlentscheidungen lassen sich zumindest drei zusammenhängende Aspekte erkennen:

- Es gibt kein Bundesministerium für Natur- und Umweltschutz.²⁾
- Das für den Naturschutz zuständige Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten – nach BLAB & KUDRNA (1982) ist die Landwirtschaft der größte Verursacher anthropogen bedingter Schadfaktoren für die Schmetterlingfauna! – beschäftigt im Referat Naturschutz keine (!) Biologen.
- Die Beratungsstelle des oben genannten Bundesministeriums, das Institut für Naturschutz und Tierökologie der BFANL, beschäftigt unter den nur sechs wissenschaftlichen Angestellten und Beamten keinen Entomologen (vgl. Zusammensetzung der deutschen Fauna: ca. 75 % der Arten sind Insekten!); bevorzugt sind „Generalisten“ – vor allem, wenn sie aus der Ornithologie kommen...³⁾

Allein die Tatsache, daß der Freistaat Bayern als erstes Bundesland (!) bereits seit Jahren ein Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen hat, verbessert erheblich die Lage des Naturschutzes in Bayern. Diese Tatsache kann aber die Versäumnisse auf Bundesebene nicht reduzieren.

Eine vollständige Bestandsaufnahme, d.h. eine Spezialkartierung, ist die erste und wichtigste Vorbedingungen für jedes Artenschutzprogramm. Diese Tatsache wird von seiten der bundesdeutschen Naturschützer im Bereich des Tierartenschutzes weitgehend ignoriert, vielleicht deshalb, weil den dominierenden Generalisten gerade die für die Spezialkartierung notwendigen Fachkenntnisse fehlen. Nur die Botaniker haben die Bedeutung der Kartierung so frühzeitig erkannt, daß man heute die Ergebnisse verwenden kann.

2) Während des Satzes dieser Publikation wurde ein neues Bundesministerium für Umweltschutz, Naturschutz und Reaktorsicherheit gegründet. Es bleibt abzuwarten, ob die Arbeit dieses Ministeriums nur positive Auswirkungen auf den Schutz der deutschen Schmetterlingsfauna haben wird.

3) Eine der wichtigsten Aufgaben der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz müßte das Erarbeiten eines für die Länder direkt anwendbaren Artenschutzprogramms für Schmetterlinge sein, und zwar durch Spezialisten, d.h. Fachwissenschaftler, die dies tatsächlich sind und nicht nur so tun. Die Naturschutzbehörden der Bundesländer müßten dann von der entsprechenden Bundesforschungsanstalt genaue Hinweise erhalten, was, wo und wie zu schützen ist, und zwar nach dem Prinzip der „Critical Faunas“ (ACKERY & VANE-WRIGHT 1984). Ein Blickwinkel aus bundesdeutscher Sicht hätte manche Vorteile: Er kann objektiver sein, da die regionalen Interessen mehr im Hintergrund stehen und das Areal größer ist. Allgemeine Empfehlungen (vgl. BLAB & KUDRNA 1982) genügen nicht!

3.6 Zur Bedeutung des Sammelns und Handelns mit Tagschmetterlingen unter Berücksichtigung naturschützerischer Gesichtspunkte

Das Sammeln von Tagschmetterlingen und der Handel mit Tagschmetterlingen wird immer wieder von seiten der meisten Naturschützer – offensichtlich aus Unkenntnis der beiden Tätigkeiten – in einen Topf geworfen, auch wenn es sich um zwei ganz unterschiedliche Aspekte handelt! Deshalb erscheint es notwendig, auch hier die beiden Tätigkeiten zusammen zu analysieren, auch wenn es dem Kenner zumindest etwas unlogisch erscheinen mag.

- Das Sammeln ist die einzige zuverlässige Methode zum Dokumentieren des Vorkommens und zugleich der späteren Nachbestimmung der Tagschmetterlinge (und auch aller anderen Insekten).
- Im Falle einer späteren Artaufspaltung aufgrund neuer Erkenntnisse ist die Schmetterlingssammlung die einzige Möglichkeit, die tatsächliche Verbreitung der Arten zu erkennen und andere Fragen zu beantworten.

Die gegenwärtig öfters erörterten Behauptungen, daß das Sammeln immer durch ein Notizbuch oder durch fotografische Aufnahmen ersetzt werden könnte, wird immer von seiten *der* Naturschützer vorgebracht, die selbst keine oder allenfalls eine sehr oberflächliche Kenntnis über Schmetterlinge besitzen, infolgedessen mit den billigsten bunten Taschenbüchern über Schmetterlinge zufrieden sind und auf gerade solche Literatur ihre Bestimmungen basieren. Verbreitet sind jene Behauptungen vor allem bei den Ornithologen, den Beobachtern einer taxonomisch und biologisch sehr andersartigen Tiergruppe (vgl. Anzahl der Arten, ihre Größe und Beweglichkeit, ihre abgeschlossene taxonomische Bearbeitung, die Art der Ausprägung der taxonomischen Merkmale, die Langlebigkeit der Adulten usw.) – wobei die mögliche Anzahl der aus z.B. Fehlbestimmungen im Feld stammenden Fehler in den ornithologischen Arbeiten wegen fehlender Belege nicht feststellbar und deshalb leicht zu verschweigen ist.

Die Tatsache, daß man öfters auch ohne Fangen Tagschmetterlinge im Gelände bestimmen kann, liegt meistens darin, daß man als erfahrener Lepidopterologe durch eigene Untersuchungen zuerst feststellen konnte (vielleicht sogar durch aufwendige mikroskopische Untersuchungen), welche Arten aus einer taxonomisch schwierigen Gruppe in bezug auf das untersuchte Gebiet von vorneherein ausgeschlossen werden können. Die Erfahrung lehrt überdies, daß gerade die wenig Erfahrenen und (auch unter den Lepidopterologen!) die „Generalisten“ meistens auch in schwierigen Fällen viel „bestimmungsfreudiger“ und damit auch viel fehlergeneiger sind.

Die meisten Naturschützer sind mit den Grundzügen der Taxonomie leider völlig unvertraut. Deshalb ist hier anzumerken, daß die Art als die Grundeinheit des zoologischen Systems keinesfalls als ein Dogma oder ein juristisches, endgültiges Faktum zu betrachten ist. Neue Erkenntnisse über die Biologie der Schmetterlingsarten und Änderungen in der Auffassung des Artbegriffs (z.B. die Entwicklung von Morphospezies-Konzept zum Biospezies-Konzept) bedingen notwendigerweise eine Aufspaltung einiger Arten. Eine Einführung in die angewandte Taxonomie der Tagschmetterlinge findet sich bei KUDRNA (1986); hier können nur

einige Beispiele der Aufspaltung einiger im mitteleuropäischen Raum vorkommenden Arten aus den letzten etwa 50 Jahren erwähnt werden:

Colias hyale ergab *C. hyale* und *C. alfacariensis*
Maculinea alcon ergab *M. alcon* und *M. rebeli*
Pseudophilotes baton ergab *P. baton* und *P. schiffermuelleri*
Melitaea athalia ergab *M. athalia* und *M. neglecta*
Pyrgus alveus ergab *P. alveus* und *P. warrensis*

Es ist zu erwarten, daß auch in Zukunft weitere Artaufspaltungen bei den im mitteleuropäischen Raum vorkommenden Tagsschmetterlingsarten stattfinden werden.

Die Sammlungen ernsthafter Schmetterlingssammler sind meistens gut gepflegt (öfters sogar besser als Sammlungen einiger öffentlicher Institutionen!). Sie bleiben noch lange nach dem Tode des Sammlers der Wissenschaft erhalten, sofern der Sammler testamentarisch für die Zukunft seiner Sammlung gesorgt hatte. Die zwei wichtigsten „Schadfaktoren“, die den Nachlaß der lebenslangen Arbeit eines Lepidopterologen jedoch wertlos machen können, sind diese:

- die oftmals sehr materialistisch denkenden Witwen, die die Sammlung als angelegtes Geld betrachten;
- die Museen, die selten genügend Geld haben oder beschaffen können und noch seltener in der Lage sind, eine vernünftige Einkaufspolitik bei ihren Geldgebern durchzusetzen.

Der für unsere Überlegungen jedoch wichtigste Aspekt ist, daß eine Sammlung *niemals* zu dem Anschaffungspreis verkauft werden kann, der sich aus den tatsächlichen Ausgaben (z.B. Reisekosten, Material- wie z.B. Kästenkosten usw.) und dem Arbeitsaufwand (z.B. Präparation, Sammelzeit usw.) zusammensetzt. Dabei ist jeder, der eine Sammlung mitteleuropäischer Tagsschmetterlinge an ein Museum verkauft, etwa zum Durchschnittspreis von 1,50 oder 2,00 DM pro Exemplar, durchaus nicht schlecht bezahlt; trotzdem sollte er als Mäzen betrachtet werden! Von den Naturschützern werden leider solche Sammler eher als „Sünder“ betrachtet – sicherlich unverdient! Es ist anzunehmen, daß bei manchen Naturschützern beim Verurteilen des Sammelns auch Neid, selbst wenn völlig unbegründet, eine Rolle spielt.

Wenn man die großen und kleinen europäischen Museen betrachtet, wird sofort klar, daß der dort deponierte Reichtum an Material zum größten Teil aus Privatsammlungen stammt – vielleicht zu etwa 80 %! Auch diese Tatsache ist der Öffentlichkeit unbekannt oder wird sogar unterdrückt, als wenn es unangenehm wäre, dies zuzugeben!

Um die Notwendigkeit des Sammelns zu bestätigen und zugleich jeden möglichen Mißbrauch des Sammelns zu vermeiden, bereitete vor einigen Jahren das „Joint Committee for the Conservation of British Insects“ einen Kodex des fairen Sammelns vor, durch das die Natur nicht belastet und sowohl der Fortschritt in der Forschung wie auch der Naturschutz ermöglicht werden. Basierend auf diesem Kodex lassen sich für das Sammeln der mitteleuropäischen Tagsschmetterlinge die folgenden Regeln (Gebote und Verbote) aufstellen:

- Die Schmetterlinge gehören nicht allein dem Menschen, sondern sie sind ein Teil der Natur, genau wie der Mensch.
- Das Sammeln von Schmetterlingen für kommerzielle Zwecke oder als „Kunstobjekte“ ist moralisch unvertretbar und grundsätzlich abzulehnen.
- Es sollten nur so viele Tiere entnommen werden, wie für den bestimmten Zweck erforderlich sind.
- Zusätzliches Tauschmaterial sollte nur dann entnommen werden, wenn dies wissenschaftlich begründet erscheint und der Bestand am Standort damit nicht bedroht wird.
- Ein und dieselbe Art darf nicht Jahr für Jahr an demselben Standort in Anzahl gefangen werden.
- Bedrohte Arten sollen nur mit allergrößter Zurückhaltung und nur in begründeten Ausnahmefällen gesammelt werden.
- Eine Schmetterlingssammlung ist grundsätzlich als Eigentum der Wissenschaft zu betrachten, die dem Sammler auf unbestimmte Zeit anvertraut ist.
- Alle durch Sammeln gewonnenen Angaben und das Material sind den anderen Wissenschaftlern und den Naturschützern unbedingt zugänglich zu machen.
- Sammler sollten ständig neue Standorte suchen und nicht die bereits bekannten Lebensräume unnötig belasten.
- Über die Sammelergebnisse sollte mindestens einmal jährlich die zuständige Naturschutzbehörde informiert werden; wichtige Ereignisse (etwa Gefahren für eine Art oder einen Standort) sollten sofort mitgeteilt werden.
- Die Bedingungen einer Sondergenehmigung (wenn erforderlich) sind unbedingt einzuhalten.
- Das Sammeln darf keine unnötigen zusätzlichen Belastungen des Standortes beinhalten; es sind grundsätzlich alle potentiellen Schädigungen (etwa Beschädigung der Baumstämme beim „Klopfen“ oder Ködern usw.) zu vermeiden.
- Der Aufbau einer Zucht mit einem befruchteten Weibchen oder einem kopulationsfähigen Pärchen ist dem Fangen einer Serie von Individuen aus freier Natur zu bevorzugen.
- Nicht benötigte gezüchtete Schmetterlinge sollten am Standort des Zucht-Ausgangspärchens freigelassen werden, sofern es unter natürlichen Bedingungen geschieht.
- Mitgezüchtete Parasitoiden sollten mit allen notwendigen Angaben an Spezialisten weitergeleitet werden.
- Automatische Lichtfallen dürfen nur dort eingesetzt werden, wo es für wissenschaftliche Zwecke unbedingt notwendig erscheint; nicht benötigte Schmetterlinge sollten bei Dämmerung am Fundort wieder freigelassen werden; sie sollten bis dahin gekühlt im Dunkeln aufbewahrt werden.
- Anfänger sollten sich Rat suchen, und erfahrene Sammler sollten ständig den Jüngeren mit ihrem Rat behilflich sein.

Diese Zeilen sind sicherlich nicht überflüssig, obwohl z.Zt. in der Bundesrepublik Deutschland ein Sammelverbot gilt. Eine vernünftige Novellierung der „Bundesartenschutzverordnung“ ist zumindest mittelfristig kaum vermeidbar. Je früher das gegenwärtige Sammelverbot durch einen von seiten der Sammler freiwillig akzeptierten Ehrenkodex ersetzt wird, desto besser ist dies für die lepidopterolo-

gische Forschung, für den Naturschutz und vor allem für unsere Schmetterlingsfauna.

Faßt man diese Überlegungen zusammen, lassen sich folgende fünf Punkte festhalten:

- Das *Sammeln* ist eine effektive und unverzichtbare Methode des Studierens der Schmetterlinge, das rücksichtslose *Überbesammeln* ist als Schadfaktor zu betrachten.
- Zerstörerische Effekte durch Überbesammeln einer Art lassen sich nicht direkt vergleichen mit einer Zerstörung des gesamten Lebensraumes, denn:
- Jede Art, die in Deutschland durch Überbesammeln vermutlich oder offensichtlich gefährdet ist, wird auch gefährdet durch andere anthropogene Schadfaktoren, die an *erster* Stelle der Gefährdung stehen.
- Keine der durch Überbesammeln gefährdeten Arten ist häufig und/oder weitverbreitet im betreffenden Land, man kann sagen, daß die Art schon von Natur aus empfindlich ist (z.B. stenöker „ökologischer Spezialist“).
- Die Begriffe „Seltenheit“ und „Gefährdung“ können sehr subjektiv und unterschiedlich sein: eine unattraktive Art, selbst wenn sie sehr selten wäre, wird weniger gesammelt und gehandelt als eine attraktive.

Die negativen Einflüsse, die durch Überbesammeln auf eine seltene Art (d.h. Art mit niedriger Individuenzahl in typischer Kolonie) wirken, lassen sich nicht immer verallgemeinern. In jenem Sinne selten ist z.B. *Oeneis glacialis*, die fast immer in kleinen Kolonien lebt; doch der Einfluß durch potentiell Überbesammeln ist wahrscheinlich gleich Null. Denn man trifft so selten auf Exemplare dieser Art, daß es nicht möglich ist, sie „überzubesammeln“. Der Schwierigkeitsgrad, eine Art zu fangen, hat ebenfalls einen Einfluß auf die Überbesammelbarkeit der Art, der nicht zu unterschätzen ist. Auch *Boloria eunomia* gilt als eine Seltenheit. Einige Kolonien von *B. eunomia* sind jedoch so individuenreich, daß ein Überbesammeln schwer vorzustellen ist, und zwar nicht nur deshalb, weil die Art Flachmoore und Moorwiesen bewohnt und deshalb meist schwer zu fangen ist.

Als eine Kuriosität darf hier erwähnt werden, daß PYLE, BENTSIN & OPPLER (1981) der Meinung sind, daß das Überbesammeln einer Art stets zu einer starken Übervermehrung führe; leider haben diese Autoren vergessen zu empfehlen, daß man auf diese Weise vom Aussterben bedrohte und äußerst seltene Arten zu einer wünschenswerten Massenvermehrung provozieren könnte!

Stellt man nun das Sammeln von Tagsschmetterlingen und das Handeln mit Tagsschmetterlingen einander gegenüber, so läßt sich zusammenfassen:

- Sammeln von Tagsschmetterlingen, insbesondere bedrohter und seltener Arten, für einen anderen Zweck als für wissenschaftliche Untersuchungen oder faunistische Dokumentation ist unnötig und moralisch kaum zu rechtfertigen.
- Handeln mit Tagsschmetterlingsarten – mit Ausnahme von Verkauf von unter rein wissenschaftlichen Gesichtspunkten gesammelten Materials an Museen und ähnlich öffentliche oder private Forschungseinrichtungen – ist äußerst verwerflich.

Damit stellt sich heraus, daß die *kommerzielle Ausbeutung* der Tagschmetterlinge – nicht unbedingt das Sammeln selbst – völlig unter Kontrolle gebracht werden müßte.

Einige ernsthafte Sammler der europäischen oder paläarktischen Schmetterlinge sind gerne bereit, einige der Arten zu kaufen, die sie selbst nicht fangen oder ertauschen können, aber unbedingt zur Bearbeitung oder zur Vervollständigung der einen oder anderen Artengruppe benötigen. Es handelt sich dabei vor allem um Arten, die „sehr selten“ sind oder in solchen Gebieten vorkommen, die dem Sammler nicht zugänglich sind. Es gibt auch Sammler, die aufwendige Forschungsreisen unternehmen und durch den Verkauf eines Teiles des gesammelten Materials an Kollegen und Forschungseinrichtungen einen Teil der Unkosten kompensieren. In diesen beiden Fällen wäre es kaum gerechtfertigt, den einen oder anderen der Beteiligten zu verurteilen.

EBERT, HESSELBARTH & KASY (1978) sowie PRETSCHER & SCHULT (1978) stellten nach einigen Analysen der Insektenbörsen fest, daß der Handel mit bedrohten Arten zumindest eine zusätzliche Belastung der Artbestände darstellt. Bereits 1974 einigten sich die führenden britischen Insektenhändler auf einen Ehrenkodex („Entomological Suppliers Association Code of Conservation Responsibility“), der beinhaltet, daß folgende Arten nicht gehandelt werden sollten:

- Alle von der genannten Arbeitsgemeinschaft als vom Aussterben bedroht anerkannte Arten (weltweit).
- Alle sechs in Großbritannien gefährdete Arten: *Maculinea arion* (ausgestorben 1979, nicht durch Sammeln und Handeln), *Carterocephalus palaemon*, *Nymphalis polychloros*, *Nordmannia pruni*, *Thecla betulae*, *Melitaea athalia*.
- Alle britischen Tagschmetterlinge, die zu kommerziellen Zwecken wild gefangen wurden.

Die genannte Arbeitsgemeinschaft überprüft bei ihren Besprechungen jährlich die Auswahl der vom Ein- und Verkauf ausgenommenen Arten. Auch diese Aktion bestätigt, daß der Handel mit Tagschmetterlingen als potentieller Schadfaktor zu betrachten ist.

In der Bundesrepublik Deutschland, wie bereits erwähnt (vergleiche 3.5), ist der Handel mit Tagschmetterlingen europäischer Herkunft verboten, sofern sie nicht vor 1980 gefangen wurden. In den letzten Jahren ist der Handel mit mitteleuropäischen Tagschmetterlingen auf den größten deutschen Insektenbörsen tatsächlich stark zurückgegangen (ROSE 1985 und pers. Mitt.). In diesem Zusammenhang muß auch auf die „Convention of International Trade in Endangered Species“ (gewöhnlich als „CITES“ abgekürzt) verwiesen werden, welche bereits von mehreren westeuropäischen Ländern (einschließlich der Bundesrepublik Deutschland) unterzeichnet wurde. Die „CITES“ schließt nur eine europäische

Art ein: *Parnassius apollo*. Warum gerade diese Art, läßt sich auf rationalem Weg weder emotionell noch mit mangelnden Kenntnissen über Tagschmetterlinge erklären. *P. apollo* ist eine weit verbreitete und gebietsweise häufige Art; nur einige Randkolonien dieser Art kann man als bedroht bezeichnen. Dagegen bleiben die wirklich seltenen paläarktischen *Parnassius*-Arten unberücksichtigt (z.B. *P. loxias* u.a.).

Alle Kritiker des Schmetterlingshandels haben bisher einen Aspekt des Marktes übersehen: Es wird – insbesondere im Falle von mitteleuropäischen Tagschmetterlingen – oft mit gezüchtetem Material gehandelt. Dies hat selbstverständlich keine naturschützerischen, sondern rein kommerzielle Gründe:

- Der „echte“ (nicht der wissenschaftliche!) Sammler verlangt immer perfekte Exemplare, und nur diese erwünschte „1a Qualität“ kann der Händler wirklich gut (profitabel) unterbringen.
- Es ist viel einfacher, ein oder zwei Weibchen zu fangen, von jedem Weibchen vielleicht 100 Eier zu „ernten“ (es können auch mehr sein!), aus denen dann etwa 50 % einwandfreie Falter zu züchten, diese abtöten, sauber zu präparieren und schließlich zu verkaufen.
- Der eventuelle Überschuß an Eiern, Raupen oder Puppen läßt sich als „livestock“ (Zuchtmaterial) auch gut verkaufen, und zwar ebenfalls mit Gewinn.

