©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

Nota lepid. Suppl. No. 2 : 13-21 ; 31.I.1991 ISSN 0342-7536

Zum Schutz der Schmetterlinge in der Schweiz : Die Notwendigkeit eines grösseren, wissenschaftlich fundierten Engagements

Andreas Erhardt

Botanisches Institut, Schönbeinstrasse 6, CH-4056 Basel, Switzerland.

Summary

This paper describes problems of butterfly conservation in Switzerland, which may also apply to other countries in Central Europe. The problem of the dependence of many of the remaining butterfly species on secondary anthropogenic habitats is raised with the example of *Maculinea arion*. Lack of knowledge on the ecology of European Lepidoptera is emphasized (e.g. description of larvae, larval hosts and adult resources, minimum areas of populations, influence of different types of management on Lepidoptera as well as on other animals and plants in nature reserves) as well as the value of Lepidoptera as indicators of structure and changes of the vegetation.

In Switzerland, stronger efforts for the conservation of Lepidoptera are urgently needed. The engagement of professional conservationists is a prerequisite for a more efficient and successful conservation of Lepidoptera. Amateurs are strongly encouraged to join these efforts but cannot be left to be fully responsible for the conservation of Lepidoptera.

Einleitung

Der Rückgang unserer einheimischen Schmetterlinge hat in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten derart massive Ausmasse angenommen, dass er nicht nur von Fachleuten beklagt, sondern auch von wenig naturverbundenen Menschen registriert und bedauert wird. Sogar früher allgemein häufige Arten sind selten geworden. Aus „Roten Listen" geht hervor, dass in der BRD 40-50% aller Lepidopterenarten in ihrem Vorkommen als gefährdet oder bereits ausgestorben oder verschollen angesehen werden müssen (Ebert 1978, Wagener *et al.* 1979, Pretscher 1984). In der Schweiz sind zwar noch keine Arten ausgestorben, gesamtschweizerisch sind aber ebenfalls 39% aller Tagfalterarten gefährdet (Gonseth 1987). Dieser Prozentsatz liegt in einzelnen Regionen sogar noch wesentlich höher ; so sind im Seeland bereits 80% !! der dort ursprünglich vorkommenden Tagfalterarten gefährdet oder bereits

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

ausgestorben (Bryner 1987). Für die Nachtfalter liegt momentan noch keine „Rote Liste" vor, doch dürfte ihr Gefährdungsgrad etwa demjenigen der Tagfalter entsprechen. Die Ursachen für diesen Rückgang sind vielfältig und in vielen Fällen offensichtlich, vor allem, wenn Habitate von Schmetterlingsarten einfach zerstört wurden (Überbauungen, „Melioration" von Feuchtgebieten, Gewässerkorrekturen, etc., vgl. Pretscher 1977, Blab & Kudrna 1982). Ein wesentlicher Faktor liegt zweifellos in der Industrialisierung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsmethoden (Erhardt, 1985a, b, c) ; die blumenreiche Magerwiese mit den bunten Schmetterlingen gehört für viele in den Bereich unwiederbringlich verlorengegangener Nostalgie. Ausser diesen klar liegenden Fällen sind Schmetterlinge aber auch weltweit aus Gebieten verschwunden, welche zumindest bei oberflächlicher Beurteilung keine wesentlichen Veränderungen erfahren haben (Thomas 1984). Vor allem Verluste aus Naturschutzgebieten sind schmerzhaft und leider oft (noch) nicht erklärt.

Nun sind aber Schmetterlinge wegen ihrer Schönheit und Buntheit auch bei Laien besonders beliebt, sie sind wegen ihrer eindrücklichen Metamorphose auch als Symbolträger psychologisch bedeutsam. Bei den Griechen in der Antike waren Schmetterlinge Symbol für die Seelen der Verstorbenen. Man mag sich in diesem Zusammenhang fragen, inwiefern der Rückgang unserer Schmetterlinge nicht auch Symbol für eine seelische Verarmung unserer Zeit ist.

Parallel zu diesem Rückgang erfolgte aber auch eine Sensibilisierung und Bewusstwerdung der Öffentlichkeit. Während beispielsweise noch vor zwei Jahrzehnten der Ausdruck „Magerwiese" nur vegetationskundlich tätigen Wissenschaftlern und allenfalls einigen engagierten Naturfreunden vertraut war, wird dieser Ausdruck heute allgemein verstanden und in der Tagespresse verwendet, wobei allerdings offenbleiben muss, was sich der Durchschnittsleser unter Magerwiesen vorstellt.