Mit anderen Worten: Die Zucht ist eine kommerziell sehr effektive Methode, die bei niedrigen Unkosten größere Gewinne bringt als das Fangen von Adulten, zumindest im Falle der meisten mitteleuropäischen Tagschmetterlingsarten. Dabei spielen die folgenden Tatsachen eine Rolle:

- Es ist schwierig und kostenintensiv, perfekte Tagschmetterlinge in größerer Anzahl zu fangen.
- Leicht beschädigte Exemplare erreichen nur etwa 50 % des „Listenpreises“, zumindest bei den meisten der „gut züchtbaren“ Arten.
- Der Markt ist ziemlich klein, so daß ein Überangebot einer Art zu erheblichen Preissenkungen führt (ROSE 1985).
- Ein durch minderwertige Qualität und/oder Überangebot verursachter Preisverfall läßt sich keineswegs kompensieren.

Das Ausbeuten der Natur für kommerzielle Zwecke ist unmoralisch. Ob aber die Aktivitäten der erfolgreichen Händler der Mehrzahl der Arten tatsächlich schaden, konnte bisher nicht bewiesen werden.

In manchen Fällen würde ein totales Verbot jeglichen Handelns mit Tagschmetterlingen die einzig richtige Reaktion aus der Sicht des Naturschutzes sein. Leider ist es jedoch sehr unwahrscheinlich, daß ein solches Verbot ohne aktive Mitarbeit der meisten europäischen Länder durchgesetzt werden kann. Auch wenn die Mehrzahl der europäischen Länder bereit wäre, eine entsprechende Gesetzgebung zu ratifizieren, ist es schwer vorstellbar, wie diese Gesetzgebung durchge-

setzt und überwacht werden soll, ohne daß dies der wissenschaftlichen Forschung und damit schließlich wiederum den zu schützenden Tagsschmetterlingen schaden könnte. Man muß folglich zunächst andere Möglichkeiten in Betracht ziehen, die besser praktikabel sind.

Das Weltzentrum des Schmetterlingshandels liegt in Japan. In Mitteleuropa fließt der Hauptstrom des kommerziellen Tagsschmetterlingshandels (wie überhaupt aller Schmetterlinge und aller Insekten) im wesentlichen durch zwei Kanäle:
 – **Insektenbörsen:** In größeren Städten Deutschlands (z.B. Frankfurt a. M., München, Stuttgart, Nürnberg, usw.); in der Schweiz (Basel) und in etwas weniger umfangreichem Maße auch in anderen Ländern (z.B. Tschechoslowakei: Prag); in einigen Städten werden sie verharmlosend auch „Tauschtage“ oder sogar „Sonderausstellungen“ genannt.

– **Postversandweg:** Die Beilage „Insektenbörse“ erscheint zweimal im Monat im Rahmen der „Entomologischen Zeitschrift“ (A.-Kernen-Verlag, Essen). Für die Abonnenten dieser Zeitschrift ist der Bezug der „Insektenbörse“ kostenlos. Pikanterweise sitzt der Herausgeber der Zeitschrift im renommierten Naturmuseum Senckenberg in Frankfurt a. M.

Die jeweiligen Termine, an denen Insektenbörsen stattfinden, werden gewöhnlich von der örtlichen entomologischen Vereinigung organisiert, mit gerechten Hintergedanken an einträgliche Geldeinnahmen. Es ist erwähnenswert – und sehr zu begrüßen – daß die Münchner Entomologische Gesellschaft schon seit mehreren Jahren auf die Organisation der Münchner Insektenbörse freiwillig verzichtet!

Daß der Verlag der Entomologischen Zeitschrift durch die Beilage Insektenbörse verdient, ist sehr plausibel; bei 23maligem Erscheinen im Jahr und den angegebenen Anzeigenpreisen kommt überschlägig allein durch die Anzeigen einiges über 100 000 DM pro Jahr an Einnahmen herein, dazu noch die Abonnementskosten in beträchtlicher Höhe (im Inland 68,—, im Ausland 78,— DM/Jahr, bei geschätzt über 4000 Abonnenten auch nochmals fast 300 000 DM Bruttoeinnahme jährlich). Durch das vergleichsweise geringe Niveau der Entomologischen Zeitschrift auf wissenschaftlichem Sektor läßt sich sicher nicht die große Zahl der Abonnenten erklären; erklärtermaßen ist die überwiegende Mehrheit der Bezieher in erster Linie am Inhalt der Beilage interessiert, weniger am Inhalt des „Umschlags“, nämlich der Zeitschrift selbst – ohne die Beilage könnte die Zeitschrift kaum existieren.

Hier stellen sich zwei Fragen:

- Ist es zu rechtfertigen, daß ein renommierter naturwissenschaftlicher Verlag (der Kernen-Verlag gab den „SEITZ“ heraus!) aus der Ausbeutung der Natur auf diesem „Umweg“ Gewinn herausschlägt?
- Nicht unfair erscheint auch die Frage, wie in einem renommierten natur-

historischen Museum die Herausgabe der „Ent. Z.“ rechtfertigt wird, die als „Umschlag“ der „Insektenbörse“ am „Ausverkauf der Natur“ mitwirkt.

Geht man von solchen finanziellen Aspekten aus, so dürfte es sicherlich im Sinne des Schutzes der europäischen Tagfalter sein, wenn diejenigen, die mit Tagfalterlingen handeln wollen (und Gewinne erzielen wollen und es auch tun, und zwar egal, ob einheimisch oder „exotisch“!), freiwillig folgende Verpflichtungen eingehen (sinngemäß erweitert gilt dies für den gesamten Insektenhandel):

- Die Organisatoren von Insekten-Verkaufstagen – oder wie auch immer man solche Veranstaltungen nennen mag – sollten einer Vereinbarung zustimmen, wonach pro belegter Ausstellungsflächeneinheit ein bestimmter Betrag erhoben werden sollte. Als realistisch erschiene etwa ein Betrag von DM 5–10 für einen Tisch/Quadratmeter Fläche für „Kleinaussteller“, die nur einen solchen Tisch/Quadratmeter belegen, und DM 10–20 pro Tisch/Quadratmeter für „Großaussteller“, die eine größere Fläche in Anspruch nehmen.
- Auch sollte jeder Besucher einer solchen Verkaufsausstellung eine Gebühr, etwa DM 1,- pro Person und Tag, zuzüglich zum Eintrittspreis entrichten, und zwar auch dann, wenn der Eintritt eigentlich frei wäre.
- Die Verleger von Zeitschriften und Beilagen nach dem Muster der „Insektenbörse“ sollten einen festen Betrag ihrer aus den Anzeigeneinnahmen stammenden Gewinne freiwillig abtreten, z.B. 25 %.

Diese „Gewinnabschöpfungen“ sollten von den Veranstaltern und Verlegern an eine unabhängige, fachkundige Stiftung abgeführt werden, die dem Schutz und der Erforschung der europäischen Tagfalterlinge (und anderer Insekten) dienen muß. Diese Stiftung sollte von einer renommierten und erfahrenen, möglichst überregionalen oder sogar internationalen Organisation gemanagt werden; in Frage kämen zum Beispiel die „Lepidoptera Research Foundation“ oder vergleichbare Institutionen.

Die Hauptaufgabe dieser Stiftung wäre es unter anderem, Forschungen und das Publizieren der Forschungsergebnisse finanziell zu unterstützen, die sich direkt oder indirekt mit dem Schutz europäischer Tagfalterlinge befassen. Diese Unterstützungen könnten auf der Basis verlorener Zuschüsse oder zinsloser, rückzahlbarer Darlehen erfolgen. Die Stiftung sollte besonders die Amateurlepidopterologen und anderen Forscher berücksichtigen, die durch andere (öffentliche) Institutionen keine Unterstützung für wertvolle Projekte erhalten können.

Zum Schluß bleiben noch zwei weitere interessante Fragen zu beantworten, und zwar:

- Was passiert tatsächlich mit der Mehrheit der auf Insektenbörsen verkauften Schmetterlinge?

- Kann man durch den Verkauf von ausschließlich hierfür gezüchtetem Material die potentielle Gefährdung der Tagschmetterlinge mindern?

EBERT, HESSELBARTH & KASY (1978) behaupten, daß die Mehrheit des auf Insektenbörsen verkauften Materials als Dekorationsstück an der Wand eines Wohnzimmers endet, wo die Schmetterlinge von Museumskäfern zerstört werden. Nur eine Umfrage könnte uns hier Klarheit schaffen. Es ist sicher, daß ein gezieltes Zuchtprogramm zumindest für diejenigen „Sammler“, die sich gerne Schmetterlingskästen an die Wände hängen, ein gut sortiertes Angebot bringen könnte, ohne dadurch die Schmetterlingsfauna zu schädigen. Sogar die einzige europäische durch CITES geschützte Art, *Parnassius apollo*, läßt sich mit Erfolg in Gefangenschaft züchten, wie es bereits NIKUSCH (1981) beweisen konnte, auch wenn seine Behauptungen, mit den gezüchteten Exemplaren durch Freilassen bedrohte Populationen stärken zu können, als zumindest unrealistisch oder sogar gefährlich zu betrachten sind (eine künstlich gezogene „Überbevölkerung“ würde das Naturgleichgewicht zerstören; die Populationsgröße ist durch Standort-Ökofaktoren bestimmt). An jeder Straßenecke kann man gezüchtete Blumen zur Dekoration erwerben, und kein Naturschützer behauptet, daß man gerade damit die Flora schädigen könnte. Warum denn sollte eine gewerbliche Schmetterlingszucht die mitteleuropäische Schmetterlingsfauna schädigen?!

3.7 Biogeographische Beurteilung bayerischer Tagschmetterlingsarten und ihre Bedeutung in der Naturschutzpraxis

3.7.1 Biogeographische Disposition und ihre Anwendung

In der Roten Liste spiegelt sich eine stark regional geprägte, d.h. regional subjektive Beurteilung. Das Ziel der Roten Liste ist es, den Empfindlichkeits- bzw. den Gefährdungsgrad der Arten auszudrücken. Diese Tatsache muß beachtet werden, auch wenn die Rote Liste nach den eben erörterten Kriterien (vergleiche 3.3) hergestellt wird. Nach den objektiven, überregionalen Kriterien ist die Existenz einer Art nur dann gesichert, wenn die Schwerpunkte des Areals der Art gesichert sind; das Schwerpunkt-vorkommen ist aber manchmal nicht gefährdet. Dagegen sind die Randvorkommen (d.h. „Kampfkolonien“) jeder Art wesentlich empfindlicher, obwohl sie für das langfristige Überleben der Art oft ziemlich bedeutungslos sind. So ist z.B. *Arethusana arethusa* in der Bundesrepublik Deutschland wahrscheinlich verschollen (früheres Vorkommen: Baden-Württemberg: Kaiserstuhl) und kaum in der Lage, eine neue permanente Kolonie zu gründen; in Südeuropa (ausgenommen Mittel- und Süditalien) ist sie jedoch weitverbreitet und oft häufig. Ferner kann die regional spezifische Bewirtschaftung der Lebensräume der Art, besonders im Falle der meisten Kulturfolger, unterschiedliche Wir-

kung aufweisen: So gefährdet die intensive Bewirtschaftung der Wälder in Österreich die dort gefährdete Art *Zerynthia polyxena*, während in Norditalien die dort meistbenutzte Bewirtschaftungsmethode den Bestand der Art deutlich unterstützt (natürliche Sukzessionsstadien mit *Aristolochia* spp. und sonnige, offene, vom Wind geschützte Kahlschläge) und nur selten (z.B. einige Pappelplantagen) benachteiligt.

Vorausgesetzt, daß die Rote Liste auf den soeben erläuterten (vergleiche 3.3) Kriterien basiert, kann das Vorkommen von einigen Rote-Liste-Arten die Bedeutung eines Standortes herausstellen. Man kann jedoch mittels der Roten Liste keinesfalls Schmetterlingsgesellschaften und ihre Standorte objektiv beurteilen und miteinander vergleichen. KUDRNA (1986) entwickelte deshalb eine vergleichende Methode zur Beurteilung von Schmetterlingslebensräumen. Diese Methode basiert auf der Beurteilung der bekannten biogeographischen Eigenschaften einer Art – der *biogeographischen Disposition* – und wird mittels des *Chorologie-Indexes* numerisch ausgedrückt.

– Die *biogeographische Disposition* einer Art kennzeichnet die potentielle maximale Lebensstärke der Art in der Gegenwart (d.h. unter Berücksichtigung der anthropogenen Einflüsse).

Sie basiert auf den drei relativ gut bekannten und zuverlässigen Komponenten:

- Arealgröße (AG),
- Arealzusammensetzung (AZ) und
- Arealaffinität (AA).

Aus den numerisch ausgedrückten Werten Arealgröße, Arealzusammensetzung und Arealaffinität errechnet sich der *Chorologie-Index*, wodurch die biogeographische Disposition numerisch ausdrückbar wird. Die ersten beiden Komponenten sind zuverlässige Indikatoren dafür, ob und wie die Ausbreitungsstrategie der Art erfolgreich (oder nicht erfolgreich) war und auch noch erfolgreich sein dürfte. Die dritte Komponente läßt sich umschreiben als das Verhältnis von Gesamtareal zu europäischem Areal; die Arealaffinität kennzeichnet also die Bedeutung der europäischen Kolonien im Vergleich zum Weltbestand der Art. Die Einzelkomponenten und ihre numerischen Werte lassen sich wie folgt beschreiben:

Arealgröße (Abb. 11 – 16):

Die Verwundbarkeit einer Art wächst in dem Maße, wie sich die Arealgröße verkleinert. Arten, die ohnehin eingengt in einem sehr kleinen Areal leben, sind allein aus diesem Grunde gefährdet, und zwar sowohl durch natürliche Umwelteinflüsse als auch durch anthropogenen Druck. Insgesamt ergeben sich folgende Bewertungsklassen:

- 1 Art weitverbreitet über ganz oder fast ganz Europa (Wanderarten einbegriffen, wenn sie in der Lage sind, den größten Teil des Gebietes zumindest mit semipermanenten Kolonien zu belegen).
- 2 Art weitverbreitet über große Teile von Europa, Wanderarten einbegriffen (s. oben), etwa 50 % von Europa von der Art besetzt.
- 3 Art verbreitet über nur einen kleinen Teil oder mehrere kleinere Teile Europas; Areal deutlich kleiner als die Hälfte Europas.
- 4 Art beschränkt auf einen kleinen Teil Europas oder mehrere insgesamt sehr kleine Teile; die Größe des Areals liegt etwa bei 10 % der Fläche von Europa.
- 5 Art beschränkt auf ein sehr kleines Gebiet, etwa eine Insel oder einen Gebirgszug, oder ist nur von einem einzigen Standort bekannt; das Areal erreicht bis zu etwa 1 % der Fläche von Europa.



Abb. 11 bis 16: Zur Definition der biogeographischen Arealgröße.

Abb. 11: Europa, wie es hier verstanden wird bei der Betrachtung der biogeographischen Arealgröße.

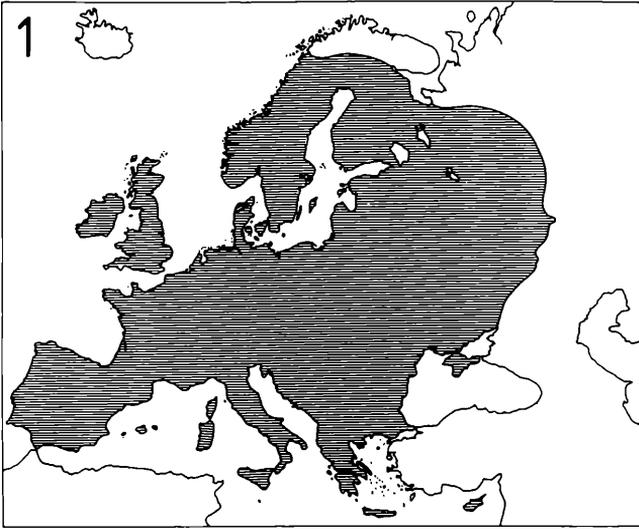


Abb. 12: Schema der Arealgröße „Wert 1“

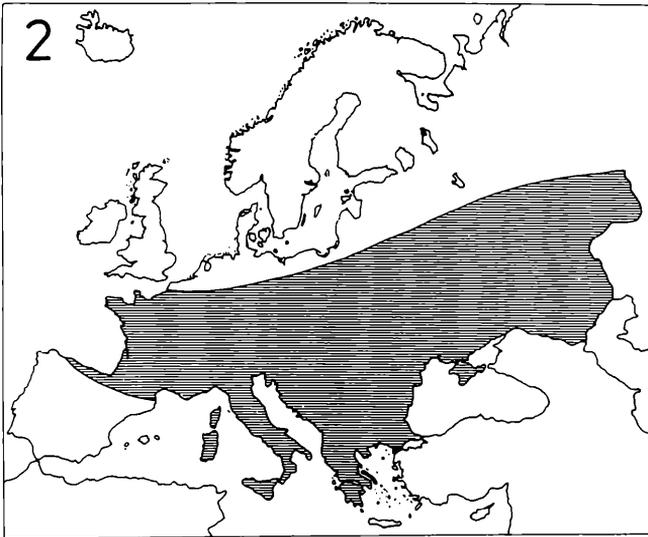


Abb. 13: Schema der Arealgröße „Wert 2“

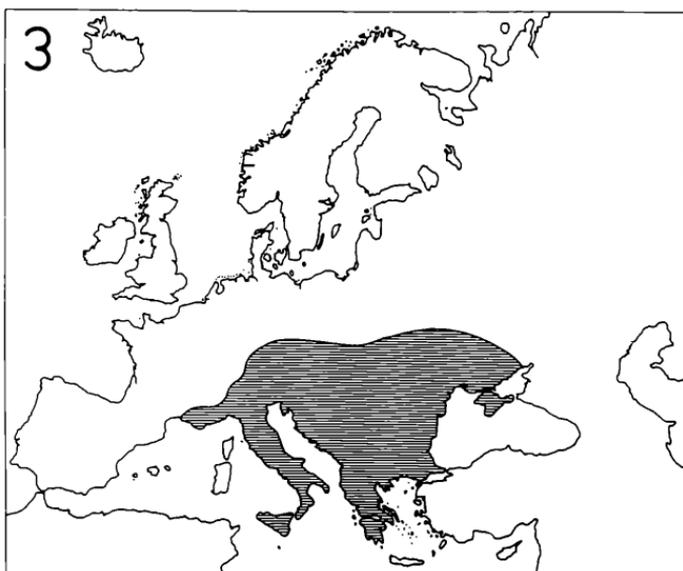


Abb. 14: Schema der Arealgröße „Wert 3“

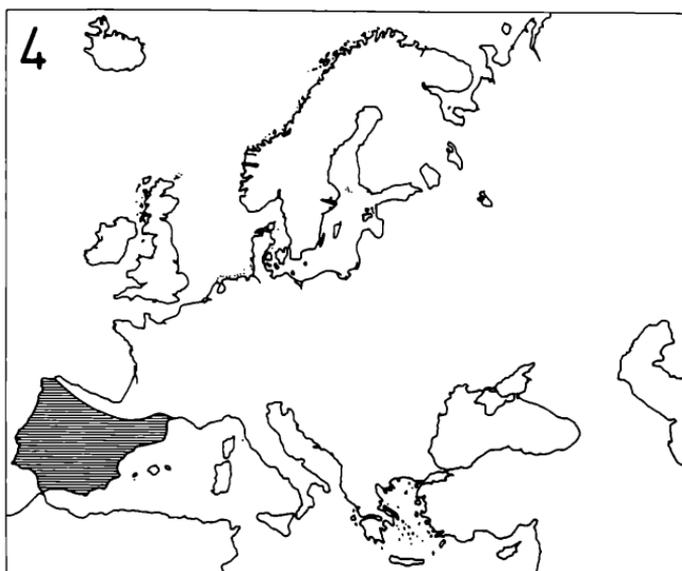


Abb. 15: Schema der Arealgröße „Wert 4“

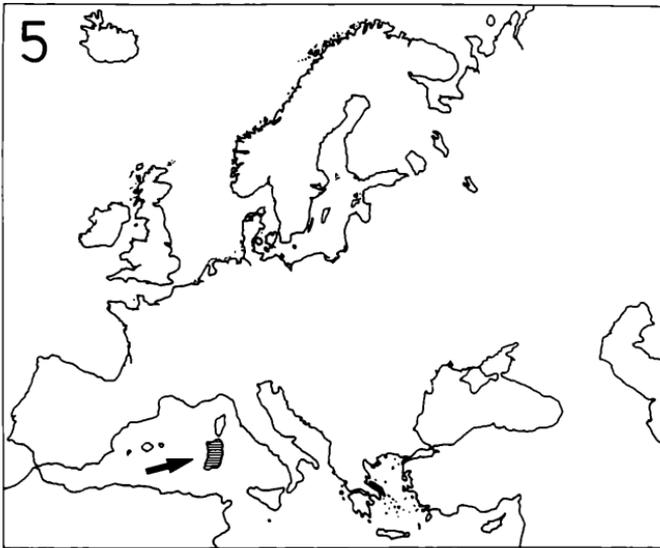


Abb. 16: Schema der Arealgröße „Wert 5“

Arealzusammensetzung (Abb. 17):

Die Fähigkeit der Individuen einer Kolonie, den Lebensraum einer anderen Kolonie zu erreichen, d.h. eine kontinuierliche Verbreitung aufrechtzuerhalten, ist ein wichtiger Aspekt der Widerstandskraft einer Art gegenüber natürlichen und anthropogenen Belastungen; wie die Erfahrungen zeigen, sind kleine und isolierte Kolonien besonders verwundbar. Die Verwundbarkeit jeder Art steigt mit der Isolation ihrer Kolonien voneinander. Auf diesen Überlegungen basierend lassen sich folgende Klassen bilden:

- 1 Verbreitung kontinuierlich oder fast kontinuierlich über den größten Teil von Europa oder des europäischen Areals der Art.
- 2 Verbreitung im wesentlichen kontinuierlich über den größten Teil des europäischen Areals der Art.
- 3 Verbreitung in Europa im wesentlichen nur in Form von isolierten Kolonien, im Zentralgebiet der Verbreitung sind jedoch konjunkte Areale vorhanden.
- 4 Verbreitung entweder ausgesprochen diskontinuierlich oder klein, dann aber kontinuierlich.
- 5 Verbreitung nur in Form von isolierten, voneinander weit entfernten Kolonien oder als eine einzige „Großkolonie“ erscheinend.

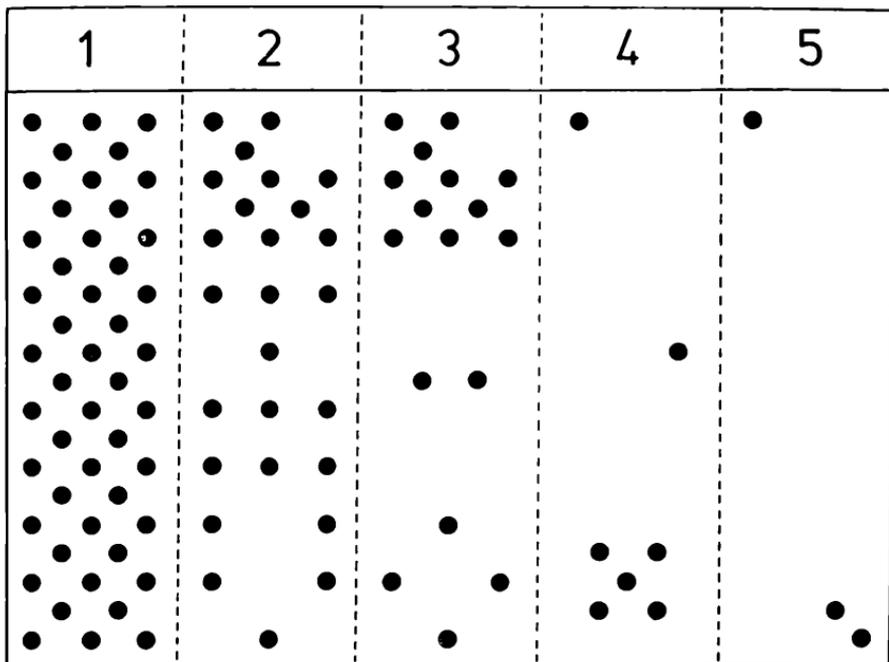


Abb. 17: Schema der Arealzusammensetzung; Kolonienverteilung und Isolation gemäß den Werten 1 bis 5.

Arealaffinität (Abb. 18):

Die Beziehungen zwischen der Verbreitung einer Art in Europa und ihrer Gesamtverbreitung sind ein zusätzlicher Indikator, der zeigt, inwieweit die europäischen Bestände der Art für ihr Überleben entscheiden sind. Erreicht eine hauptsächlich außereuropäische Art in Europa ihre natürliche Arealgrenze, so kennzeichnet diese Beziehung die relative Zufälligkeit bzw. Bedeutungslosigkeit der europäischen Kolonien für das Überleben der Art. Diese Beziehungen lassen sich wie folgt klassifizieren:

- 1 Außereuropäische Arten, die Europa nur randlich erreichen (z.B. semi-permanente Kolonien, Randvorkommen).
- 2 Arten, die sowohl innerhalb wie auch außerhalb Europas ihre Verbreitungsschwerpunkte besitzen.
- 3 Arten, die einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in Europa haben, die aber auch außerhalb von Europa bekannt geworden sind.
- 4 Endemische Arten, die bisher außerhalb von Europa nicht festgestellt worden sind.

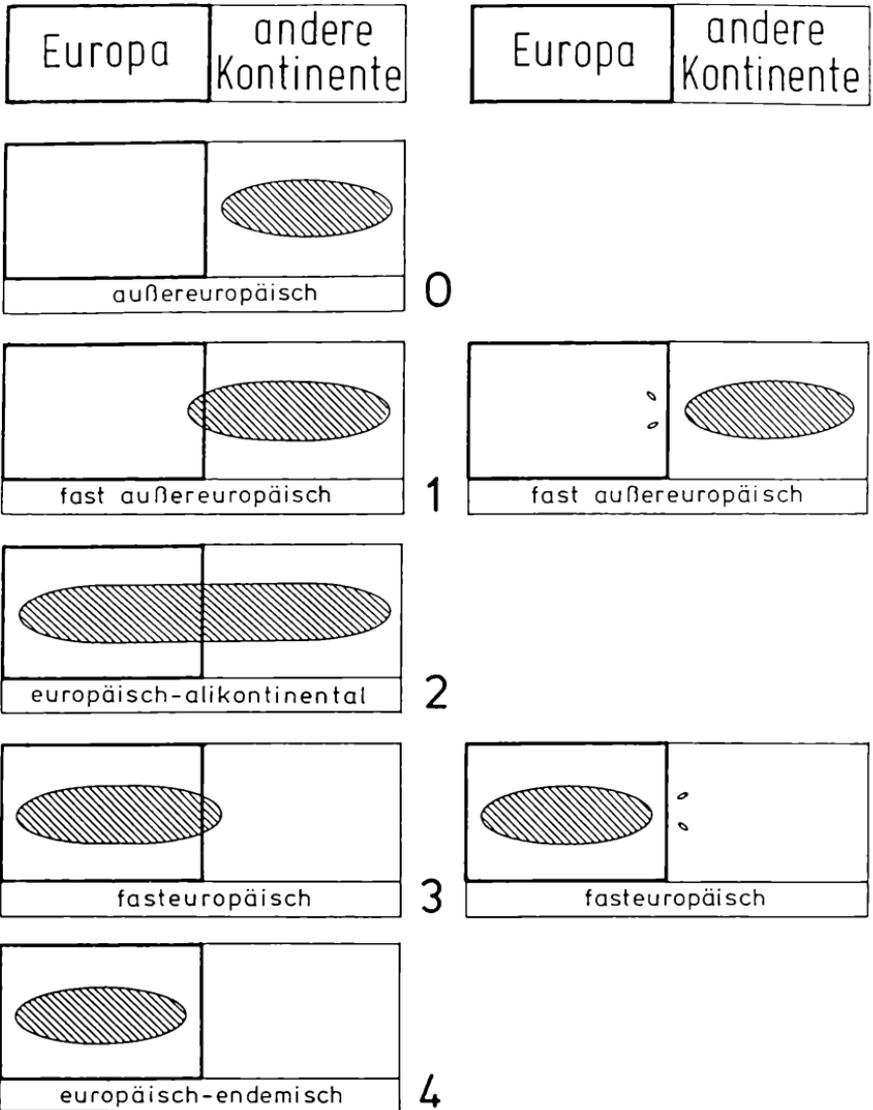


Abb. 18: Typen der Arealaffinität bezogen auf Europa.

Chorologie-Index (CI)

Mittels des Chorologie-Indexes läßt sich die biogeographische Disposition numerisch, also anschaulich, angeben. Dieser Zahlenwert ist die Summe der jeweils zu Arealgröße (AG), Arealzusammensetzung (AZ) und Arealaffinität (AA) gehörenden Einzelwerte. Es gilt die folgende Formel:

$$\text{CI} = \text{AG} + \text{AZ} + \text{AA}$$

Beispiel: *Iphiclides podalirius* hat die Werte AG 2, AZ 2 und AA 2. Somit ist $\text{CI} = 2 + 2 + 2 = 6$.

Der Zahlenwert des Chorologie-Indexes steigt in dem Maße, wie die biogeographische Disposition – also die natürliche Resistenz – der Art sinkt. Der niedrigste mögliche Zahlenwert ist 4, da eines der drei Elemente, aus denen sich der Chorologie-Index zusammensetzt, aus logischen Gründen immer den Wert 2 haben muß. Dieser Zahlenwert 4 ist ein Indikator dafür, daß hier eine sehr erfolgreiche Art vorliegt. Der höchstmögliche Zahlenwert ist 14; dieser kennzeichnet eine europäisch-endemische Art, die auf ein sehr kleines Territorium beschränkt – und dementsprechend empfindlich – ist.

Weitere typische Beispiele für Zahlenwerte des Chorologie-Indexes stellen folgende deutsche Tagsschmetterlingsarten dar:

- CI = 4: *Aglais urticae* (Nymphalidae): $1 + 1 + 2 = 4$
 CI = 5: *Papilio machaon* (Papilionidae): $1 + 2 + 2 = 5$
 CI = 6: *Iphiclides podalirius* (Papilionidae): $2 + 2 + 2 = 6$
 CI = 7: *Aricia agestis* (Lycaenidae): $2 + 3 + 2 = 7$
 CI = 8: *Parnassius apollo* (Papilionidae): $3 + 3 + 2 = 8$
 CI = 9: *Albulina orbitulus* (Lycaenidae): $4 + 3 + 2 = 9$
 CI = 10: *Parnassius phoebus* (Papilionidae): $4 + 4 + 2 = 10$
 CI = 11: *Euphydryas cynthia* (Nymphalidae): $4 + 3 + 4 = 11$
 CI = 12: *Coenonympha oedippus* (Satyridae): $5 + 5 + 2 = 12$
 CI = 13: *Erebia eriphyle* (Satyridae): $5 + 4 + 4 = 13$
 CI = 14: *Oeneis glacialis* (Satyridae): $5 + 5 + 4 = 14$

Die Zahlenwerte aller in der Bundesrepublik Deutschland vorkommenden Arten sind in der Artenliste (vergleiche 3.7.2) angegeben.

Die biogeographische Disposition kann insgesamt als eine recht konstante Eigenschaft der Art betrachtet werden. Soweit sich dies nach dem bisherigen Kenntnisstand beurteilen läßt, erstreckt sich diese Eigenschaft *unverändert* über das gesamte Areal, gleich unter welchen Gesichtspunkten man sie betrachtet.

Änderungen der biogeographischen Disposition können sich grundsätzlich nur dann ergeben, wenn folgende Voraussetzungen eintreten:

- Der taxonomische Status der Art wird geändert (z.B. durch Aufspaltung in zwei oder mehrere Arten).

- Entdeckung eines wesentlich anderen Verbreitungsbildes der Art (z.B. durch Nachweis, daß eine bisher für Europa als endemisch geltende Art auch außerhalb Europas vorkommt, oder daß eine fast außereuropäische Art auch in Europa ein bedeutsames Vorkommen hat).

Bezogen auf die Tagsschmetterlinge kann man nach gegenwärtigem Wissen annehmen, daß sich die biogeographische Disposition nur bei höchstens 10 % der europäischen Arten im Laufe der nächsten beiden Jahrzehnte ändern dürfte. Taxonomische und teilweise auch biogeographische Fälle, bei denen diese Überlegungen gelten, werden bei KUDRNA (1986) diskutiert.

Die Anwendung der biogeographischen Disposition – ausgedrückt als Zahlenwert des Chorologie-Indexes – umfaßt in der Naturschutz-Praxis zwei Aspekte:

- Objektive, vergleichende biogeographische Beurteilung aller europäischen Tagsschmetterlingsarten.
- Beurteilung von Schmetterlingsgesellschaften, -faunen und ihrer Lebensräume im Vergleich.

Die Roten Listen, die gegenwärtig in einigen Ländern für solche Bewertungszwecke verwendet werden, können durch diese neue Methode ersetzt werden, da sie die Einseitigkeit und Ungenauigkeit vermeidet. Durch diese Methode wird auch ein direkter Vergleich von zwei Lebensräumen ermöglicht, die ähnlichen Charakter aufweisen. Solche Vergleiche erscheinen vor allem dann zweckvoll, wenn etwa Naturschutzgebiete angekauft, Baugenehmigungen erteilt oder andere Probleme gelöst werden sollen.

Der *absolute Wert* der Tagsschmetterlingsfauna eines bestimmten Lebensraumes errechnet sich aus der Gesamtsumme der Werte aller Chorologie-Indices der dort vorkommenden Arten. Den *relativen Wert* erhält man, indem der absolute Wert durch die Anzahl der Arten dividiert wird. Dabei ist festzustellen, daß

- ökologisch vielfältig gestaltete Lebensräume sich durch eine hohe absolute Gesamtsumme der Chorologie-Indices (z.B. Waldränder, Trockenrasen, usw.) auszeichnen und daß
- ökologisch hochspezialisierte Lebensräume durch den hohen Durchschnittswert des Chorologie-Indexes gekennzeichnet sind (z.B. Hochmoore, Niedermoore).

Diese Form einer standardisierten – überall in Europa anwendbaren – objektiven Lebensraum- und Tagsschmetterlingsgesellschaftsbewertung wird hier als Entscheidungshilfe für jene Behörden und Institutionen beschrieben, die für Naturschutz – im Bereich entweder des Arten- oder Biotopenschutzes – verantwortlich sind; sie wurde bei KUDRNA (1986) entwickelt.

Als Beispiel für die Bewertung eines Lebensraumes und seiner Fauna kann die in Tab. 3 dargestellte Liste der Tagsschmetterlinge gelten. Sie basiert auf eigenen

Untersuchungen (KUDRNA 1968), die in der Tschechoslowakei (Böhmerwald: Umgebung von Vimperk) gemacht wurden. Das bewertete Gebiet ist etwa 1 qkm groß, liegt etwa 800 m über NN und zeigt im wesentlichen die Fauna eines relativ intakten montanen Lebensraums mit großer ökologischer und taxonomischer Vielfalt.

Tabelle 3: Bewertung der Tagsschmetterlingsfauna eines Lebensraumes im Böhmerwald.

Artname	CI	Artname	CI
<i>Papilio machaon</i>	5	<i>Hipparchia semele</i>	9
<i>Anthocharis cardamines</i>	5	<i>Lasiommata maera</i>	5
<i>Colias hyale</i>	6	<i>Lasiommata megera</i>	5
<i>Gonepteryx rhamni</i>	4	<i>Maniola jurtina</i>	4
<i>Leptidea sinapis</i>	5	<i>Melenargia galathea</i>	7
<i>Pieris brassicae</i>	4	<i>Pararge aegeria</i>	5
<i>Pieris napi</i>	4	<i>Aglais urticae</i>	4
<i>Pieris rapae</i>	4	<i>Apatura ilia</i>	6
<i>Callophrys rubi</i>	4	<i>Apatura iris</i>	6
<i>Celastrina argiolus</i>	4	<i>Araschnia levana</i>	6
<i>Cupido argiades</i>	6	<i>Argynnis adippe</i>	5
<i>Cyaniris semiargus</i>	5	<i>Argynnis aglaja</i>	5
<i>Lycaena alciphron</i>	7	<i>Argynnis niobe</i>	5
<i>Lycaena hippothoe</i>	7	<i>Argynnis paphia</i>	5
<i>Lycaena phlaeas</i>	4	<i>Boloria dia</i>	6
<i>Lycaena tityrus</i>	6	<i>Boloria euphrosyne</i>	5
<i>Lycaena virgaureae</i>	7	<i>Boloria selene</i>	5
<i>Maculinea nausithous</i>	10	<i>Brenthis ino</i>	7
<i>Plebejus argus</i>	5	<i>Inachis io</i>	4
<i>Polyommatus icarus</i>	4	<i>Issoria lathonia</i>	4
<i>Thecla betulae</i>	6	<i>Melitaea athalia</i>	5
<i>Aphantopus hyperantus</i>	6	<i>Melitaea diamina</i>	7
<i>Coenonympha arcania</i>	6	<i>Nymphalis antiopa</i>	6
<i>Coenonympha glycerion</i>	7	<i>Nymphalis polychloros</i>	6
<i>Coenonympha pamphilus</i>	4	<i>Polygonia c-album</i>	5
<i>Erebia medusa</i>	6	<i>Vanessa atalanta</i>	4
<i>Erebia euryale</i>	8	<i>Vanessa cardui</i>	4

Gesamtzahl der Tagsschmetterlingsarten

54

Summe der Chorologie-Indices

294

Durchschnittlicher Chorologie-Index (294 : 54 =)

5,44

3.7.2 Liste der in Bayern bzw. der Bundesrepublik Deutschland vorkommenden Tagschmetterlingsarten, mit Angaben über ihre biogeographische Disposition

In der nachfolgenden Artenliste werden alle bayerischen bzw. bundesdeutschen Tagschmetterlinge erfaßt mit Angaben bezüglich ihrer biogeographischen Disposition. Die Nomenklatur und die Zahlenwerte der biogeographischen Disposition richten sich nach KUDRNA (1986); die mit einem Stern (*) gekennzeichneten Werte sind als vorläufig zu betrachten. Die Anordnung der Familien folgt KUDRNA (1986), die Gattungen innerhalb einer Familie sowie die Arten innerhalb einer Gattung sind alphabetisch angeordnet. Die Unterfamilien Riodininae und Satyrinae werden hier aus traditionellen Gründen als Familien betrachtet (moderne taxonomische Erkenntnisse sind den im Bereich des Naturschutzes tätigen Biologen ziemlich fremd!). Erläuterungen der Abkürzungen und Zeichen befinden sich am Ende dieses Kapitels. Taxonomische Anmerkungen und Synonymen zu der hier benutzten Nomenklatur finden sich bei KUDRNA (1986).

* Erläuterungen:

Die Spalten der Zahlenwerte der biogeographischen Disposition (rechts von den Artennamen) sind folgendermaßen überschrieben: AG Arealgröße, AZ Arealzusammensetzung, AA = Arealaffinität, CI = Chorologie-Index.

Die Zahlen vor einigen Artennamen deuten folgende Eigenschaften an:

- 1 Nachweise aus neuester Zeit fehlen; in Bayern wahrscheinlich auf engbegrenzten Stellen vorhanden.
- 2 Die Art zeigt eine stark rückläufige Tendenz auf und ist als vom Aussterben bedroht zu betrachten; das Überleben hängt von der langfristigen Sicherung der sekundären Lebensräume ab.
- 3 Nur in Bayern; offensichtlich nur noch zwei Vorkommen in Naturschutzgebieten; die Sicherung der Biotope und damit der Art ist von langfristigen Pflegemaßnahmen abhängig.
- 4 Migrant, bisher nicht festgestellt, aber nach BRANDT (1985) ist das Vorkommen in Bayern nicht ausgeschlossen.
- 5 Die Art wurde aus der Umgebung von Tübingen und Reutlingen in Baden-Württemberg (AICHELE 1925) erwähnt; die Angaben müssen überprüft werden.
- 6 In der Bundesrepublik Deutschland bisher nicht festgestellt; Vorkommen in Bayern möglich; potentielle Standorte z.B. im Bayerischen Wald (*M. neglecta*) und im Donautal (*P. schiffermuelleri*).
- 7 Vorkommen in Bayern sehr unwahrscheinlich; in anderen Teilgebieten der Bundesrepublik Deutschland nicht ausgeschlossen.
- 8 Offensichtlich seit Jahren im gesamten Gebiet der Bundesrepublik Deutschland ausgestorben.
- 9 Nachweise aus neuester Zeit fehlen, wahrscheinlich ausgestorben oder verschollen, falls überhaupt jemals im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland bodenständig.
- 10 Nach ARNSCHIED & ROOS (1986) in der Umgebung von Oberstdorf (Bayern: Allgäu) von W. HARKORT festgestellt; Belegexemplare 2 ♂♂; Jahr des Fundes nicht mitgeteilt. Das Vorkommen muß überprüft werden.