Das erhöhte Bewusstsein um die Gefährdung unserer Schmetterlinge hat auch in der Schweiz ein vermehrtes Interesse an diesen Insekten geweckt. In der Folge sind ein Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz (Gonseth 1987) und ein prachtvoller Bildband über die Schweizer Tagfalter erschienen (Schweiz. Bund für Naturschutz 1987). Der relativ reichen populärwissenschaftlichen Literatur (z.B. Hediger 1984, Kappeler 1987, Blab *et al.* 1987, Schweiz. Bund für Naturschutz 1987) steht für Mitteleuropa und speziell für die Schweiz aber ein ausgesprochener Mangel an fundierten wissenschaftlichen Untersuchungen zu Ökologie und Populationsbiologie von Schmetterlingen gegenüber. (Ausnahmen : Geiger & Scholl 1981, Ruetschi 1985a, b, Erhardt 1985a, b, c, Descimon & Geiger 1988, Napolitano *et al.* 1988, Lörtscher 1988). So gibt es bisher beispielsweise nur für die subalpine Stufe eine Vergleichsuntersuchung der Lepidopterenfauna von Fett- und Magerwiesen (Erhard 1985a, b, c) ; für die montane Stufe fehlt eine solche Untersuchung noch immer, obschon sich zahlreiche generalisierende Behauptungen nicht nur in der populärwissenschaftlichen Literatur finden (z.B. de Marmels 1978, Kappeler 1987, Schweiz. Bund f. Naturschutz 1987).

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

Ein warnendes Beispiel : *Maculinea arion*

Die englischen Untersuchungen zur Ökologie von *Maculinea arion* L. sind ein eindrückliches Beispiel, welches die Notwendigkeit voll engagierter, professioneller Untersuchungen zum Schutz von Schmetterlingen aufzeigt. Erste Anstrengungen, *Maculinea arion* in England zu schützen, wurden schon vor 100 (!) Jahren unternommen (Thomas 1984, Morris in press). Trotz intensiver Bestrebungen und trotz der Mitarbeit mehrerer qualifizierter Wissenschaftler konnte der komplizierte Lebenszyklus dieser Bläulingsart aber erst 1976 restlos aufgeklärt, die Schlüsselfaktoren bestimmt und die zum Überleben von *Maculinea arion* notwendigen Massnahmen ergriffen werden (Thomas 1980). Tragischerweise kamen diese Massnahmen zu spät und konnten das Aussterben der englischen Rasse von *Maculinea arion* nicht mehr verhindern. Der dramatische Kampf um das Überleben der letzten englischen Population dieses Bläulings hat zweifellos seine Popularität verstärkt ; sein faszinierender Lebenszyklus ist heute zu einem Lehrbuchbeispiel geworden (z.B. Kappeler 1987).

Dieses Beispiel weist noch auf einen weiteren Umstand hin, der bisher kaum beachtet wurde, der mir aber ausserordentlich wichtig erscheint. Der einzige verbleibende Lebensraum für *Maculinea arion* in England waren Extensivweiden, also Sekundärhabitate anthropogenen Ursprungs. Ursprünglich muss *Maculinea arion* in England aber auch andere, vom Menschen nicht beeinflusste primäre Habitate besiedelt haben, von welchen sich diese Art in die anthropogenen Weiden ausgebreitet hat. Als Primärstandorte kommen möglicherweise Sanddünen in Küstengebieten in Frage. Diese Primärbiotope sind in der Zwischenzeit höchst wahrscheinlich ebenfalls durch menschlichen Einfluss (Überbauung, Zerstörung, Übernutzung) für *Maculinea arion* nicht mehr bewohnbar geworden, so dass diese Art in England schliesslich vollständig auf anthropogene Sekundärstandorte angewiesen war. Dass anthropogene Habitate extrem anfällig auf Veränderungen sind, liegt auf der Hand : eine Veränderung der Bewirtschaftungsform oder Aufgabe der Bewirtschaftung haben massive Veränderungen dieser Habitate zur Folge und können in kürzester Zeit grösste Teile der Flora und Fauna dieser Standorte zum Verschwinden bringen. Das Beispiel von *Maculinea arion* warnt aufs eindringlichste : von wievielen Arten unserer Magerwiesen wissen wir, wo ihre Primärstandorte sind ? Viele unserer Schmetterlingsarten, welche heute noch auf den verbleibenden Sekundärstandorten, vor allem Magerwiesen, Extensivweiden und frühen Brachestadien zu finden sind (Erhardt 1985c), dürften aus grossen Gebieten gänzlich verschwinden, wenn diese anthropogenen Sekundärstandorte noch weiter dezimiert werden.