Artname	AG	AZ	AA	CI
Papilionidae				
<i>Iphiclides podalirius</i> LINNAEUS, 1758	2	2	2	6
<i>Papilio machaon</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Parnassius apollo</i> LINNAEUS, 1758	3	3	2	8
<i>Parnassius mnemosyne</i> LINNAEUS, 1758	3	3	2	8
1 <i>Parnassius phoebus</i> FABRICIUS, 1793	4	4	2	10
Pieridae				
<i>Anthocharis cardamines</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Aporia crataegi</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Colias alfacariensis</i> BERGER, 1948	2	2	3	7
<i>Colias crocea</i> GEOFFROY, 1758	3	1	2	6
2 <i>Colias hyale</i> LINNAEUS, 1758	2	3	2	7
3 <i>Colias myrmidone</i> ESPER, 1780	4	3	2	9
<i>Colias palaeno</i> LINNAEUS, 1758	3	3	2	8
<i>Colias phicomone</i> ESPER, 1780	4	2	4	10
<i>Gonepteryx rhamni</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Leptidea sinapis</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Pieris brassicae</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Pieris bryoniae</i> HÜBNER, 1806	4	3	4	11
<i>Pieris callidice</i> ESPER, 1805	4	4	2	10
4 <i>Pieris chloridice</i> OCHSENHEIMER, 1816	4	4	2	10
<i>Pieris daplidice</i> LINNAEUS, 1758	2	1	2	5
<i>Pieris napi</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Pieris rapae</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
Lycaenidae				
<i>Agricides glandon</i> PRUNNER, 1798	4	3	4	11
<i>Albulina orbitulus</i> PRUNNER, 1798	4	3	2	9
<i>Aricia agestis</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	2	3	2	7
<i>Aricia allous</i> GEYER, 1837	3	3	2	8
<i>Aricia eumedon</i> ESPER, 1780	2	3	2	7
<i>Callophrys rubi</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Celastrina argiolus</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Cupido argiades</i> PALLAS, 1771	2	2	2	6
<i>Cupido minimus</i> FUESSLY, 1775	2	2	2	6
5 <i>Cupido osiris</i> MEIGEN, 1829	3	3	3	9
<i>Cyaniris semiargus</i> ROTTEMBURG, 1775	1	2	2	5
<i>Glaucopsyche alexis</i> PODA, 1761	2	3	2	7
<i>Lampides boeticus</i> LINNAEUS, 1767	3	1	2	6
<i>Lycaeides argyrognomon</i> BERGSTRÄSSER 1779	2	3	2	7
<i>Lycaeides idas</i> LINNAEUS, 1761	1	2	2	5
<i>Lycaena alciphron</i> ROTTEMBURG, 1775	2	3	2	7
<i>Lycaena dispar</i> HAWORTH, 1803	3	5	2	10
<i>Lycaena helle</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	4	4	2	10
<i>Lycaena hippothoe</i> LINNAEUS, 1761	2	3	2	7
<i>Lycaena phlaeas</i> LINNAEUS, 1761	1	1	2	4
<i>Lycaena tityrus</i> PODA, 1761	2	2	2	6
<i>Lycaena virgaureae</i> LINNAEUS, 1758	2	3	2	7
2 <i>Maculinea alcon</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	3	4	2	9
<i>Maculinea arion</i> LINNAEUS, 1758	2	3	2	7
2 <i>Maculinea nausithous</i> BERGSTRÄSSER, 1779	3	3	4	10

Artname	AG	AZ	AA	CI
<i>Maculinea rebeli</i> HIRSCHKE, 1904	3	4	4	11
2 <i>Maculinea teleius</i> BERGSTRÄSSER, 1779	3	3	2	8
<i>Nordmannia acaciae</i> FABRICIUS, 1787	2	2	3	7
<i>Nordmannia ilicis</i> ESPER, 1779	2	2	2	6
<i>Nordmannia pruni</i> LINNAEUS, 1758	2	2	2	6
<i>Nordmannia spini</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	2	2	2	6
<i>Nordmannia w-album</i> KNOCH, 1782	2	3	2	7
<i>Plebejus argus</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Polyommatus amandus</i> SCHNEIDER, 1792	2	2	3	7
<i>Polyommatus bellargus</i> ROTTEMBURG, 1775	2	2	2	6
<i>Polyommatus coridon</i> PODA, 1761	2	3	4	9
<i>Polyommatus damon</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	3	3	2	8
<i>Polyommatus daphnis</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	3	3	3	9
<i>Polyommatus dorylas</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	3	3	3	9
<i>Polyommatus eros</i> OCHSENHEIMER, 1808	4	3	3	10
<i>Polyommatus icarus</i> ROTTEMBURG, 1775	1	1	2	4
<i>Polyommatus thersites</i> CANTENER, 1834	3	3	2	8
<i>Pseudophilotes baton</i> BERGSTRÄSSER, 1779	3	3	4	10
6 <i>Pseudophilotes schiffermuelleri</i> HEMMING, 1929	3	3	2	8
<i>Quercusia quercus</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Scolitantides orion</i> PALLAS, 1771	3	3	2	8
<i>Syntarucus pirithous</i> LINNAEUS, 1767	3	1	2	6
<i>Thecla betulae</i> LINNAEUS, 1758	2	2	2	6
<i>Vacciniina optilete</i> KNOCH, 1781	3	3	2	8
Riodinidae				
<i>Hamearis lucina</i> LINNAEUS, 1758	2	2	2	6
Satyridae				
<i>Aphantopus hyperantus</i> LINNAEUS, 1758	2	2	2	6
7 <i>Arethusana arethusa</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	3	3	2	8
<i>Chazara briseis</i> LINNAEUS, 1764	3	3	2	8
<i>Coenonympha arcania</i> LINNAEUS, 1761	2	2	2	6
<i>Coenonympha gardetta</i> PRUNNER, 1798	4	3	4	11
<i>Coenonympha glyerion</i> BORKHAUSEN, 1788	2	2	2	6
<i>Coenonympha hero</i> LINNAEUS, 1761	4	4	2	10
8 <i>Coenonympha oedippus</i> FABRICIUS, 1787	5	5	2	12
<i>Coenonympha pamphilus</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Coenonympha tullia</i> MÜLLER, 1764	3	4	2	9
<i>Erebia aethiops</i> ESPER, 1777	3	2	2	7
<i>Erebia epiphron</i> KNOCH, 1783	4	4	4	12
<i>Erebia eriphyle</i> FREYER, 1836	5	4	4	13
<i>Erebia euryale</i> ESPER, 1805	3	3	2	8
<i>Erebia gorge</i> ESPER, 1805	4	3	4	11
<i>Erebia ligea</i> LINNAEUS, 1758	2	2	2	6
<i>Erebia manto</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	4	3	4	11
<i>Erebia medusa</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	2	2	2	6
<i>Erebia melampus</i> FUESSL, 1775	4	4	4	12
<i>Erebia meolans</i> PRUNNER, 1798	3	3	4	10
<i>Erebia oeme</i> ESPER, 1805	3	3	4	10
<i>Erebia pandrose</i> BORKHAUSEN, 1788	3	3	2	8
<i>Erebia pharte</i> ESPER, 1805	4	3	4	11
<i>Erebia pluto</i> PRUNNER, 1798	4	3	4	11

Artname	AG	AZ	AA	CI
<i>Erebia pronoe</i> ESPER, 1780	4	2	4	10
10 <i>Erebia styx</i> FREYER, 1834	4	4	4	12
<i>Erebia tyndarus</i> ESPER, 1781	5	3	4	12
7 <i>Hipparchia fagi</i> SCOPOLI, 1763	3	3	4	10
7 <i>Hipparchia hermione</i> LINNAEUS, 1764	3	2	3	8
<i>Hipparchia semele</i> LINNAEUS, 1758	3	2	4	9
7 <i>Hipparchia statilinus</i> HUFNAGEL, 1766	3	2	3	8
<i>Hyponephele lycaon</i> KÜHN, 1774	2	3	2	7
<i>Kanetisa circe</i> FABRICIUS, 1775	3	3	3	9
<i>Lasiommata achine</i> SCOPOLI, 1763	2	4	2	8
<i>Lasiommata maera</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Lasiommata megera</i> LINNAEUS, 1767	1	1	2	4
<i>Lasiommata petropolitana</i> FABRICIUS, 1787	3	4	2	9
<i>Maniola jurtina</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Melanargia galathea</i> LINNAEUS, 1758	2	2	3	7
<i>Minois dryas</i> SCOPOLI, 1763	3	3	2	8
1 <i>Oeneis glacialis</i> MOLL, 1785	5	5	4	14
<i>Pararge aegeria</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Pyronia tithonus</i> LINNAEUS, 1771	2	3	2	7
Nymphalidae				
<i>Aglais urticae</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Apatura ilia</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	2	2	2	6
<i>Apatura iris</i> LINNAEUS, 1758	2	2	2	6
<i>Araschnia levana</i> LINNAEUS, 1758	3	2	2	7
<i>Argynnis adippe</i> LINNAEUS, 1767	1	2	2	5
<i>Argynnis aglaja</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Argynnis niobe</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Argynnis paphia</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Boloria aquilonaris</i> STICHEL, 1908	4	4	2	10
<i>Boloria dia</i> LINNAEUS, 1767	2	2	2	6
<i>Boloria eunomia</i> ESPER, 1799	4	4	2	10
<i>Boloria euphrosyne</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Boloria napaea</i> HOFFMANSEGG, 1804	4	4	2	10
<i>Boloria pales</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	4	4	2	10
<i>Boloria selene</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	1	2	2	5
<i>Boloria thore</i> HÜBNER, 1806	4	4	2	10
<i>Boloria titania</i> ESPER, 1793	4	4	2	10
9 <i>Brenthis daphne</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	3	3	2	8
<i>Brenthis ino</i> ROTTEMBURG, 1775	2	3	2	7
<i>Euphydryas aurinia</i> ROTTEMBURG, 1775	3	3	2	8
<i>Euphydryas cynthia</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	4	3	4	11
<i>Euphydryas glaciegenita</i> VERITY, 1928	4	3	4	11
<i>Euphydryas maturna</i> LINNAEUS, 1758	3	4	2	9
<i>Inachis io</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Issoria lathonia</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Limenitis camilla</i> LINNAEUS, 1764	2	3	2	7
<i>Limenitis populi</i> LINNAEUS, 1758	2	3	2	7
7 <i>Limenitis reducta</i> STAUDINGER, 1901	3	3	2	8
<i>Melitaea athalia</i> ROTTEMBURG, 1775	1	2	2	5
<i>Melitaea aurelia</i> NICKERL, 1850	3	4	2	9
<i>Melitaea britomartis</i> ASSMANN, 1847	3	4	2	9

Artname	AG	AZ	AA	CI
<i>Melitaea cinxia</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Melitaea diamina</i> LANG, 1789	2	3	2	7
<i>Melitaea didyma</i> ESPER, 1779	2	3	2	7
6 <i>Melitaea neglecta</i> PFAU, 1962	*5	*5	*4	14
<i>Melitaea parthenoides</i> KEFERSTEIN, 1851	3	3	4	10
<i>Melitaea phoebe</i> GOEZE, 1779	2	3	2	7
<i>Nymphalis antiopa</i> LINNAEUS, 1758	2	2	2	6
9 <i>Nymphalis l-album</i> ESPER, 1780	4	4	2	10
<i>Nymphalis polychloros</i> LINNAEUS, 1758	2	2	2	6
9 <i>Nymphalis xanthomelas</i> ESPER, 1761	4	3	2	9
<i>Polygonia c-album</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Vanessa atalanta</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4
<i>Vanessa cardui</i> LINNAEUS, 1758	1	1	2	4

Hesperiidae

<i>Carcharodus alceae</i> ESPER, 1780	3	2	2	7
<i>Carcharodus flocciferus</i> ZELLER, 1747	3	3	*3	9
<i>Carcharodus lavatherae</i> ESPER, 1780	3	3	2	8
<i>Carterocephalus palaemon</i> PALLAS, 1771	2	3	2	7
<i>Carterocephalus silvicolus</i> MEIGEN, 1829	4	3	2	9
<i>Erynnis tages</i> LINNAEUS, 1758	1	2	2	5
<i>Hesperia comma</i> LINNAEUS, 1758	2	2	2	6
<i>Heteropterus morpheus</i> PALLAS, 1771	3	4	2	9
<i>Ochlodes venatus</i> BREMER & GREY, 1783	1	1	2	4
<i>Pyrgus alveus</i> HÜBNER, 1803	2	2	2	6
<i>Pyrgus andromedae</i> WALLENGREN, 1853	4	4	4	12
<i>Pyrgus armoricanus</i> OBERTHÜR, 1910	3	3	3	9
<i>Pyrgus cacaliae</i> RAMBUR, 1839	4	3	*4	11
<i>Pyrgus carthami</i> HÜBNER, 1819	3	3	2	8
<i>Pyrgus cirsii</i> RAMBUR, 1839	5	4	4	13
<i>Pyrgus malvae</i> LINNAEUS, 1758	2	2	2	6
<i>Pyrgus serratulae</i> RAMBUR, 1839	3	3	2	8
1 <i>Pyrgus warrenensis</i> VERITY, 1928	5	5	4	14
<i>Spialia sertorius</i> HOFFMANSEGG, 1804	3	4	3	10
<i>Thymelicus acteon</i> ROTTEMBURG, 1775	3	3	2	8
<i>Thymelicus flavus</i> BRÜNNICH, 1763	1	1	2	4
<i>Thymelicus lineolus</i> OCHSENHEIMER, 1808	1	1	2	4

Da die meisten im Bereich Naturschutz tätigen Personen, selbst viele Biologen, keine oder nur unzureichende Kenntnisse über die Taxonomie der Tiere besitzen, empfiehlt es sich, einige elementare Anmerkungen bezüglich der taxonomischen Kategorien und der Nomenklatur diesem Kapitel anzuhängen.

Eine taxonomische Kategorie umfaßt eine Gruppe realer Organismen, die hinreichend distinkt ist, um sie als formale Einheit auf beliebigem Niveau im hierarchischen System anzuerkennen (MAYR 1969). Wie jedes andere theoretische Konzept muß auch das Taxon (die taxonomische Kategorie) definierbar sein. Um die Kategorie so objektiv wie möglich zu halten, müssen die Elemente ihrer Definition mit den verfügbaren Daten der großen Mehrheit von Taxa, die potentiell zu der Klassifikationseinheit gestellt werden können, übereinstimmen.

Es gibt nur zwei grundlegende Gruppen taxonomischer Kategorien im zoologischen System: Die höheren Kategorien (d. h. Gattungsbereich und höher) und die niederen Kategorien (d.h. Artenbereich). Seit der Publikation der 10. Auflage des „Systema Naturae“ von C. LINNAEUS (1758) ist die Kombination zweier zoologischer Namen, des Gattungs- und des Artnamens, ein adäquater Weg, jede Tierart zu kennzeichnen, solange die „Sprache“, d.h. die Nomenklatur und ihre Anwendung, konstant bleibt.

Die zoologische Nomenklatur wird geregelt von der „International Commission on Zoological Nomenclature“ mit Sitz in London; die Regeln sind im „International Code of Zoological Nomenclature“ (3. Auflage von 1985) niedergelegt. Dies ist notwendig, da ein Name nur dann als Kommunikationsglied dienen kann, wenn er nur ein einziges Taxon mit konstanter Bedeutung repräsentiert. Grundsätzlich dürfen sich zoologische Namen nur dann ändern, wenn dies im Verlauf der taxonomischen Forschung notwendig erscheint. Leider gibt es aber auch formelle Notwendigkeiten, den Artnamen zu ändern.

Die *Gattung* ist eine taxonomische Kategorie, die eine einzige Art oder eine vermutlich monophyletische Gruppe von Arten enthält und von den anderen Taxa gleichen Ranges durch eine deutliche Lücke getrennt ist (MAYR 1969).

Die *Art* ist eine Gruppe von tatsächlich oder potentiell kreuzbaren Populationen, die von anderen solcher Gruppen reproduktiv isoliert sind (MAYR 1969).

Die anderen Kategorien des Gattungsbereichs (Untergattung) und des Artenbereichs (Superspezies, Semispezies und vor allem Subspezies, d. h. die Unterart) werden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt und deshalb hier aus diesen Überlegungen ausgeschlossen; sie werden bei KUDRNA (1986) erläutert und diskutiert.

Zu der Definition der Gattung ist folgendes anzumerken:

- Die hier verwendete Definition ist rein auf die zoologische Praxis bezogen. HENNIG (1950, 1966) ist dagegen der Meinung, daß es völlig subjektiv sei, ob man ein Taxon als Gattung, Familie oder Ordnung oder sonstwie bezeichnet, daß der Mensch sich durch eine solche Terminologie eine bequem anwendbare und einprägsame Hierarchie geschaffen habe, die wissenschaftstheoretisch unhaltbar sei.
- Die korrekte Abgrenzung einer Gattung basiert auf der Prüfung aller potentiell kongenerischen Arten, ohne Rücksicht auf deren Verbreitung.
- Die Gattung sollte ein ausgewogener Kompromiß sein, basierend auf Merkmalen wie innere Homogenität, Vorhandensein eines klaren Abstandes, der sie von allen anderen Gattungen trennt, und z.T. auf ihrer Größe und Brauchbarkeit für die Biologen, nicht nur für einen engen Kreis von Spezialisten (EHRlich & MURPHY 1982).

Leider ist es in der Praxis nicht immer möglich, daß der Taxonom eine völlig objektive, unmißverständliche Abgrenzung einer Gattung durchführen kann. Für einen Nichttaxonom sind intergenerische Unterschiede weniger wichtig als ein unterscheidender Gattungsname und homogenes Aussehen der kongenerischen Arten. Der Gattungsname stellt für ihn eine distinkte Artengruppe dar und bewahrt ihn davor, sich einerseits die Artnamen einzuprägen und andererseits sich dauernd zu vergegenwärtigen, daß sie alle ungefähr gleichen Ranges sind.

Bedauerlicherweise spielt in schwierigen Fällen neben dem „professional judgement“ auch die zeitliche „Mode“ eine entscheidende Rolle. Nur dadurch kann man sich die „Atomisierung“ mancher Genera erklären, ein einzigartiges Beispiel dazu ist die „Atomisierung“ der Gattung *Polyommatus* LATREILLE, 1804, die wissenschaftlich völlig unbegründet erscheint. Sollten solche „Unterschiede“ wie z.B. bei den „Gattungen“ *Agrodiaetus* HÜBNER, 1822; *Lysandra* HEMMING, 1933; *Meleageria* MEIGEN, 1828 und *Plebicula* HIGGINS, 1969, allgemein in der taxonomischen Praxis als Maßstab verwendet werden, würden die meisten Gattungen in monotypische Taxa zerfallen.

Zu der Definition der Art ist folgendes anzumerken:

- Es gibt zwei verschiedene Denkschulen, die für die Schmetterlinge relevant sind und die beide den Terminus Art – d.h. Biospezies und Morphospezies – für im Prinzip verschiedene, aber in der Praxis sich überlappende oder gar identische Einheiten benutzen.
- Die hier verwendete Definition ist für das sogenannte biologische Artkonzept charakteristisch (vgl. Biospezies). Obwohl die biologischen Daten der beste Beweis für den Artrang sind, ist es doch letztlich die bessere Verfügbarkeit der morphologischen Daten, die zusätzlich oder völlig für die Erkennung der Arten in der überwiegenden Zahl der Fälle notwendig ist.
- Einige biologisch deutlich voneinander unterschiedene Arten sind morphologisch nicht eindeutig trennbar, da die Variation der beiden (oder sogar mehreren) Arten keine konstanten Merkmale gelten läßt.

Obwohl die biologische Art sicherlich die natürlichste taxonomische Kategorie ist, ergibt sich aus dem Prinzip der Evolution sehr klar, daß die Art keine statische Einheit sein oder werden kann. Es ist nicht selten, daß zwei Autoritäten gutbegründet unterschiedliche Auffassungen bezüglich des Artrangs, der Identität und der Benennung vertreten können, ohne die objektive „Wahrheit“ zu kennen!

Die in dieser Arbeit aus wissenschaftstheoretischen Gründen (KUDRNA 1980, 1986) unberücksichtigte – aber von den meisten Lepidopterologen noch immer verwendete – taxonomische Kategorie „Unterart“ trägt zur Instabilität des Systems europäischer Tagfalter bei. Die *Unterart* ist (sehr vereinfacht) ein Aggregat

von Populationen einer Art, das sich von den anderen morphologisch unterscheidet, verschiedene Areale besiedelt (d.h. geographisch isoliert lebt), aber, wenn mit diesen Populationen gekreuzt, fruchtbare Nachkommen erzeugt. Es handelt sich hier um drei unvergleichbare Kriterien, deren praktische Anwendung Schwierigkeiten theoretischer wie praktischer Art aufwirft.

4 Entwurf eines umfassenden Artenschutzprogrammes für die Tagschmetterlingsfauna Bayerns

4.1 Definition und Beschreibung

Ein Gesamtartenschutzprogramm umfaßt alle angewandt-wissenschaftlichen Methoden, die darauf abzielen, bestimmte taxonomische Gruppen – in diesem Falle die Tagschmetterlingsfauna – in ihrer Gesamtheit vor schädlichen anthropogen verursachten Einflüssen zu schützen.

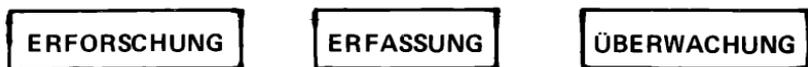
Man kann unterscheiden zwischen zwei Grundtypen eines umfassenden Artenschutzprogrammes (KUDRNA 1986), wobei die Gebietsgröße das Hauptkriterium ist:

- Ein (relativ kleinräumiges) *Regionalschutzprogramm*, z.B. wie hier für die Tagschmetterlingsfauna Bayerns vorgeschlagen, und
- ein (großräumiges) *überregionales europäisches* Schutzprogramm.

Die Bedeutung jedes Regionalprogramms hängt von der Fläche (je größer, desto bedeutender) und dem Artenspektrum der Region ab. So kann man z.B. kaum ein Artenhilfsprogramm für die Tagschmetterlinge Hamburgs (STÜBINGER 1983) – mit insgesamt 73 festgestellten Arten – mit einem Artenschutzprogramm für die Tagschmetterlingsfauna des Freistaats Bayern (ca. 170 Arten) vergleichen.

Das Hauptziel jedes Artenschutzprogramms muß es sein, weiterhin die natürliche Evolution durch vor allem vorbeugende Schutzmaßnahmen zu gestatten. Dies ist ein sehr wesentlicher Gesichtspunkt aus biologischer Sicht! Da der Freistaat Bayern wohl das schmetterlingsartenreichste Bundesland ist und wahrscheinlich die größten von Tagsschmetterlingen besiedelten Flächen mit weniger anthropogenisierten („naturnahen“) und stärker anthropogenisierten („sekundären“) Schmetterlingslebensräumen besitzt, würde eine gut geplante und tatsächlich durchgeführte langfristige Sicherung der bayerischen Tagsschmetterlingsfauna und ihrer Lebensräume auch aus europäischer Sicht von größter Bedeutung sein.

Ein Gesamtartenschutzprogramm könnte in drei methodische Abschnitte gegliedert werden, und zwar:



Diese drei methodischen Abschnitte sind in der Praxis nicht ganz deutlich voneinander trennbar, da sie teilweise zeitlich parallel verlaufen müssen. Am Anfang der Durchführung eines Artenschutzprogramms muß die Priorität Erforschung heißen. Später, nach dem Abschluß der allgemeinen Erforschung und Erfassung der Tagsschmetterlinge des Untersuchungsgebiets, erhält die Überwachung die Priorität.

Die Einzelschritte eines umfassenden Artenschutzprogramms für die bayerische Tagsschmetterlingsfauna können wie folgt formuliert werden:

- Eine intensive *flächendeckende Bearbeitung der Tagsschmetterlingsfauna Bayerns*, bestehend aus:
 - Zusammenstellung und kritische Überprüfung und Auswertung der bereits vorhandenen biographischen Daten (im weiteren Sinne), unter besonderer Berücksichtigung der Freilandökologie und Verbreitungsdynamik sowie der einschlägigen taxonomischen Besonderheiten.
 - Spezialkartierung der gegenwärtigen Verbreitung der Tagsschmetterlinge in Bayern, unter besonderer Berücksichtigung folgender Aspekte:
 - Gezielte faunistische Erforschung bisher weniger bekannter Teilgebiete Bayerns.
 - Gezielte Nachprüfung von unsicheren, alten Daten über vermutlich noch vorhandene oder vermutlich schon verschollene Arten.
 - Gezieltes Suchen nach potentiell vorkommenden, wenn auch noch nicht festgestellten Arten.
 - Systematische Untersuchung von Tagsschmetterlingsarten bzw. -artenkomplexen mit unklarem taxonomischen Status.

- *Ermittlung der wichtigsten Tagschmetterlingsstandorte* („key sites“) unter Berücksichtigung ihrer Schmetterlingsgesellschaften (etwa nach dem Prinzip der „critical faunas“) und nach Möglichkeit die Bestimmung ihrer Zugehörigkeit zu einem der zwei folgenden Grundtypen:
 - Standorte im Klimax-Zustand und demzufolge ohne Bedarf von spezifischen Pflegemaßnahmen.
 - Standorte im Sukzessionszustand, für deren langfristige Erhaltung bzw. Sicherung gezielte Pflegemaßnahmen unumgänglich sind, wobei zumindest die wichtigsten Gebote und Verbote berücksichtigt werden müssen. (Sie lassen sich manchmal ableiten von der bisherigen Nutzung des Standorts, die zu der Entstehung der gegenwärtigen Sukzessionsstadien und ihrer Tagschmetterlingsgesellschaften entscheidend beigetragen hatten.)
 - Erfassung der tatsächlichen und potentiellen anthropogen bedingten Schadfaktoren, die zu einer unerwünschten Veränderung oder sogar Zerstörung des Lebensraumes beitragen könnten, sowie Erfassung der tatsächlichen oder möglichen Verursacher dieser Einflüsse.
- *Gründung eines Standortregisters* mit vollständigen, über alle Tagschmetterlingsstandorte und ihre Tagschmetterlingsgesellschaften bekannten Daten, unter besonderer Berücksichtigung der eben genannten Aspekte, der naturschutzbehördlichen Zuständigkeit und der „zuständigen“ Experten (d.h. Lepidopterologen).
- *Sicherung der wichtigsten Standorte* entweder durch direktes Unterschutzstellen (d.h. Naturschutzgebiete) oder besondere Vereinbarungen mit Landbesitzern, Pächtern und den zuständigen Behörden.
- *Entwicklung und Einführung eines effektiven Überwachungssystems* („Monitoring“) zur langfristigen Sicherung von Tagschmetterlingsstandorten und ihrer Schmetterlings-Gesellschaften, bestehend beispielsweise aus:
 - Einem *jährlichen Zählungstag* nach dem Prinzip des jährlichen „Count Day“, wie schon seit Jahren in den U.S.A. von der „Xerxes Society“ (eine Gesellschaft von nordamerikanischen Lepidopterologen und Schmetterlingsschützern) mit Erfolg organisiert.
 - Einer *jährlichen Berichterstattung* über die Sammel- und Beobachtungsergebnisse, etwa nach dem Modell des „Season Summary“, wie bereits seit Jahren von der nordamerikanischen „Lepidopterists‘ Society“ jedes Jahr praktiziert.
 - *Systematischem Monitoring* über Phänologie und Populationsdynamik von ausgewählten Schmetterlingsstandorten und Arten, etwa durch die Anwendung der in Großbritannien entwickelten und dort bereits etwa 10 Jahren bewährten Methode (POLLARD 1977, 1979).

- Langfristige *Sicherung der lepidopterologischen Besonderheiten* des Gebietes, wie sie sich aus einem nach paneuropäischen Gesichtspunkten geplanten überregionalen europäischen umfassenden Artenschutzprogramm ergeben, und zwar:
 - Langfristige *Sicherung der hochgradig gefährdeten Arten* – sozusagen vom Aussterben bedrohten Arten –, besonders wenn ihre im Gebiet vorhandenen Kolonien zu dem Schwerpunkt („Kern“) der europäischen Verbreitung der entsprechenden TagSchmetterlingsarten gehören.
 - Sicherung der Kolonien der im Entstehen begriffenen Arten, und zwar auch dann, wenn sie noch keiner morphologisch definierten taxonomischen Einheit angehören.
 - *Sicherung des Vorkommens der endemischen Arten* (d.h. Arten, die in dem Gebiet exklusiv sind); dies trifft zwar in Bayern nicht zu, aber im Alpenraum (von dem Teilgebiete politisch zu Bayern gehören) sind mehr als 20 endemische TagSchmetterlingsarten vorhanden, die teilweise auch Bayern besiedeln, und weitere etwa 30 Arten haben hier ihr Kernareal.
- Die *wissenschaftliche Dokumentation* muß anderen Lepidopterologen zugänglich sein und außer gespeicherten Daten auch Literatur, Sonderdrucke etc. und eine ausreichende Anzahl von Belegexemplaren enthalten.
- Die *Schaffung neuer TagSchmetterlingslebensräume* könnte als eine mittel- und langfristige Schutzmaßnahme vor allem für die Stabilisierung der Bestände euryöker Arten dienen. Sie muß zumindest folgende Aspekte berücksichtigen:
 - Abiotische Verhältnisse des potentiellen Standorts (z.B. Mikroklima, Witterung, Besonnung, Bodenverhältnisse).
 - Im Gebiet des potentiellen Standorts schon vorhandene Pflanzenarten und -gesellschaften, die lebensnotwendig sind.
 - Ansprüche der potentiellen Bewohner, d.h. im Nachbargelände bereits vorkommende TagSchmetterlingsarten, deren natürliche Ausbreitung zu der Besiedelung des neuen Standortes beitragen müßte.

Es muß hier zum letzten Punkt berücksichtigt werden, daß es ziemlich leicht ist, neue Biotope für einige einzelne Arten oder kleine Artengruppen zu schaffen, solange diese Arten hohe Vagilität besitzen und weitverbreitet sind, so daß sie die neuen Biotope sofort besiedeln können. Diese Eigenschaften besitzen ganz besonders z.B. Libellen (Odonata), die sehr schnell neue aquatische Lebensräume besiedeln können. Von TagSchmetterlingen können nur einige Pionier- und Ruderalpflanzengesellschaften schnell besiedelt werden, und fast immer nur von Ubiquisten, die keine besondere Schutzmaßnahmen brauchen; hierzu gehören z.B. die als Larven auf Brennesseln lebenden Wanderfalter *Aglais urticae*, *Inachis io*, *Vanessa atalanta* und *V. cardui*. Ein – bezogen auf Schmetterlinge – relativ stabiles, artenreiches Wiesenökosystem benötigt zur Entwicklung mindestens 50 Jahre. Es ist zu vermuten, daß unter den *gefährdeten* deutschen Tag-

schmetterlingsarten nur *Lycaena dispar* durch Schaffung neuer Biotope sinnvoll geholfen werden kann; diese Aussage wird gestützt durch die Tatsache, daß sich diese Art entlang der Wassergräben (gesäumt von *Rumex hydrolapathum*) in norditalienischen Reisfeldern rasch ausgebreitet hat, die überdies im Schwerpunkt der natürlichen Verbreitung dieser Art liegen.

Die *absolute Priorität* gehört in diesem Schutzprogramm zunächst der *Spezialkartierung*, ohne diese Grundlage lassen sich die anderen Maßnahmen überhaupt nicht realisieren! Eine zusammenfassende Kompilation unserer Kenntnisse (biogeographische Angaben aus Literatur und Sammlungen) ist die Prämisse einer erfolgreichen Spezialkartierung.

4.2 Diskussion und Empfehlungen zur Durchführung

Aus den vorhergehenden Überlegungen ergibt sich, daß der erste Schritt der Durchführung des eben beschriebenen Artenschutzprogramms eine Spezialkartierung der Tagschmetterlinge sein muß. In Bayern – wie auch in den anderen Bundesländern – sind sogenannte Biotopkartierungen (eigentlich Ökotoptkartierungen) durchgeführt worden, leider in jedem Bundesland nach anderer Methodik. Diese Ökotoptkartierungen sind nach sehr allgemeinen Gesichtspunkten durchgeführt worden, so daß sie für den Schutz der Schmetterlinge in der Regel ziemlich bedeutungslos sind. Im einzelnen wäre folgendes anzumerken:

- Es war meist reiner Zufall, wenn die eine oder andere Schmetterlingsart von einem Kartierer beobachtet wurde, und er sich auch in der Lage fühlte, die Art bestimmen zu können und in seinem Bericht in irgendeiner Weise zu berücksichtigen.
- Die meisten in den Kartierungen dargestellten Ökotope stimmen nicht unbedingt mit den Lebensräumen der Schmetterlinge überein:
 - Es kann sein, daß das Ökotopt z.B. nur die für Schmetterlingslarven notwendigen Ökofaktoren, nicht aber die für die Adulten wichtigen Strukturen einschließt.
 - Es kann sein, daß ein pflanzenartenreicher Ökotopt z.B. wegen Windexposition nicht für die meisten Tagschmetterlingsarten bewohnbar ist.
 - Es kann sein, daß z.B. das in der Nähe des kartierten Ökotopts liegende Kleefeld als Nahrungsquelle für die Adulten den vorkommensbestimmenden Faktor darstellt, der aber bei der Kartierung nicht berücksichtigt wurde.
- Da das Auftreten der augenfälligen Stadien der Schmetterlinge zeitlich sehr begrenzt ist, manchmal nur zwei Wochen im Jahr, ist es reiner Zufall, wenn eine seltene Art beim ungezielten Suchen gefunden wird.

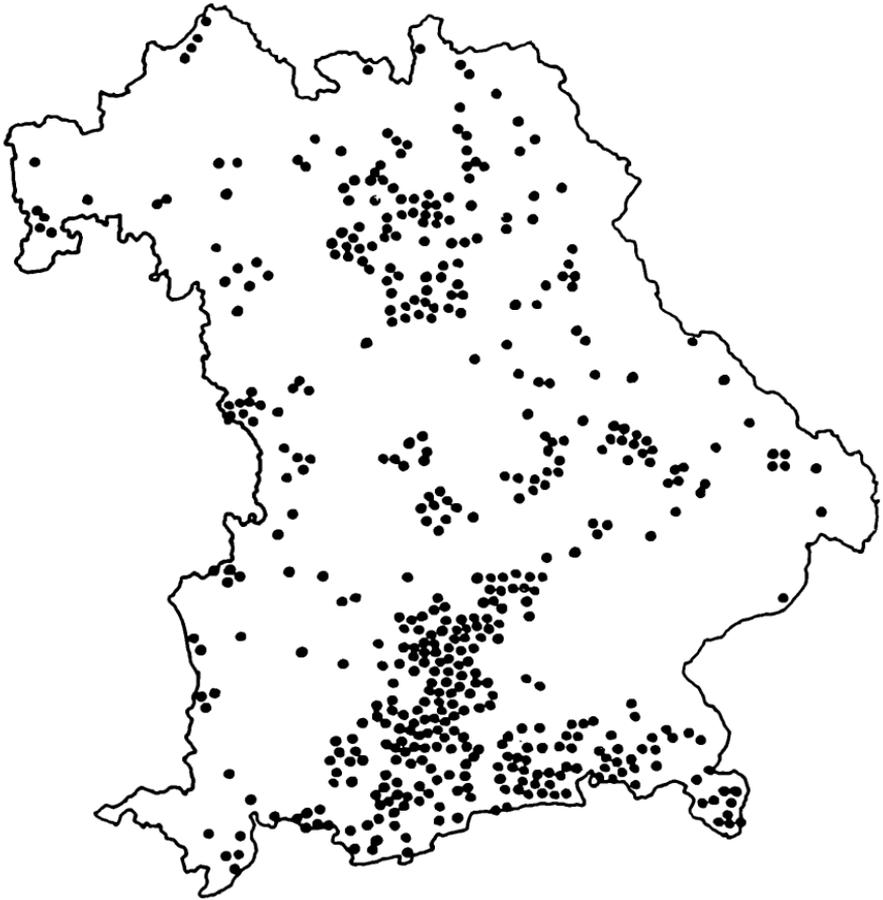


Abb. 19: Tagfalterfundorte in Bayern bis 1985 gemäß der Artenschutzkartierung (bereits ein gemeldetes Exemplar kann einen dieser Punkte ergeben!).

Was nach dem Abschluß der Kartierung mit den kartierten Ökotope tatsächlich passiert, das ist eine andere Sache. Es gibt zahlreiche Beispiele, daß in der Zeit der Auswertung der Kartierung bereits 20 % (und mehr!) der als schützenswert kartierten Ökotope mehr oder weniger vernichtet worden sind. Von einer gezielten Schutzabsicht für die Flora und Fauna kann so kaum die Rede sein!

Eine Spezialkartierung der Schmetterlingsfauna – also nicht nur der Tagschmetterlinge – ist tatsächlich begonnen worden, und zwar im Rahmen der allgemeinen Artenschutzkartierung, durchgeführt von dem Bayerischen Landesamt für Umweltschutz. Sie befindet sich im Anfangsstadium (vgl. Abb. 19) und berücksichtigt noch nicht die Tagschmetterlinge als eine ökologische Leitgruppe (vgl.

Kap. 2 dieser Arbeit). Um die Kartierung für den Schutz der Tagschmetterlinge direkt anwendbar zu machen, ist es notwendig, die folgenden Empfehlungen zu berücksichtigen.

Die Schmetterlingslebensräume – meist bei den Sammlern als „Flugplätze“ bezeichnet – sind oft sehr klein, manchmal in der Größenordnung von kaum einem Hektar Fläche, die isoliert im „sterilen“ Umland unserer Kulturlandschaft liegt. Dies trifft besonders bei seltenen und gefährdeten Arten zu. Die Bezeichnung der Standorte variiert oft. So kann man z.B. von „Ostheim“ oder „Ostheim-Umgebung“ (Name einer Ortschaft in Unterfranken) sprechen, aber man meint darunter nur den xerothermophilen Südhang „Weyerhauk“. Somit liegt der tatsächliche Standort manchmal mehrere Kilometer von dem angegebenen Ort entfernt, und derselbe Standort kann überdies unter verschiedenen Bezeichnungen erscheinen, je nachdem, welche Gemeinde man als benachbart annimmt. Dies bedeutet, daß ein Standort auf einer Verbreitungskarte mehrmals wiederholt werden kann und so der Eindruck einer weiteren oder dichteren Verbreitung der betreffenden Art vermittelt wird. Es ist deshalb unbedingt notwendig, jeden Standort mittels einer topographischen Karte (etwa vom Maßstab 1 : 25 000) genau zu kennzeichnen und die „geographische Synonymie“ zu vermerken!

Schmetterlingsstandorte sind – nicht nur ihrer manchmal recht geringen Größe wegen – nicht leicht zu finden. Oft gelingt dies nur einem erfahrenen Lepidopterologen. Bedauerlicherweise beschäftigen die Naturschutzbehörden auf Bundesebene keinen Lepidopterologen, und deshalb auch niemanden, der die notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen besitzt, Schmetterlingslebensräume aufzuzeigen. Aber auch für einen Experten ist dies eine sehr zeit- und arbeitsintensive Tätigkeit. Eine bestimmte Art kann nur zu einer bestimmten Zeit, oft nicht länger als zwei oder drei Wochen im Jahr, gefunden werden (zu anderen Zeiten fliegt sie nicht!). Zahlreiche Amateur-Lepidopterologen besitzen die notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen und sind auch bereit, dafür erhebliche Arbeit und Zeit zu opfern. Deshalb ist auch hier für den Erfolg des Naturschutzes die aktive Mitarbeit von seiten der bayerischen „Schmetterlingsammler“ unbedingt notwendig.

In der Abgrenzung eines Lebensraumes für Schmetterlinge müssen alle in den angrenzenden Räumen potentiell oder tatsächlich wirkenden anthropogenen Schadfaktoren berücksichtigt werden. Es muß eine sichere Pufferzone entstehen, deren Größe bzw. Breite sich nur vor Ort feststellen läßt. So müssen, z.B. Moore gegen indirekte Entwässerung (infolge Senkung des Wasserspiegels in dem angrenzenden Agrarland) gesichert und manche Trockenstandorte gegen indirekte und zufällige Kontamination mit Bioziden aus Flugzeugen heraus (die die angrenzenden Kulturflächen anfliegen) geschützt werden. Diese Tatsachen sind bekannt, jedoch Pufferzonen um Naturschutzgebiete sind bisher kaum berücksichtigt worden.

Die Bedeutung der sekundären Standorte und labilen Sukzessionsstadien für die TagSchmetterlingsfauna ist bekannt. Für die langfristige Sicherung vieler sekundärer Standorte sind regelmäßige Pflegemaßnahmen erforderlich, und zwar deswegen, weil diese Lebensräume nicht durch natürliche Entwicklung entstanden sind und ihre TagSchmetterlingsgesellschaften sich entsprechend angepaßt haben. Es handelt sich dabei um einige der artenreichsten TagSchmetterlingsgesellschaften Mitteleuropas! Sie verschwinden, sobald sich die Bewirtschaftungs- bzw. Pflegemaßnahmen wesentlich ändern. Solche Lebensräume liegen vor allem im Bereich der Forstwirtschaft (z.B. Waldlichtungen, Waldränder, Forstwege, „Waldlichtungen“) und der Landwirtschaft (vor allem extensiv genutzte „Blumenwiesen“, Streuobstwiesen, Feuchtwiesen, Kleefelder, Weiden). Dabei bieten sich Vereinbarungen mit dem Landbesitzer oder Pächter an; in Großbritannien haben sich gerade solche Schutzmaßnahmen als Erfolg erwiesen, oft besser und billiger als ein Aufkaufen und direktes Unterschutzstellen des entsprechenden Lebensraumes durch Naturschutzinstitutionen, wobei dessen Pflege vom Landbesitzer oder -pächter auch bis auf weiteres gegen Entgelt gewährleistet wird.