Wissenslücken

Obschon Schmetterlinge im Vergleich zu anderen Insektengruppen gut untersucht sind, darf dies nicht darüber hinwegtäuschen, dass in der Autökologie, Synökologie und Populationsbiologie auch bei unseren einheimischen Schmet-

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

terlingen noch immer massive Wissenslücken bestehen. Noch immer gibt es vor allem bei den Nachtfaltern Arten, von denen nicht einmal die ersten Stände (Ei, Raupe, Puppe) beschrieben sind, oft sind auch die Larvalfutterpflanzen nur mangelhaft oder gar nicht bekannt oder beschränken sich auf die Bezeichnung „Niedere Pflanzen", als ob die Raupen der jeweiligen Arten wahllos alle niederwüchsigen Pflanzen als Nahrung annehmen würden (Forster & Wohlfahrt, 1954-1981).

Noch viel weniger als über die Larvalfutterpflanzen ist über die Bedeutung des Blumen-, resp. Nektarangebots für die Imagines der einzelnen Arten bekannt, obschon grundsätzlich unbestritten ist, dass die Ernährung der Imagines im Lebenszyklus von Schmetterlingen eine entscheidende Rolle spielen kann. So wurde nachgewiesen, dass die Nahrung der Imagines einen Einfluss auf ihre Lebensdauer, die Populationsdichte und die Eiproduktion der Weibchen haben kann (Gilbert 1972, 1984, Dunlap-Pianka *et al.* 1977, Murphy *et al.* 1983), dass das Blumenangebot die Wahl der Eiablageplätze von Weibchen beeinflussen kann (Murphy *et al.* 1984) und dass verschiedene Schmetterlingsarten zum Teil sogar artspezifische Blumenpräferenzen haben (Watt *et al.* 1974, Murphy 1984, Erhardt, in Vorbereitung).

Eine weitere empfindliche Wissenslücke betrifft die Kenntnis der Minimalareale, welche notwendig sind, damit sich eine Schmetterlingspopulation über längere Zeiträume in einem Habitat halten kann. Während das Minimalareal von Lycaeniden unter Umständen wenige m^2 betragen kann (Warnecke 1951), liegt es für den Segelfalter nördlich der Alpen vermutlich in der Grössenordnung von Hektaren wenn nicht gar km^2. Die berühmt gewordene Untersuchung von Remmert (1979) an Feldgrillen zeigt, dass jährliche Populationsschwankungen sehr gross sein können und dass die Populationsdichte in schlechten Jahren auf weniger als einen Hundertstel (!) der Populationsdichte eines guten Jahres sinken kann. Das Minimalareal muss aber auch in schlechten Jahren das Überleben einer Population garantieren ; für die von Remmert (1979) untersuchten Feldgrillen beträgt dieses Minimalareal 3 Hektaren. Thomas (1984) gibt für eine Reihe von Tagfaltern Minimalareale von England. Die Grösse dieser Minimalareale reicht von 0.5-1 ha (einige Lycaeniden, Hesperiiden, u.a.) bis über 50 ha (*Apatura iris*), doch ist fraglich, ob diese Angaben wegen des stark unterschiedlichen Klimas auf Mitteleuropa übertragbar sind : über Minimalareale von Populationen mitteleuropäischer Schmetterlingsarten ist mir keine Untersuchung bekannt.