Eine zusammenfassende Arbeit über die Verbreitung der TagSchmetterlinge in Bayern – von einer faunistischen Monographie ganz zu schweigen – gibt es bisher nicht, und auch nicht für die Bundesrepublik Deutschland. Die letzte größte faunistische Bearbeitung – die allerdings nur Südbayern deckt – ist schon etwa 60 Jahre (!) alt (OSTHELDER 1925); sie ist völlig veraltet und als Grundlage für den Naturschutz ungeeignet. Die geplante „Fauna Bavarica Lepidopterologica“ (AUSSEM et al. 1982) und die „Lepidopterenfauna Nordbayerns“ (HACKER & WOLF 1982) befinden sich in den ersten Vorbereitungsstadien (z.B. sucht man noch immer den Bearbeiter der TagSchmetterlinge Südbayerns!), und die eventuelle Veröffentlichung liegt wahrscheinlich noch viele Jahre entfernt. Da es sehr dringlich ist, daß der Naturschutz eine vorläufige Arbeitsgrundlage zu dieser ökologischen Leitgruppe hat, empfiehlt es sich, eine kurze Kompilation über die TagSchmetterlinge Bayerns, die auch die Erforschungsdefizite klar darstellen könnte, möglichst rasch vorzubereiten und schleunigst zu publizieren. (Eine ähnliche Bearbeitung der TagSchmetterlingsfauna der Bundesrepublik Deutschland ist genauso notwendig.) Dabei ist festzustellen, daß eine Teilung Bayerns in Nord und Süd zumindest für die für den Naturschutz so bedeutende ökologische Leitgruppe TagSchmetterlinge sehr ungünstig erscheint.

Der effektive Schutz der TagSchmetterlinge und ihrer Lebensräume ist ohne Mitarbeit von zahlreichen mit den Schmetterlingen und deren Lebensräumen vertrauten Fachleute nicht denkbar. Es ist z.Zt. kaum vorstellbar, alle diese Mitarbeiter nur unter Fachwissenschaftlern zu finden und diese auch angemessen zu bezahlen. Die Erfahrungen der Ornithologen zeigen uns, daß (obwohl die starke Vogelschutz-Lobby die verschiedensten Forschungs- und Überwachungseinrichtungen schaffen konnte) ohne Einsatz von freiwilligen „Birdwatchers“ kaum eine der zahlreichen arbeitsintensiven Tätigkeiten durchführbar gewesen wäre.

Immerhin haben einige deutsche entomologische Gesellschaften (z.B. die weltweit bekannte Münchner Entomologische Gesellschaft) zahlreiche Mitglieder, darunter Lepidopterologen, die die notwendigen Kenntnisse besitzen, den Anforderungen des Schmetterlingsschutzes in Bayern zu genügen, besonders wenn dafür gesorgt werden kann, daß sie

- die notwendige Weiterbildung, Unterstützung und Spezialbetreuung und
- die notwendige pauschale (kostenlose) Sammelgenehmigung zur Entnahme von Belegexemplaren zu wissenschaftlichen und dokumentarischen Zwecken für das gesamte Gebiet des Freistaats Bayern erhalten (bis eine vernünftige Novellierung der „Bundesartenschutzverordnung“ dies hoffentlich unnötig macht), und daß
- für ihren Nachwuchs durch vielfältige Hilfsmaßnahmen gesorgt wird.

Da eine gute Zusammenarbeit nur unter einem Mindestmaß an Organisation stattfinden kann, empfiehlt sich für diese Koordination die Gründung einer *Arbeitsgemeinschaft für den Schutz der Bayerischen Tagschmetterlingsfauna* (etwa unter der Obhut der Münchner Entomologischen Gesellschaft). Die Hauptaufgabe dieser Arbeitsgemeinschaft wäre die Organisation der Erforschung der Tagschmetterlinge Bayerns, die Zusammenarbeit mit den entsprechenden Behörden, Organisationen und Institutionen (z.B. Zoologische Staatssammlung, Landesamt für Umweltschutz, Arten- und Biotopschutzgruppe des Staatsministeriums für Umwelt und Landschaftsplanung, Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Waldbiologische Gesellschaft, Naturschutzbehörden, Deutscher Alpenverein usw.) und die Vertretung der Interessen des Schmetterlingsschutzes im allgemeinen. Wie bereits erwähnt, haben sich Organisationen, die sich dem Schutze der Tagschmetterlinge widmen, schon in Großbritannien und den U.S.A. bewährt.

Die Aufgaben der Arbeitsgemeinschaft für den Schutz Bayerischer Tagschmetterlinge könnten wie folgt definiert werden:

- Faunistische, ökologische und taxonomische Erforschung der Tagschmetterlinge Bayerns, mit besonderer Berücksichtigung der naturschützerischen Aspekte.
- Fachliche Beratung der Naturschutzbehörden (einschließlich bis auf Landkreisebene).
- Kartierung der Tagschmetterlinge Bayerns und ihrer Lebensräume.
- Durchführung eines jährlichen Zählungstages.
- Jährliche Berichterstattung über den Verlauf und die Entwicklung der Tagschmetterlinge im Kalenderjahr.
- Übernahme fachlicher Patenschaften für ausgewählte bedrohte Schmetterlingsarten und Standorte (s. weiter unten).

Die Mitglieder dieser Arbeitsgemeinschaft sollten sich freiwillig verpflichten, alle für den Schutz der Schmetterlinge relevanten Daten den entsprechenden

Behörden und Kollegen (vgl. Datenschutz) zur Verfügung zu stellen. Um die Erfüllung dieser Aufgaben zu erleichtern, muß eine Weiterbildung der Mitglieder stattfinden, die allgemein entomologische sowie spezifisch naturschützerische Themen umfaßt; sie könnte z.B. von seiten der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege organisiert werden. Ein Mitgliedsbeitrag, falls juristisch notwendig, sollte auf einem Minimum gehalten werden.

Die Arbeitsgemeinschaft muß als eine etwas „elitäre“ Gruppierung von Fachleuten angesehen werden (z.B. müssen alle kommerziell interessierten Schmetterlingssammler ausgeschlossen bleiben!). Die richtige Motivierung der Lepidopterologen und Aktivierung ihrer bisher teilweise brachliegenden Kenntnisse würde für den Naturschutz ein praktisch unbezahlbares Potential darstellen.

Leider herrscht z.Zt. ein gewisses „Mißtrauen“ zwischen den Lepidopterologen einerseits und den Naturschützern und den Naturschutzbehörden andererseits. Diese Naturschützer sind im allgemeinen „Generalisten“, die bestenfalls unzureichende Kenntnisse über Schmetterlinge besitzen. Ihr Wissen schöpfen sie meistens aus populärwissenschaftlichen Broschüren, kennen daher nur wenige Arten, die in der Regel in der freien Natur von ihnen nicht wiedererkannt werden. Viele Broschüren auf dem Markt stammen von Autoren, die keine Kenntnisse der Lepidopterologie durch eigene fachwissenschaftliche Veröffentlichungen vorweisen können. Trotzdem scheinen sie in Fragen des Schutzes von Schmetterlingen das Sagen zu haben. Sie bezeichnen die Lepidopterologen als „Sammler“, und da sie selbst mangels Fachkenntnissen nicht in der Lage sind, Schmetterlinge in der Natur gezielt und erfolgreich zu suchen, behaupten sie manchmal, daß die „Sammler“ „alles“ ausgerottet haben. Jeder Spezialist weiß, daß es sehr schwer ist, mit emotionell argumentierenden Naturschutzbehörden sachlich zu diskutieren, eine erfolgsversprechende Mitarbeit ist fast unmöglich. Es ist deshalb keine Überraschung, wenn manche Lepidopterologen die Mitarbeit mit den Naturschützern und Naturschutzbehörden nur halbherzig annehmen oder sie sogar verweigern!

Der Naturschutz wird in der Bundesrepublik Deutschland als eine der selbstverständlichen Pflichten des Staates angesehen – gleich auf welcher Ebene der Verwaltung und Finanzierung. Somit ist die Regierung hauptverantwortlich für die Erfüllung der Aufgaben im Bereich des Naturschutzes. Dies gilt grundsätzlich für jede westliche Demokratie. Da jede demokratische Regierung an erster Stelle nur das vor Augen hat, was zur Wiederwahl dieser Regierung beitragen könnte, sind dadurch auch die Ziele und Mittel für den Naturschutz weitgehend vorbestimmt. Die Wünsche solcher Wählergruppen werden nur dann stärker berücksichtigt, wenn diese die Wiederwahl stärker beeinflussen können.

Mit dem Wachsen des Bewußtseins der breiten, am Naturschutz interessierten Bevölkerungsgruppen wächst auch das Interesse der Regierung, die Probleme im

Bereich Naturschutz als eine der Prioritäten zu betrachten. Aber nur, wenn das Bewußtsein der Bevölkerung für Naturschutz mit dem Wachsen des Verständnisses für diese Problematik konform geht und die daraus entstehenden Prioritäten erkannt werden, wird jede Regierung auch ihre Richter finden. Sie wird deshalb gezwungen sein, ihre Ergebnisse realistisch darzustellen, sobald sie sich nach Ablauf der Wahlperiode wieder an ihre Wähler wenden muß. Wenn solche Maßstäbe eingesetzt werden, wird auch die Periode der gegenwärtig mächtigen Vertreter (und Verwalter) der Naturschutzbürokratisierung enden, da Papiererfolge sich dann nicht mehr verantworten lassen. Für den Schutz der Tag-schmetterlinge könnte sich daraus nur ein Gewinn ableiten.

Durch die richtige Motivierung der Öffentlichkeit – eine Bildungsaufgabe – könnten sich für den Schutz der Schmetterlinge weiterhin zusätzliche Geldquellen zur Finanzierung naturschutz-orientierter Forschungsvorhaben erschließen. Außerdem würde das Engagement der Bevölkerung den Schutz der Tag-schmetterlinge zu einem eminenten Thema machen – wie es bereits in einigen Ländern, z.B. in Holland und U.S.A., vor allem aber in Großbritannien, der Fall ist.

Einige hochgradig empfindliche und/oder bedrohte Schmetterlingsarten und ihre Lebensräume können in Mitteleuropa nur durch ständige Überwachung langfristig gesichert werden. Dies gilt für alle Lebensräume in Sukzessionsstadien und für alle Standorte in der Nähe von Großstädten, Ballungsräumen, Industrieanlagen, Verkehrsverbindungen, aber auch für solche im Bereich von intensiver Landwirtschaft (z.B. Weinkulturen). Ferner gilt dies für alle isolierten Populationen, Kolonien von Arten mit kleinen Beständen, Bewohner von spezifischen, besonders labilen Sukzessionsstadien, oder generell für Arten, die durch unkontrolliertes Überbesammeln zu kommerziellen Zwecken potentiell bedroht sind, und für alle Arten, die nur durch spezifische Pflegemaßnahmen in ihrem gegenwärtigen (unnatürlich verkleinerten) Biotop überleben können. Als Beispiel seien hier angeführt die (nur noch zwei?) verbliebenen Kolonien von *Colias myrmidone* im Naabtal in der weiteren Umgebung von Regensburg sowie einige Kolonien von *Parnassius apollo*, *P. mnemosyne* und eventuell auch *P. phoebus* (falls bodenständig).

Alle derartigen Standorte und ihre Arten könnten am besten dann gesichert bleiben, wenn ein am Ort lebender und mit den Arten und ihren Standorten gut vertrauter Lepidopterologe eine Art „Fachpatenschaft“ übernimmt. Nur aufbauend auf der Kenntnis des vorangegangenen Zustands eines Biotops kann man gegenwärtige Erscheinungen deuten und zukünftigen Schadfaktoren vorbeugen!

Finanzielle Hilfe für einige solcher Unternehmen könnte man eventuell mittels Unterstützung durch die lokale Industrie und den ortsansässigen Handel etc. erreichen. Diese Unterstützung würde auch für die Sponsoren interessant sein: Warum z.B. nicht eine Ausstellung über *Colias myrmidone*, deren westliche Arealgrenze bei Regensburg liegt, im Schaufenster eines Regensburger Kaufhauses?

Das wäre sicherlich auch für das Kaufhaus eine gute Reklame, vor allem wenn es eine Woche lang z.B. etwa 1 Promille seines Umsatzes für die Sicherung der Art und ihrer Lebensräume spenden würde!

Jede nordamerikanische Universität beschäftigt einen Manager, der nur für das sogenannte „fund raising“ zuständig ist. Auch solche Ideen gehören zum Schutz einer TagSchmetterlingsfauna. Auch in diesem Bereich lohnt es sich, neue Wege zu suchen, vor allem dort, wo die alten Methoden offensichtlich völlig versagten. Die Naturschutzbehörden würden solchen Ideen sicherlich nicht im Wege stehen wollen!

Für die Motivierung der Bevölkerung ist es von größter Bedeutung, daß sie die TagSchmetterlinge ausreichend persönlich kennenlernen kann, wie dies bereits im Ausland, z.B. in Großbritannien und Holland, möglich ist. Dabei empfiehlt es sich, einige artenreiche und gut zugängliche unter Naturschutz stehende und gezielt gepflegte Lebensräume in viel besuchten Touristenzentren dem Publikum zu öffnen und entsprechend als „lebende Museen“ oder „Safari-Parks“ attraktiv und instruktiv zu gestalten. Darunter läßt sich verstehen z.B.:

- Schaffung eines markierten Rundgangs mit Beobachtungsmöglichkeiten und adäquaten Erläuterungen.
- Schaffung einer überdachten, stets frei zugänglichen Dauerausstellung über die TagSchmetterlingsfauna des öffentlich zugänglichen Naturschutzgebietes, zur Selbstinformation der Besucher.
- Organisation (wo möglich) von Führungen während der Sommermonate, besonders an Sonn- und Feiertagen und in den Schulferien für Gruppen, nach Vereinbarung für Schulklassen auch außerhalb dieser Zeiten.

Artenreiche Waldränder in Kombination mit blumenreichen Trockenrasen eignen sich besonders gut für diese Zwecke.

Es wäre zweifellos ideal, wenn man auch in der Bundesrepublik Deutschland „Schmetterlinghäuser“ (vergleichbar den „Butterfly Houses“) gründen könnte. Das Schmetterlingshaus ist eine allgemein-kulturelle Einrichtung (vgl. zoologische und botanische Gärten) mit folgenden Hauptaufgaben: Attraktivität für die Besucher, Naturschutz bei Schmetterlingen, Lehre und Forschung. Das Schmetterlingshaus ermöglicht den Besuchern, in einem großen volierenartigen Flugraum freilebende Arten der TagSchmetterlinge aus unmittelbarer Nähe zu beobachten. Dabei kann ein Schmetterlingshaus als ein Zentrum für die Erforschung und den Schutz der heimischen Schmetterlingsfauna dienen. In Großbritannien sind Schmetterlingshäuser zu einer der größten naturschutzrelevanten Attraktionen der Bevölkerung geworden. Es sollten natürlich in diesen Häusern nicht nur exotische Arten, sondern im Gegenteil schwerpunktmäßig einheimische Arten zu finden sein. Der hier beschriebene Idealfall existiert leider noch nicht; bisher wurden weitgehend kommerzielle Gesichtspunkte in den Vordergrund gestellt.

Je größer das Interesse der Bevölkerung wird, desto mehr muß sich auch die Regierung mit der Bedeutung der Tagschmetterlinge beschäftigen. Sie können schließlich sogar für die Wirtschaft interessant werden, z.B. derart, daß man werben würde mit dem Passus „Ein Teil des Erlöses dieses Produkts dient dem Schutz der Tagschmetterlinge“. Freigiebige Sponsoren sind für diese Zwecke sehr vonnöten!

Ein Standort-Register – etwa nach dem von ACKERY & VANE-WRIGHT (1984) erwähnten Prinzip der „critical faunas“ – dürfte der erste Schritt zur Vorbeugung einer unabsichtlichen Zerstörung von Lebensräumen sein. Es bieten sich zwei Beispiele zu diesem Thema an:

- Das gedankenlose Zerstören eines der wichtigsten Standorte der seltenen *Erebia christi* RÄTZER, 1890, im Laquintal (Südschweiz; Wallis) war völlig überflüssig; einfache vorbeugende Maßnahmen hätten den Standort erhalten können, ohne das Gebiet unter Naturschutz stellen zu müssen (Abb. 20).
- Eine der bedeutendsten bayerischen Kolonien von *Parnassius mnemosyne*, in der Nähe von Melleck, wurde auf ähnliche Weise total vernichtet (P. SCHAIER, pers. Mitt.), und zwar durch die Anlage eines Parkplatzes für Lastwagen!

In beiden Fällen handelte es sich um standortlagespezifische Schadfaktoren, die sich nur an Ort und Stelle erkennen lassen; sie können nicht verallgemeinert werden. Nur artspezifische Schadfaktoren lassen sich verallgemeinern und sind deshalb leichter zu erkennen.

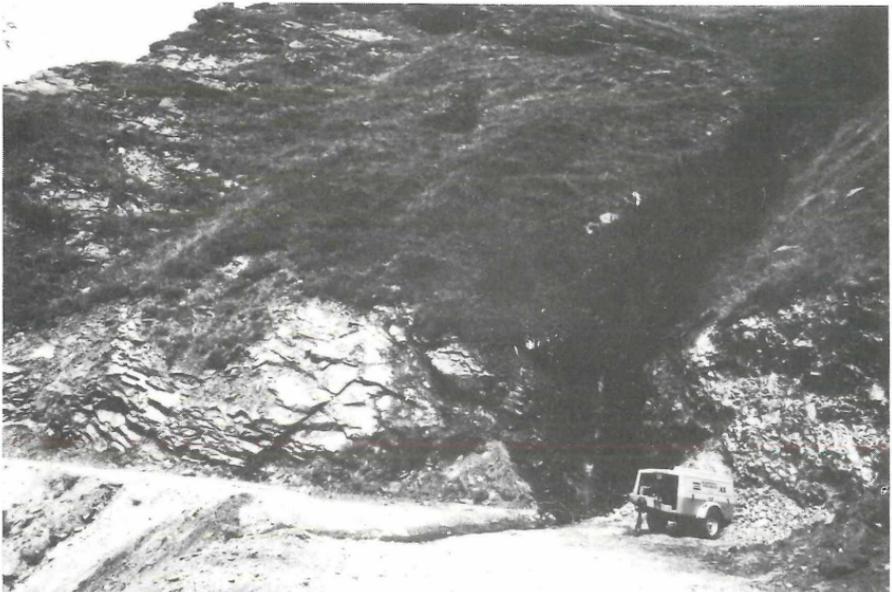


Abb. 20: Zerstörter Lebensraum von *Erebia christi* im Laquintal, Südschweiz

Eine sehr wichtige Aufgabe jedes Artenschutzprogramms ist die sinnvolle Umsetzung von Erkenntnissen. Diese Tatsache – aber auch alle faunistischen Aspekte – bleiben z.B. bei BLAB & KUDRNA (1982) unberücksichtigt. Es muß deshalb (vgl. die beiden Beispiele *Erebia christi* und *Parnassius mnemosyne*!) unter Mitwirkung der bayerischen Naturschutzbehörden ein Mechanismus entwickelt werden, der es ermöglicht, daß die von den Lepidopterologen erkannten tatsächlichen und potentiellen Schadfaktoren von vornherein ausgeschlossen werden und neu entdeckte Standorte umgehend sichergestellt werden können. So ist z.B. bekannt, daß der Standort von *Colias myrmidone* bei Kallmünz im Naabtal (ein aus faunistischen Gründen aufgestelltes Naturschutzgebiet) durch die hauptsächlich außerhalb dieses Gebietes stattfindenden anthropogen bedingten Veränderungen bedroht ist (P. SCHAIDER, pers. Mitt.). In solchen Fällen muß schnell und effektiv gehandelt werden, um einer Totalzerstörung jenes Lebensraums vorzubeugen! (*C. myrmidone* hat wahrscheinlich nur noch zwei verbliebene bodenständige Vorkommen in der Bundesrepublik Deutschland.)

Ein zügiger Austausch von Informationen zwischen den Naturschutzbehörden, den Organisatoren des Artenschutzprogramms für Tagsschmetterlinge und den beteiligten Lepidopterologen ist eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg des Vorhabens. Dabei erscheint es notwendig, jedes Jahr etwa zwei Arbeitstreffen zu veranstalten, und zwar zusätzlich zum Seminar für die Weiterbildung der Lepidopterologen.

Der erste Schritt zur Verwirklichung der hier vorgeschlagenen Thesen muß sein, daß ein Fachwissenschaftler ein detailliertes Arbeitsprogramm zum Schutz der Tagsschmetterlingsfauna Bayerns aufstellt und die effektive Durchführung leitet, mit der notwendigen Unterstützung von Seiten der organisierten Amateurlepidopterologen und der zuständigen Behörden. Nur wenn die Fachleute die Initiative ergreifen, lassen sich auch in der Bundesrepublik Deutschland Erfolge erreichen. Der effektive Weg wird hier gezeigt. Die potentielle Ausrede der zuständigen verantwortlichen Entscheidungsträger – „Das wußten wir doch nicht!“ – gehört nach Vorliegen dieser Arbeit bereits der Vergangenheit an! Die Zukunft der Tagsschmetterlingsfauna des Freistaats Bayern liegt jetzt in den Händen dieser Entscheidungsträger.