Im weiteren fehlen in Naturschutzgebieten der Schweiz Erfahrungen von Management-Einflüssen nicht nur auf die Schmetterlingsfauna fast vollständig. Dass Naturschutzgebiete nicht einfach sich selbst überlassen werden dürfen, ist mittlerweile eine bekannte Tatsache, welche sich nicht zuletzt wegen der schlechten Erfahrungen mit *Maculinea arion* in England durchgesetzt hat. Thomas (1984) berichtet über weitere Arten, welche aus englischen Naturschutzgebieten verschwunden sind und deren Verschwinden vermutlich auf inadäquate oder fehlende Pflegemassnahmen zurückzuführen sind. Die in England gewonnenen Erfahrungen sind sicher eine wertvolle Hilfe, doch

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

dürften sie sich ebenfalls oft nicht direkt auf Naturschutzgebiete in Mitteleuropa und speziell in der Schweiz übertragen lassen. Die momentan in Naturschutzgebieten der Schweiz getroffenen Massnahmen sind sicher in den meisten Fällen sorgfältig überlegt, man ist jedoch oft allein auf die Erfahrung und die gute Intuition von Fachleuten angewiesen, wie ich es persönlich wiederholt erfahren habe, da eine solide, wissenschaftliche Basis für Pflegemassnahmen fehlt. Als erschwerend kommt hinzu, dass jedes Gebiet seine Individualität und damit seine eigenen ökologischen Bedingungen aufweist, welche bei Pflegemassnahmen ebenfalls berücksichtigt werden müssen.

Den grössten Arbeitsaufwand erfordert zweifellos die Ermittlung der Schlüsselfaktoren, derjenigen Faktoren also, welche von entscheidender Bedeutung für die Existenz einer Schmetterlingspopulation sind. Darüber können nur fundierte autökologische Untersuchungen Aufschluss geben. Intensive autökologische Untersuchungen müssen wegen des grossen Arbeitsaufwandes vorderhand wohl auf die am meisten gefährdeten Arten beschränkt werden, obschon Thomas (1984) mit Recht darauf hinweist, dass autökologische Untersuchungen von Schmetterlingsarten weit kostspieliger und arbeitsaufwendiger sind, wenn sie als Notmassnahme an wenigen überlebenden und höchst gefährdeten Populationen einer Art durchgeführt werden müssen, als wenn eine Art noch nicht akut gefährdet ist.

Der Indikatorwert von Schmetterlingen

In erster Linie sind Schmetterlinge um ihrer selbst willen schützenswert. Zudem haben sie aber auch eine grosse Bedeutung als Indikatoren, da sie ausgesprochen empfindlich auf Veränderungen ihrer Umwelt reagieren (Reichholf 1973, Utschik 1977, Thomas 1984, Erhardt 1985a, b, c, Warren 1985, 1989). Sie können dabei weit empfindlicher als Pflanzen reagieren ; es sei nur daran erinnert, dass ein einmaliger Ausfall einer erfolgreichen Reproduktion, vielleicht in einem klimatisch besonders ungünstigen Jahr, schon genügen kann, dass eine Schmetterlingspopulation an einem bestimmten Standort ausstirbt ; die meisten Schmetterlingsarten verhalten sich also wie einjährige Pflanzen, deren Samen höchstens eine einjährige Samenruhe haben. Im Gegensatz zu Schmetterlingen haben Pflanzen aber die Möglichkeit, mit vegetativem Wachstum oder mit langer Samenruhe ungünstige Zeiträume zu überbrücken. Diese Möglichkeit entfällt für Schmetterlinge fast vollständig. Einzig die Puppen von verhältnismässig wenigen Arten können zuweilen mehrmals überliegen (z.B. kleines Nachtpfauenauge, *Eudia pavonia* L., und *Euchloe simplonia* BSD).

Die empfindliche Reaktion von Schmetterlingen auf Struktur und Veränderungen der Vegetation macht sie auch zu besonders günstigen Organismen bei der Evaluation von Naturschutzgebieten. Ausserdem lassen sich Schmetterlinge im Gegensatz zu den meisten anderen Insektengruppen im Feld relativ leicht auf ihre Artzugehörigkeit ansprechen, vorausgesetzt, die Untersuchungsperson verfügt über die nötige Artenkenntnis, und schliesslich sind Schmetterlinge auch bei Laien besonders beliebt.