5 Danksagung

Abschließend möchte ich nicht versäumen, folgenden Kollegen herzlich zu danken:

- Herrn Dr. E. M. WOLFRAM (Bonn) für die freundliche Beratung bei sprachlichen Problemen, für kritische Anmerkungen und Diskussionen sowie für die Anfertigung der Zeichnungen.
- Den Herren Dipl.-Biol. D. SIEDE und Dr. K. WOLLMANN (beide Bonn) für ihre hilfreichen Ratschläge bezüglich Coleoptera und Hymenoptera.
- Den Herren Prof. Dr. E. BALLETO (Genova), Dr. U. BOHN, Dipl.-Ing. K. BÜRGER (beide Bonn), Dr. W. DIERL (München), Prof. Dr. G. KNEITZ, Dr. J.-C. KÜHLE (Bonn), Prof. Dr. K. ROSE (Mainz), P. SCHAIER, J. WOLFSBERGER (beide München), Frl. E. J. M. WARREN (Folkestone) und Dipl.-Ing. Z. ZVOLSKY (Bonn) für die Mithilfe bei einigen Spezialfragen und kritische Anmerkungen.
- Herrn Dipl.-Biol. G. HEUSINGER, Dr. H. PLACHTER und Dr. W. REISS (alle München) für die Möglichkeit, bei dem Arbeitstreffen südbayerischer Lepidopterologen einen Vortrag⁴⁾ zu halten, der den Impuls zum Verfassen dieser Arbeit gab.
- Schließlich den Herren Dipl.-Biol. W. NÄSSIG und K. G. SCHURIAN, die das Manuskript druckfertig machten und noch wertvolle kritische Anmerkungen lieferten.

4) Nach meinem Vortrag zum Thema „Artenschutz in der bayerischen Tagschmetterlingsfauna“ (München, Dezember 1985) erhielt ich mehrere schriftliche Anregungen von natur-schutzengagierten Amateurlepidopterologen, deren Namen hier wunschgemäß nicht erwähnt werden. Kritisiert wurde vor allem das Fehlen von Fachwissenschaftlern bei zumindest den oberen Naturschutzbehörden und Forschungsinstituten. Zur Spezialkartierung bayerischer Schmetterlingsfauna wurde z.B. geäußert: „Man sagt nur das unbedingt Nötigste, damit man seine Sammelgenehmigung behält.“ Oder: „In den Berichten werden nur die Arten aufgeführt, von denen man annimmt, daß die Behörde damit zufrieden ist. Natürlich dürfen der Zitronenfalter, das Tagpfauenauge oder ähnliche häufige und der Behörde bekannte Arten nicht fehlen, damit der sachbearbeitende Beamte sich auch etwas vorstellen kann; eine Auflistung von z.B. *Arichanna melanaria* wird er nicht honorieren, weil er sich darunter eben nichts vorstellen kann!“ Oder: „Derzeit bekommen wir ein Klima, in dem sich Sammler und Naturschützer wie Wilderer und Jäger gegenüberstehen, nur mit dem Unterschied, daß wir Sammler wissen, wo das Wild ist und welche Art das ist.“ Das Fehlen von Fachwissenschaftlern bei Naturschutzbehörden und Instituten aller Art – als Ansprechpartner und Betreuer – wird von den Amateurlepidopterologen als eine Art „Mißachtung“ der Bedeutung der Schmetterlingsfauna verstanden. Die Motivation zur Mitarbeit wird dadurch bei den Lepidopterologen nicht gerade gefördert.

6 Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit ist es, aufzuzeigen, wie man die TagSchmetterlinge in Bayern – dem größten und in biogeographischer Sicht bedeutendsten Bundesland – auf möglichst wirkungsvolle Weise schützt. Diese Arbeit richtet sich an Lepidopterologen, Naturschützer, Politiker und Entscheidungsträger, die verantwortlich für den Naturschutz in Deutschland sind. Naturschutz ist in der Bundesrepublik in erster Linie eine Angelegenheit der einzelnen Bundesländer, die jedoch verpflichtet sind, alle einschlägigen Bundes(rahmen)gesetze und -verordnungen zu berücksichtigen.

Es ist ausreichend bekannt, daß der Verlust von Lebensräumen der Hauptgrund für den Rückgang der TagSchmetterlinge ist. Als einzige sinnvolle Schutzmaßnahme kann daher nur das Erhalten und Schützen von TagSchmetterlingsstandorten gelten; und langfristig gesehen müssen – wo immer möglich – neue TagSchmetterlingslebensräume geschaffen werden, als Ausgleich für die bereits verlorenen.

In dieser Arbeit wird ferner dargelegt, daß sich die TagSchmetterlinge in ihrer Gesamtheit als die wichtigste ökologische Leitgruppe unter den Landinvertebraten erwiesen haben und daß der Schutz ihrer Standorte automatisch auch den Schutz der ökologischen Begleitgruppen ermöglicht. Diese Begleitgruppen, die unter den Insekten etwa 10 000 bis 12 000 Arten umfassen (das sind 25 % aller in der Bundesrepublik Deutschland lebenden Tierarten!), können auf keine andere als diese Weise so unkompliziert und effektiv geschützt werden.

Es wird gezeigt, daß die mitteleuropäische TagSchmetterlingsfauna recht jung ist, hauptsächlich nacheiszeitlichen Ursprungs. Zunächst unterstützte die anthropogene Entwicklung Mitteleuropas die TagSchmetterlinge, so daß diese eine beispiellose Abundanz und Vielfalt erreichen konnten. Später begannen die Industrialisierung der Landwirtschaft und die Bevölkerungsexplosion mit allen ihren Nebeneffekten die TagSchmetterlingspopulationen in einem alarmierenden Maße wieder zu zerstören; einige TagSchmetterlingsarten sind bereits regional ausgestorben.

Es wird auch aufgezeigt, daß die Amateurlepidopterologen bisher eine sehr bedeutende Rolle bei der Erforschung der Schmetterlinge in Mitteleuropa gespielt haben und daß die Lepidopterologie während der vergangenen etwa 50 Jahre in ihrer Entwicklung abgenommen hat. Die Ursachen hierfür werden diskutiert; Beispiele für moderne ökologische Studien an TagSchmetterlingen werden aufgezeigt.

In Deutschland werden Rote Listen der bedrohten Arten von den Naturschützern und den Entscheidungsträgern bei Naturschutzfragen zu Rate gezogen. Der Inhalt dieser Roten Listen wird verglichen, analysiert, die Schwachpunkte

werden herausgestellt, und es werden Verbesserungsmöglichkeiten vorgeschlagen. Die Kategorien der bedrohten Arten werden neu definiert, an den internationalen Standard angepaßt; diese Kategorien basieren jetzt auf den biologischen Besonderheiten der Schmetterlinge und den einwandfrei gesichert erscheinenden Daten über die einschlägigen Arten. Es erscheint sehr bedauernd, daß die Rote Liste für die Bundesrepublik Deutschland bezüglich der Tagschmetterlinge von Fehlern und Unkorrektheiten überladen ist, so daß dieser Teil der Roten Liste ein kaum nutzvolles Werkzeug in der Hand von Entscheidungsträgern darstellt; außerdem muß angezweifelt werden, ob die europäische Rote Liste besser ist. Das Einverleiben einer Art in die Rote Liste – selbst wenn die Art eindeutig vom Aussterben bedroht ist – erscheint für sich allein völlig wertlos, wenn nicht gleichzeitig konkrete Schritte zum Schutz dieser Art unternommen werden. Die Klassifikation der bedrohten Arten in der bisherigen Weise ist stark emotional geprägt, weil die Daten fehlen, die für eine logische und wissenschaftlich stichhaltige Beurteilung notwendig sind.

Die Populationsdynamik der Tagschmetterlinge wird diskutiert. Beides, eine hohe Natalität und eine hohe Mortalität, sind für Tagschmetterlinge charakteristisch. Dies kann starke Veränderungen in der Abundanz der Tagschmetterlinge erzeugen, was ebenfalls sehr typisch ist auch für andere Insekten und sich sehr gut beim Entstehen von Schädlingskalamitäten, etwa bei den beiden Kohlweißlingen *Pieris brassicae* und *P. rapae*, aufzeigen läßt. Man kann annehmen, daß eine Mortalität von 98 % durch die natürliche Natalität aufgefangen werden kann. Damit wird deutlich, daß Tagschmetterlinge nicht zum Beispiel mit Vögeln verglichen werden können. Beide, die Schmetterlinge (wie praktisch alle Invertebraten!) und die Vögel (als ein Beispiel für die Vertebraten!), benötigen völlig verschiedene Schutzmaßnahmen und Schutzkategorien, was bisher von den meisten deutschen Naturschützern nicht beachtet wurde.

Die „Bundesartenschutzverordnung von 1980“ verbietet alle Formen des Sammelns von Tagschmetterlingen, mit Ausnahme von *Pieris*-Arten. In das Verbot ist auch eingeschlossen das Sammeln für Forschungs- und Naturschutzzwecke, es sei denn, man erwirbt (gegen eine verhältnismäßig hohe Gebühr) eine Sondergenehmigung der zuständigen regionalen Naturschutzbehörde (in Bayern sind das insgesamt sieben höhere Naturschutzbehörden). Diese Bescheinigungen sind hingegen nicht notwendig bei landwirtschaftlichen, städtebaulichen, forstlichen und ähnlichen Maßnahmen, die durch pauschale Ausnahmeklauseln praktisch freie Hand haben.* Damit ist gemeint, daß beispielsweise ein Bauer durch Anwendung von Insektiziden oder Herbiziden die gesamte Biozönose unbestraft zerstören darf. Es wird aufgezeigt, daß diese „Bundesartenschutzverordnung“ absurd

*An die Unterstellung in der Einleitung des BNatschG., die „ordnungsgemäße“ Landwirtschaft würde in der Regel „den Zielen des Naturschutzes“ dienen – eine Behauptung, die jede Logik und Realität gleichsam auf den Kopf stellt! –, sei hier nochmals erinnert.

ist und völlig im Gegensatz steht zu den Notwendigkeiten des Naturschutzes, weil sie den Weg des geringsten Widerstandes geht. Der Hintergrund dieser Verordnung kann durch folgende Tatsachen umrissen werden: Es gibt kein Bundesministerium für Erhaltung der Umwelt und Natur⁵; es gibt lediglich eine kleine, mit Naturschutzfragen beauftragte Abteilung im Bundeslandwirtschaftsministerium. Es werden dort keine Biologen beschäftigt (Juristen sind bevorzugt und tragen alle Entscheidungen); man trifft diese Entscheidungen gemäß der Qualifikation der Berater – sofern diese beansprucht werden –, obwohl man eigentlich unfähig ist, aufgrund der eigenen akademischen Qualifikation auf biologisch fundierte Weise zu entscheiden. Das Institut für Naturschutz und Tierökologie der BFANL berät ständig das o. g. Ministerium in Fragen des Artenschutzes: Unter den nur sechs dort beschäftigten Wissenschaftlern befindet sich kein Entomologe, obwohl mindestens 75 % der in der Bundesrepublik Deutschland vorkommenden Tierarten Insekten sind.

Die Wichtigkeit des Sammelns für den Schutz der Tagschmetterlinge wird herausgestellt; die derzeitig notwendige Sammelgenehmigung für jedes Teilgebiet, das für Naturschutzzwecke untersucht werden soll, steht im Gegensatz zu den Notwendigkeiten der Sicherung der Tagschmetterlingsstandorte.

Das Sammeln von Tagschmetterlingen für wissenschaftliche Zwecke ist kein Schadfaktor. Überbesammeln könnte jedoch kleine, isolierte Kolonien schädigen, die schon aus anderen Gründen gefährdet sind.

Der Handel mit Tagschmetterlingen in Deutschland wird analysiert; die drastischen Maßnahmen der Bundesartenschutzverordnung trugen zur Verringerung des Handels mit mitteleuropäischen Schmetterlingsarten bei; die Tätigkeit cleverer Händler kann jedoch nicht damit verhindert werden. Es wird vorgeschlagen, daß der Verkauf von unter Lizenz gezüchteten Schmetterlingen eine geeignete Lösung jener Probleme sein dürfte und daß von seiten der Veranstalter von Insektenbörsen eine Gebühr für benutzte Standflächen für den Verkauf von Schmetterlingen und anderen Insekten erhoben und für Forschungs- und Schutzzwecke zur Verfügung gestellt wird. Kommerzielle Ausbeutung von wild gefangenen Tagschmetterlingen wird als unmoralisch betrachtet, stellt aber keinen besonders bedeutenden Schadfaktor für die heimische Tagschmetterlingsfauna dar.

Der Begriff biogeographische Disposition wird eingeführt und die Anwendung dargestellt; sie umfaßt die Aspekte Arealgröße, Arealzusammensetzung und Arealaffinität und wird mittels des Chorologie-Indexes numerisch ausgedrückt.

⁵ = Während des Druckes dieser Publikation wurde das neue „Bundesministerium für Umweltschutz, Naturschutz und Reaktorsicherheit“ gegründet. Es bleibt abzuwarten, was dieses Ministerium – außer Reglementierung der Kernkraftwerksproblematik – für den Naturschutz tatsächlich leisten wird. Kann man den Schmetterlingen zur Errichtung dieses Ministeriums gratulieren?

Eine Checkliste der deutschen Tagschmetterlingsarten, mit Angaben über die biogeographische Disposition, wird vorgelegt. Für die mit Taxonomie nicht vertrauten Leser werden einige elementare Erläuterungen gegeben.

Ein (regionales) umfassendes Artenschutzprogramm für die Tagschmetterlingsfauna Bayerns wird entworfen und diskutiert. Empfehlungen zur Durchführung werden gegeben. Folgende Teilaufgaben werden für dieses Programm empfohlen: Spezialkartierung der Tagschmetterlinge, mit besonderer Berücksichtigung der bedrohten Arten; Zusammenstellung der bisherigen Dokumentation über die Tagschmetterlinge; Ermittlung der Schlüsselstandorte; Aufstellung eines Standortregisters; Einführung eines Zählungstags; Durchführung einer jährlichen Berichterstattung; Erschließung von neuen Wegen für „Fund-Raising“. Als einer der wichtigsten und dringendsten Punkte wird die Gewinnung der Amateurlepidopterologen als hochqualifizierte Mitarbeiter angesehen. Es wird an Beispielen gezeigt, daß ohne professionelle Mitarbeiter und Fachwissenschaftler kein sinnvolles Artenschutzprogramm durchführbar ist – ein Aspekt, der in der Bundesrepublik Deutschland noch immer nicht von den Entscheidungsträgern im Bereich Naturschutz beachtet wird.

7 Summary

The chief aim of the present paper is to show the most efficient way for the conservation of butterflies in Bavaria, the largest and from the faunistical point of view richest German federal state. The paper is aimed at lepidopterists, conservationists, politicians and decision makers responsible for the conservation of nature in Germany. In the Federal Republic of Germany, the conservation of nature is in principle the responsibility of the individual federal states, but they are obliged to follow the federal laws and decrees and to execute them.

It is well known that the loss of habitat and sites is primarily responsible for the decline of butterflies. The only logical conservation measure therefore must be the protection of butterfly sites, and in the long term, wherever possible, the creation of new butterfly habitats to compensate for some of the losses already incurred.

It is demonstrated that butterflies constitute as a whole the most important bioindicator group among terrestrial invertebrates; the conservation of their habitats facilitates the protection of all other ecologically subordinate accompanying groups of insects which could not be effectively protected by any other means; these amount to about 10 000 to 12 000 species, being about 25 % of all German animal species.

It is shown that the butterfly fauna of central Europe is fairly young, essentially of postglacial origin. At first, anthropogenic influences assisted the butterflies, so that they could reach unprecedented diversity, distribution and abundance. Later, the industrialisation of agriculture and human population explosion with all its side-effects, began to destroy butterfly colonies at an alarming rate, and some species became regionally extinct.

It is demonstrated that amateur lepidopterists have played a dominant role in the research of butterflies in Europe and that lepidopterology has been declining in Germany for the last 50 years. The causes are discussed, the deficiencies are pointed out and examples of modern ecological studies of butterflies are quoted.

Red Lists (cf. Red Data Books) of threatened species are used in the conservation in Germany by decision makers for guidance; their contents are compared, analysed, discussed, their weaknesses pointed out and important improvements proposed, the categories of threatened species are redefined, adjusted to international standard and based on the specific properties of the lepidopterous species classified and data available. It is much regretted that the federal Red List of threatened butterflies is dominated by obvious errors and inaccuracies so that its usefulness as a tool in the hands of decision makers is doubtful; and that the European Red Data Book is no better. The inclusion of a species in the list is seen as rather pointless anyway because even if the species is considered threatened by extinction, no concrete steps for its conservation are taken by the authorities concerned. The classification is predominantly emotional because the data necessary to facilitate a rational judgement do not exist.

Some principles of the population dynamics of butterflies are surveyed and discussed. The butterfly population dynamics is characterized by both exceptionally high natality and mortality; this can contribute to fluctuations of abundances which are typical for butterflies. It is best exemplified by irruptions of pests like *Pieris brassicae* and *P. rapae*. It is shown that mortality of 98 % can be absorbed by the species' natural natality. This shows that butterflies cannot be compared with, say, birds for the purposes of the conservation of nature, as it is often done by conservationists.

The German federal decree for the protection of wild animal species ("Bundesartenschutzverordnung") forbids all forms of collecting of butterflies (except *Pieris* species), including that for research and conservation purposes, except where a special collecting permit (usually against a payment of a fee) has been granted by the regional nature conservation authorities (a separate permit is required by each regional authority concerned; there are seven of them in Bavaria alone). At the same time, this decree specifically excludes all agricultural, building, forestal and all other similar measures; this means that for instance a farmer can destroy the whole biocenosis by the application of insecticides

or defoliators or a building contractor can destroy the whole valuable site.* It is demonstrated that this absurd law is contrary to all elementary needs of the conservation of nature; it follows the path of minimal resistance. The background of this law can be illustrated by the following facts: There is no federal ministry of environment and conservation of nature⁶; the latter forms a small section of the federal ministry of agriculture; the section employes no biologists at all (lawyers are preferred, they decide the suitability of their advisors, if required, although they are unable to make a judgement as to their academic qualifications); the institute permanently advising the ministry on matters of the conservation of nature does not employ any entomologists among its six biologists, this in spite of about 75 % of German animal species being insects; there is no federal biological record centre.

The importance of collecting for the conservation of nature and the protection of butterfly sites is demonstrated; the present need for special collecting permits for every area to be studied is contrary to the need of conservation. The collecting of butterflies for research, faunistic and conservation purposes does not present any threat to butterfly colonies; overcollecting could possibly threaten a few localized species which have drastically declined owing to other anthropogenic factors.

The German trade in butterflies is surveyed; it is shown that the drastic measures imposed by the federal decree for the protection of animal species have contributed to the reduction of central European butterflies offered for sale, but that it cannot be enforced upon unscrupulous dealers. It is suggested that the sale of material bred under licence could be the ideal solution; it is suggested that a levy should be imposed by organizers on all exhibition desks used for insect trade at „Insektenbörsen“; it can provide, together with the profits taken by the publishers of the advertising journal „Insektenbörse“, a sound financial basis for the research and conservation of butterflies. The income should be managed by an experienced independant lepidopterological foundation. The commercial exploitation of butterflies is considered immoral, but it does not pose a serious threat to indigenous species.

New forms of objective evaluation of butterflies are introduced for German species, based upon the author's concept of biogeographical disposition, consisting

⁶ A new „Federal Ministry of Environmental Protection, Conservation of Nature and Reactor safety“ was set up while this paper was in press. It remains to be seen if this Ministry – apart from advocacy and controlling nuclear power stations – will really perform the conservation of nature. Can we congratulate the butterflies to this event?

* = The preamble to the federal law on the conservation of nature assumes that „regular agriculture serves the conservation of nature“ This absurd statement is nothing but logic turned upside down and inside out!
Editor

of data on the range size, range composition and range affinity, expressed numerically by the chorological index. A checklist of German and Bavarian butterflies (with data on the biogeographical disposition of all species) is presented and the use of the chorological index for the evaluation of butterfly communities is described and exemplified. For those unfamiliar with the elements of taxonomy, some basic terms are explained.

A regional comprehensive conservation programme for the butterfly fauna of Bavaria is proposed; it includes the following (and other) aspects: Comprehensive mapping of all butterfly species in Bavaria, with special attention to threatened and similar species; it is to be preceded by a survey of available data and their evaluation; definition of key sites with measures necessary for their long term protection; the founding of a register of important butterfly sites; securing of the most important sites by either the creation of nature reserves or by reaching an agreement with their users (forms of management); the development of an effective monitoring system, including an annual count day, annual season summary and the monitoring of the development of selected sites and species; the founding of a society for the conservation of Bavarian butterflies; extending of the Bavarian biological data centre to enable better documentation of butterflies, creations of new butterfly habitats. Various aspects of the realisation of the programme are discussed and recommendations made concerning some forms of financing, fund raising, the supporting participation of the public, cooperation with lepidopterists and natural history societies. It is stressed that the final success depends above all on the availability of professional staff and the engagement of amateur lepidopterists; without their support, the programme is doomed to failure, even if public and financial support could be secured.

8 Literatur

- ACKERY, P. R., & VANE-WRIGHT, R. I. (1984): Milkweed butterflies. — 425 pp., 394 figs.; British Museum (Natural History), London.
- AICHELE, F. (1925): Neuere Beiträge zur Lepidopteren-Fauna Württembergs. — *Societas ent.* **40**: 17—18.
- ARNSCHIED, W., & ROOS, P. (1986): Über das Vorkommen von *Erebia styx* FREYER, 1834, in den Allgäuer Alpen. — *Nachrbl. bayer. Ent.* **35** (2): 47—49.
- AUSSEM, B., et al. (1982): Fauna Bavarica Lepidopterologica. — *Atalanta* (Münnerstadt) **13**: 160.
- BALLETTO, E. (1983): Le comunita di Lepidotteri Ropaloceri come strumento per la classificazione e l'analisi della qualita degli alti pascoli italiani. — *Atti Congresso naz. ital. Ent.* **12** [1980]: 285—293.
- — — (1985): An ecological study of the Italian Rhopalocera. — *Proc. Cong. eur. Lepid.* **3** [1982]: 7—22.
- — —, BARBERIS, G., & TOSO, G. G. (1983): Aspetti dell'ecologia dei Lepidotteri Ropaloceri nei consorzi erbacei delle Alpi italiane. — *In: Struttura delle zoocenosi terrestri* **2** [1982]: 11—96.
- — — & KUDRNA, O. (1985): Some aspects of the conservation of butterflies in Italy, with recommendation for a future strategy. — *Boll. Soc. ent. ital.* **117**: 39—59.
- — —, LATTES, A. & TOSO, G. G. (1983): Le comunita dei Lepidotteri Ropaloceri come strumento per la classificazione e l'analisi della qualita degli alti pascoli italiani. — *In: Struttura delle zoocenosi terrestri* **2** [1982]: 97—139.
- — — & TOSO, G. G. (1982): Lepidotteri Ropaloceri dei litorali a duna dell'Italia meridionale. — *In: Struttura delle zoocenosi terrestri* **3**: 153—158.
- — —, — — —, BARBERIS, G., & ROSSARO, B. (1977): Aspetti dell'ecologia dei Lepidotteri Ropaloceri nei consorzi erbacei alto appenninici. — *Animalia* **4**: 277—343.
- — —, — — —, & — — — (1982): Le comunita dei Lepidotteri Ropaloceri di alcuni ambienti relitti della Padania. — *In: Struttura delle zoocenosi terrestri* **4**: 45—67.
- BLAB, J. (1983): Entwicklung und Artenhilfsprogramm am Beispiel der Tagfalter- und Widderchenfauna der Bundesrepublik Deutschland. — *Jb. Natursch. Landschaftspfl.* **34**: 87—113.
- — —, & KUDRNA, O. (1982): Hilfsprogramm für Schmetterlinge. Ökologie und Schutz von Tagfaltern und Widderchen. — *Naturschutz aktuell* **6**: 1—135.
- — —, et al. (Hrg.) (1977): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. — *Naturschutz aktuell* **1**: 1—66.
- — —, et al. (Hrg.) (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. (4. Aufl.). — *Naturschutz aktuell* **1** [sic]: 1—270.

- BLASCHKE, P. (1914): Die Raupen Europas mit ihren Futterpflanzen. — 29 + 264 + 75 pp., 6 + 28 pls., Grasers Verlag, Annaberg.
- BRETHERTON, R. F. (1966): A distribution list of the butterflies of western and southern Europe. — *Trans. Soc. Br. ent.* **17**: 1—94.
- BROHMER, P. (1982): Fauna von Deutschland (15. Aufl.). — 582 pp., ill., Quelle & Meyer, Heidelberg.
- CAIN, A. J. (1971): Animal species and their evolution. (Ed. 3). — 192 pp. Hutchinson University Library, London.
- COLLINS, N. M., & MORRIS, M. G. (1985): Threatened Swallowtail butterflies of the World. — 401 pp., 8 col. pls., IUCN, Gland & Cambridge.
- DEMPSTER, J. P., & HALL, M. L. (1980): An attempt at reestablishing the Swallowtail butterfly at Wicken Fen. — *Ecol. Ent.* **5**: 327—334.
- — —, KING, M. L., & LAKHANI, K. H. (1976): The status of the Swallowtail butterfly in Britain. — *Ecol. Ent.* **1**: 71—84.
- DENNIS, R. L. H. (1982): Observations on habitats and dispersion made from oviposition markers in north Cheshire *Anthocharis cardamines* (L.). — *Entomologist's Gaz.* **33**: 151—159.
- — — (1983): Egg-laying cues in the Wall Brown butterfly, *Lasiommata megera* (L.). — *Entomologist's Gaz.* **34**: 89—95.
- — — (1985). British butterfly distributions: space-time predictability. — *Proc. Congr. eur. Lepid.* **3**: [1982]. 50—62.
- DOUWES, P. (1975): Distribution of a population of the butterfly *Heodes virgaureae*. — *Oikos* **26**: 332—340.
- — — 1977. An area census method for estimating butterfly population numbers. — *J. Res. Lepid.* **15**: 146—152.
- DOWDESWELL, W. H. (1981). The life of the Meadow Brown. — 8 + 165 pp., 19 pls., 29 figs., Heinemann Educational Books, London.
- DUFFEY, E. (1968): Ecological studies on the Large Copper butterfly, *Lycaena dispar* HAW. *batavus* OBTH. at Woodwalton Fen National Nature Reserve, Huntingdonshire. — *J. appl. Ecol.* **5**: 69—96.
- — — (1977): The re-establishment of the Large Copper butterfly *Lycaena dispar batava* OBTH. on Woodwalton Fen National Nature Reserve, Cambridgeshire, England, 1969—73. — *Biol. Conserv.* **12**: 143—158.
- EBERT, G., HESSELBARTH, G., & KASY, F. (1978). Die Bedeutung Roter Listen in der Lepidopterologie. — *Nota lepid.* **1**: 69—76.
- EHRlich, P. R., & MURPHY, D. D. (1982): Butterfly nomenclature: a critique. — *J. Res. Lepid.* **20**: 1—11.
- FORD, H. D., & FORD, E. B. (1930): Fluctuation in numbers and its influence on variation in *Melitaea aurinia* ROTT. — *Trans. ent. Soc. Lond.* **78**: 345—351.
- FORSTER, W., & WOHLFAHRT, T. A. (1952—54): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. 1. Biologie der Schmetterlinge. — 12 + 202 pp., 147 figs., Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- GERAEDTS, W. H. J. M. (1982): Handleiding voor het projet dagvlinders (Rhopalocera). — 20 pp., Vakgroep Natuurbeheer Landbouwhogeschool, Wageningen.

- HACKER, H., & WOLF, W. (1982): Gründung eines Arbeitskreises nordbayerischer Entomologen. — *Atalanta* (Münnerstadt) **13**: 233—234.
- HEATH, J. (1981): Threatened Rhopalocera (butterflies) in Europe. — *Nature Environ. Ser.* **23**: 1—157.
- — —, POLLARD, E., & THOMAS, J. A. (1984): Atlas of the butterflies in Great Britain and Ireland. — 158 pp., ill.; Viking, Harmondsworth.
- HENNIG, W. (1950). Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. — 370 pp., 58 figs.; Dt. Zentralverlag, Berlin.
- — — (1966): Phylogenetic systematic. — 253 pp., 69 figs.; Univ. Illinois Press, Chicago.
- HERING, M. [1932a]: 24. Ordnung: Schmetterlinge, Lepidoptera. — *Tierwelt Mitteleur.* **6** (3): 1—94.
- — — (1932b): Ergänzungsband 1. Die Schmetterlinge. — *Tierwelt Mitteleur.* **6** (3) (Suppl.): 1—545.
- HESLOP, I. R. P., HYDE, G. E., & STOCKLEY, R. E. (1964): Notes and views of the Purple Emperor. — 248 pp., ill.; Souther Publishing Co., Brighton.
- HEYWOOD, V. H., & CLARK, R. B., 1982. Taxonomy in Europe. ESRC Review no. 17 — 6 + 170 pp.; Elsevier, Amsterdam.
- HIGGINS, L. G. (1941): An illustrated catalogue of the Palaearctic *Melitaea*. — *Trans. R. ent. Soc. Lond.* **91**: 175—365.
- — — (1950): A descriptive catalogue of the Palaearctic *Euphydryas*. — *Trans. R. ent. Soc. Lond.* **101**: 435—489.
- — — (1955): A descriptive catalogue of the genus *Mellicta* BILLBERG and its species, with supplementary notes on the genera *Melitaea* and *Euphydryas*. — *Trans. R. ent. Soc. Lond.* **106**: 1—131.
- — —, & RILEY, N. D. (1970): A field guide to the butterflies of Britain and Europe. — 380 pp., 60 col. pls., ill.; Collins, London.
- HRUBY, K. (1956): *Araschnia levana* L. v Československu. — *Ochr. Prir. (Praha)* **11**: 257—264.
- KRAUS, O., & KUBITZKI, K. (1982): Biologische Systematik. — 58 pp.; Dt. Forschungsgemeinschaft, Bonn.
- KUDRNA, O. (1968): Denni motyli v okolí Vimperka. — *Sb. jihoces. Mus. Ceskych Budejovicich prir. Vedy* **8**: 18—23.
- — — (1980): The subspecies: a personal view. — *Nota lepid.* **3**: 53—54.
- — — (1983): [Book review: „Threatened Rhopalocera (butterflies) in Europe“ by J. HEATH]. — *J. Res. Lepid.* **22**: 159—160.
- — — (1985): Concise bibliography of European butterflies. — *Butterfl. Eur.* **1**: 1—448.
- — — (1986): Aspects of the conservation of butterflies in Europe. — *Butterfl. Eur.* **8**: 1—323.
- LAMPERT, K. (1907): Die Gross-Schmetterlinge und Raupen Mitteleuropas. — 8 + 346 pp., 95 col.pls., ill.; Schreiber-Verlag, Esslingen & München.
- LINNAEUS, C. (1758): *Systema naturae*. (Ed. 10). Vol. **1**. — 824 pp.; Holmiae.
- MALICKY, H. (1968): Freilanduntersuchungen über eine ökologische Isola-

- tion zwischen *Maculinea teleius* BGSTR. und *M. nausithous* BGSTR. — Wiss. Arb. Burgenld. **40**: 65—68.
- MAYR, E. (1969): Principles of systematic zoology. — 428 pp., ill., McGraw-Hill Book Co., New York.
- NIKUSCH, I. (1981): Die Zucht von *Parnassius apollo* LINNAEUS mit jährlich zwei Generationen als Möglichkeit zur Erhaltung bedrohter Populationen. — Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ. **21**: 175—176.
- NOWAK, E. (1982): Wie viele Tierarten leben auf der Welt, wie viele davon in der Bundesrepublik Deutschland? — Natur Landschaft (Stuttgart) **57**: 383—389.
- OSTHELDER, L. (1925): Die Schmetterlinge Südbayerns und der angrenzenden nördlichen Kalkalpen. I. Gross-Schmetterlinge. 1. Allgemeiner Teil — Tagfalter. — Mitt. Münch. ent. Ges. (Suppl.) **15**: 1—166.
- OWEN, D.F. (1975): Estimating the abundance and diversity of butterflies. — Biol. Conserv. **8**: 173—183.
- POLLARD, E. (1977): A method for assessing changes in the abundance of butterflies. — Biol. Conserv. **12**: 115—134.
- — — (1979a): A national scheme for monitoring the abundance of butterflies: the first three years. — Proc. Trans. Br. ent. nat. Hist. Soc. **12**: 77—90.
- — — (1979b): Population ecology and change in range of the White Admiral butterfly *Ladoga camilla* in England. — Ecol. Ent. **4**: 61—74.
- — — (1981): Aspects of the ecology of the Meadow Brown butterfly, *Maniola jurtina* (L.). — Entomologist's Gaz. **32**: 67—74.
- — — (1984): Fluctuations in the abundance of butterflies, 1976—82. — Ecol. Ent. **9**: 179—188.
- PRETSCHER, P., & SCHULT, A. (1978): Die Gefährdung der Insektenfauna, insbesondere der Schmetterlinge, durch Fang und Handel. — Natur Landschaft (Stuttgart) **53**: 308—312.
- PYLE, R., BENTZIEN, M. & OPLER, P. (1981): Insect conservation. — Ann. Rev. Ent. **26**: 233—258.
- REBEL, H. (1910): FR. BERGE's Schmetterlingsbuch. (9. Aufl.). — 507 + 114 pp., 53 col. pls., ill., Schweizerbart. Verlagshandlung, Stuttgart.
- REINHARDT, R. (1984): Beiträge zur Insektenfauna der DDR. Lepidoptera — Rhopalocera et Hesperiiidae. II. Nemeobiidae — Nymphalidae sowie Lycaenidae und Hesperiiidae. — Ent. Nachr. Ber. (Beih.) **2**[1983]: 1—95.
- — —, & KAMES, P. (1983): Beiträge zur Insektenfauna der DDR. Lepidoptera — Rhopalocera et Hesperiiidae. I. Allgemeiner Teil. Papilionidae — Pieridae — Satyridae. — Ent. Nachr. Ber. (Beih.) **1**[1982]: 1—83.
- RENNER, K. (1984). Zur Einstufung von Insekten-Arten in die Roten Listen. — Mitt. int. ent. Ver. **9**: 1—10.
- ROBERTSON, T. S. (1980). An estimate of the British population of *Apatura iris* (LINNAEUS). — Proc. Trans. Br. ent. nat. Hist. Soc. **13**: 89—94

- ROSE, K. (1985): Die Preisbildung bei Schmetterlingen. Eine wirtschaftstheoretische Analyse. — Ent. Z., Frankf. a. M./Essen, **95**: 135—139.
- SCHREIBER, H., (1976): Lepidoptera. Familien Papilionidae, Pieridae und Nymphalidae. Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland. — 76 pp., Universität des Saarlandes, Saarbrücken.
- SCHURIAN, K. G. (1984): Das Problem des Rückgangs der beiden Bläulings-Arten *Maculinea teleius* BERGST. und *M. nausithous* BERGST. — Mitt. int. ent. Ver. **9**: 10—12.
- SCHWARZ, R. (1948): Motyli. 1. — 14 + 42 pp., 291 figs., Vesmir, Praha.
- — — (1949): Motyli. 2. — 10 + 69 pp., 505 figs.; Vesmir, Praha.
- SEITZ, A. (Hrg.) (1907—09): Tagfalter. Gross-Schmetterl. Erde **1**: 1—379.
- SLABY, O. (1951): O vlivu klimatickych cyklu na migraci motylu a na motyli zviru Cech. — Cas. csl. Spol. ent. **48**: 242—253.
- SPULER, A. (1901—08): Die Schmetterlinge Europas. 1. Allgemeiner Teil — Spezieller Teil. — 127 + 385 pp., col. pls., ill., Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- — — (1901—08): Die Schmetterlinge Europas. 3. Tafelband. — 95 col. pls., Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- STAUDINGER, O., & REBEL, H. (1901): Catalog der Lepidopteren des palaearktischen Faunengebietes. **1**. — 32 + 411 pp., Friedländer, Berlin.
- STUBINGER, R. (1983): Schutzprogramm für Tagfalter und Widderchen in Hamburg. — Schriftenr. Behörde Bezirksangel. Natursch. Umweltgest. **7**: 1—103.
- THOMAS, J. A. (1980): Why did the Large Blue become extinct in Britain? — Oryx **15**: 243—247
- — — (1983): The ecology and conservation of *Lysandra bellargus* in Britain. — J. appl. Ecol. **20**: 59—83.
- — — (1984a): The behaviour and habitat requirements of *Maculinea nausithous* (the Dusky Large Blue butterfly) and *M. teleius* (the Scarce Large Blue) in France. — Biol. Conserv. **28**: 325—347.
- — — (1984b): The conservation of butterflies in temperate countries: Past efforts and lessons for the future. — Symp. R. ent. Soc. Lond. **11**: 333—353.
- — —, & SIMCOX, D. J. 1982: A quick method for estimating larval populations of *Melitaea cinxia* L. during surveys. — Biol. Conserv. **22**: 315—322.
- — —, & WEBB, N. (1985): Butterflies of Dorset. — 128 pp., ill.; Dorset Nat. Hist. & Archaeol. Soc., Dorchester.
- WARREN, B. C. S. (1926): Monograph of the tribe Hesperiidi (European species) with revised classification of the subfamily Hesperiinae (Palaeartic species) based on the genital armature of males. — Trans. ent. Soc. Lond. **74**: 1—170.
- — — (1936): Monograph of the genus *Erebia*. — 7 + 407 pp., 104 pls.; Brit. Mus. (Nat. Hist.), London.
- — — (1944): Review of the classification of the Argynniidi: with a systematic revision of the genus *Boloria*. — Trans. R. ent. Soc. Lond. **94**:

1—101.

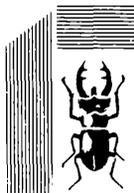
- WIKLUND, C. (1973): Host plant suitability and the mechanism of host selection in larvae of *Papilio machaon*. — *Entomologia exp. appl.* **16**: 232—242.
- — — (1974a): The concept of oligophagy and the natural habitats and host plants of *Papilio machaon* L. in Fennoscandia. — *Entomologia scand.* **5**: 151—160.
- — — (1974b): Oviposition preferences in *Papilio machaon* in relation to the host plants of the larvae. — *Entomologia exp. appl.* **17**: 189—198.
- — — (1975): The evolutionary relationship between adult oviposition preferences and larval host plant range in *Papilio machaon* L. — *Oecologia* **18**: 185—197.
- — — (1975). Pupal colour polymorphism in *Papilio machaon* L. and the survival in the field of cryptic versus non-cryptic pupae. — *Trans. R. ent. Soc. Lond.* **127**: 73—84.
- — — (1977a): Oviposition, feeding and spatial separation of breeding and foraging habitats in a population of *Leptidea sinapis*. — *Oikos* **28**: 56—68.
- — — (1977b): Courtship behaviour in relation to female monogamy in *Leptidea sinapis*. — *Oikos* **29**: 275—283.
- — —, & AHRBERG, C. (1980): Host plants, nectar source plants, and habitat selection of males and females of *Anthocharis cardamines*. — *Oikos* **31**: 169—183.
- — —, PERSSON, A., & WICKMAN, P. O. (1983): Larval aestivation and direct development as alternative strategies in the Speckled Wood butterfly, *Pararge aegeria*, in Sweden. — *Ecol. Ent.* **8**: 233—238.

Anschrift des Verfassers:

Dr. OTAKAR KUDRNA, Rhenusallee 32, D-5300 Bonn 3, BR Deutschland

Direkt vom
Hersteller:

Insektenkästen



Meier
1926

***Sammlungs-
schränke***

Fachliteratur · Zubehör

Lieferant von Universitäten,
Staatssammlungen
und privaten Sammlern
im In- und Ausland

Verlangen Sie meine
kostenlose Preisliste!

Heinrich Meier
Vosslerstraße 9
8000 München 21
Telefon 089/56 20 07

Mitgliedsbetrieb des holz- und
kunststoffverarbeitenden Handwerks



bioform

Handelsgesellschaft
Meiser GmbH & Co.
Bittlmairstraße 4
8070 Ingolstadt/Do.
Telefon (08 41) 7 55 83.

IHR SPEZIALIST FÜR ENTOMOLOGIEBEDARF!

Was Sie für Ihr Gebiet benötigen, erhalten Sie bei uns nach Katalog oder auch als Sonderanfertigung, vom Aufbewahrungsschrank über das Fachbuch bis zum Zuchtkasten in bewährter Qualität zu günstigen Preisen.

Wir beliefern seit vielen Jahren Universitäten, Institute, Staatssammlungen und private Sammler im In- und Ausland.

Fordern Sie unseren kostenlosen Katalog an. Ein Qualitäts- und Preisvergleich wird zu Ihrem Vorteil.



MOLLPLATTE „KREYE-LÖHR“

SAMMLUNGSSCHRÄNKE

INSEKTENNADELN

INSEKTENKÄSTEN

FALTERRAHMEN

SPANNBRETTER

HANS LÜHR

RUF (04 31) 1 43 37

WEISSENBURGSTR. 4-6 · 2300 KIEL

GÜLTIG LISTE '85

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo Supplement](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Kudrna Otakar

Artikel/Article: [Grundlagen zu einem Artenschutzprogramm für die Tagschmetterlingsfauna in Bayern und Analyse der Schutzproblematik in der Bundesrepublik Deutschland 1-90](#)