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

Als Beispiel sei eine Untersuchung aus der subalpinen Stufe der Schweizer Zentralalpen erwähnt (Erhardt 1985c), in welcher gezeigt werden konnte, dass die Erfassung der Schmetterlingsfauna bezüglich des Naturschutzes zu anderen Schlüssen als eine rein botanische Beurteilung führen kann. So sind verschiedene Brachestadien von Magerwiesen floristisch nicht von grösserem Interesse, beherbergen aber Schmetterlinge, für welche diese Sukzessionsstadien wichtige Refugien darstellen und welche in Magerwiesen fehlen. Als Beispiele seien nur gerade *Colias palaeno europome* Esp. oder *Vacciniina optilete* Knoch erwähnt, welche beide stenotop in Zwergstrauchbrachen mit *Vaccinium uliginosum* L. auftreten, oder die Geometride *Epione vespertaria* D. & S., welche nur gerade in einem südexponierten Birkenaufwuchs zu finden war. Als weitere Konsequenz dieser Untersuchung ergab sich, dass viele Schmetterlingsarten auch in der subalpinen Stufe als zumindest mittelbar gefährdet angesehen werden müssen, obschon die subalpine Stufe z.B. bei Blab & Kudrna (1982) als ein für Schmetterlinge wenig gefährdeter Lebensraum gilt.

Konsequenzen

Aus dem Dargelegten geht eindeutig hervor, dass in der Schweiz ein grösseres, wissenschaftlich fundierteres Engagement für Naturschutz im allgemeinen und für den Schutz von Schmetterlingen im besonderen dringend nötig ist. Die „Berne Convention" (Fernandez-Galiano 1989) und die „Resolutions of the International Congress: Future of Butterflies in Europe: Strategies for Survival, Wageningen (Netherlands), 14. April 1989" bestätigen diese Dringlichkeit. Wie rückständig noch immer der Schutz von Schmetterlingen beim Gesetzgeber in der Schweiz verankert ist, geht schon daraus hervor, dass nur einige wenige Schmetterlingsarten in einigen wenigen Kantonen überhaupt geschützt sind. Unter diesen befinden sich neben wirklich schützenswerten Arten erst noch zwar populäre aber keineswegs gefährdete Arten (z.B. *Vanessa io* L., in Schaffhausen, Burckhardt *et al.* 1980, oder sogar Wanderfalter (z.B. *Vanessa atalanta* L., ebenfalls in Schaffhausen, Burckhard *et al.* 1980), welche alljährlich aus dem Mittelmeergebiet nach Mitteleuropa einfliegen, nördlich der Alpen aber gar nicht bodenständig sind. Ein Biotopschutz für Schmetterlinge existiert beim Gesetzgeber in der Schweiz noch überhaupt nicht.

Bei allem Respekt und aller Hochachtung für die vielen wertvollen Beiträge von engagierten Laien darf und kann Natuschutz nicht einfach ehrenamtlich tätigen Laien und Laienorganisationen überlassen werden, wie das heute in der Schweiz noch immer weitgehend der Fall ist. Die Schaffung eines Institutes mit wissenschaftlichen Stellen für die Bearbeitung von Naturschutzproblemen und Pflegemassnahmen in Naturschutzgebieten in der Schweiz mag momentan etwas utopisch klingen, wäre meines Erachtens aber ein dringendes Anliegen. Dass die Schaffung eines solchen Institutes nicht notwendigerweise utopisch ist, haben die Engländer bewiesen, welche schon seit längerer Zeit eine entsprechende Forschungsstation (Institute of Terrestial Ecology, Furzebrook Research Station, Wareham) betreiben. Es ist ausserordentlich bedauerlich,

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

dass unter der momentanen englischen Regierung die Mittel für diese Forschungsstation empfindlich gekürzt werden (Morris, pers. Mitteilung). Die Mitarbeiter dieser Forschungsstation haben schon viele wertvolle Resultate erarbeitet, von welchen wir teilweise auch in der Schweiz profitieren. So stammt beispielsweise der Beitrag über die Gattung *Maculinea* im Buch „Tagfalter und ihre Lebensräume" (Schweizerischer Bund für Naturschutz, 1987) von J. A. Thomas, einem Mitarbeiter dieser englischen Forschungsstation.

Gleichzeitig möchte ich die vielen Laien und Hobby-Schmetterlingsliebhaber ermuntern, weiterhin und noch vermehrt an offenen ökologischen Fragen und an Naturschutzproblemen mitzuarbeiten ; diese Arbeit ist letztlich viel lohnender und befriedigender als die Komplettierung der eigenen Sammlung mit Raritäten.

Das essentielle Motiv für Naturschutz und damit auch für den Schutz des Menschen selbst (Portmann 1971) bleibt sich letzlich immer gleich, ohne dabei an Aktualität oder Kraft zu verlieren : Wir tragen die Verantwortung, die Vielfalt an Lebensformen und damit auch die Vielfalt unserer Schmetterlinge zu erhalten, so dass sich auch nachfolgende Generationen an dieser Vielfalt und Buntheit unserer Schmetterlinge freuen und die Symbolkraft dieser so leicht verletzlichen Wesen empfinden können.

Der Rückgang unserer Schmetterlinge ist zu massiv, als dass er noch weitergehen darf. Wenn dieser Aufsatz dazu beitragen kann, dass in der Schweiz und vielleicht auch in anderen Ländern Mitteleuropas die Anstrengungen für einen wirksameren und wissenschaftlich fundierten Schutz unserer Schmetterlinge intensiviert werden, dann wäre sein höchstes Ziel erreicht.

Referenzen

Blab, J. & Kudrna, O., 1982. Hilfsprogramm für Schmetterlinge. *Naturschutz Aktuell* 6 : 135 p.

Blab, J. Ruckstuhl, Th., Esche, T., Holzberger, R., 1987. Aktion Schmetterling : so können wir sie retten. Otto Maier, Ravensburg : 192 p.

Bryner, R., 1987. Dokumentation über den Rückgang der Schmetterlingsfauna in der Region Biel — Seeland — Chasseral. *Beitr. Naturschutz Schweiz*, SBN 9 : 92 p.

Burckhardt, D., Gfeller, W., Müller H. U., 1980. Geschützte Tiere der Schweiz. Schweizerischer Bund für Naturschutz (SBN), Basel : 224 p.

de Marmels, J., 1978. Die Insektenfauna der Streuwiesen und Moore. In : Frauenwinkel, Altmatt, Lauerzesee. Geobotanisch, ornithologische und entomologische Studien (Red. A. Bettschart), *Ber. Schwyzerischen Naturforsch. Ges.* 7 : 16-20.

Descimon, H. & Geiger, H., 1988. Electrophoretic detection of hybrids in *Parnassius* (Lepidoptera, Papilionidae). *Génét. Sél. Evol.* 20 : 435-440.

Dunlap-Pianka, H., Boggs, C. L., Gilbert, L. E., 1977. Ovarian dynamics in Heliconiine butterflies : Programmed senescence versus eternal youth. *Science* 197 : 487-490.

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

EBERT, G., FALKNER, F., 1978. Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Schmetterlingsarten (Macrolepidoptera) 1. Fassung, Stand 1.11.77. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege, Baden-Württemberg* 11 : 323-365.

ERHARDT, A., 1985a. Lepidopterafauna in cultivated and abandoned grassland in the sub-alpine region of Central Switzerland. *Proc. 3rd Congr. eur. Lepid., Cambridge* 1982 : 63-73.

ERHARDT, A., 1985b. Diurnal *Lepidoptera* : sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. *J. appl. Ecol.* 22 : 849-861.

ERHARDT, A., 1985c. Wiesen und Brachland als Lebensraum für Schmetterlinge : eine Feldstudie im Tavetsch. *Denksch. Schweiz. Naturforsch. Ges.* 98 : 154 p.

FERNANDEZ-GALIANO, E., 1989. Conservation of butterflies in the Berne Convention. *Abstracts of International Congress, Future of Butterflies in Europe : Strategies for Survival. International Agricultural Centre Wageningen, Netherlands* 12-15 April 1989.

FORSTER, W., WOHLFAHRT, Th. A., 1954-1981. Die Schmetterlinge Mitteleuropas, Bd. I-V. *Frank'sche Verlagshandlung, Stuttgart.*

GEIGER, H. J. & SCHOLL, E., 1981. Wiederfangversuche an markierten Alpengelblingen (*Colias phicomone* Esp., Lep. Pieridae). *Mitt. Naturforsch. Ges. Bern* 38 : 145-156.

GILBERT, L. E., 1972. Pollen feeding and reproductive biology of *Heliconius* butterflies. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 69 : 1403-1407.

GILBERT, L. E., 1984. The biology of butterfly communities. In : R. I. VANE-WRIGHT, P. R. ACKERY (ed.). The Biology of Butterflies. *Academic Press London* pp. 41-45.

GONSETH, Y., 1987. Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz (Lepidoptera Rhopalocera). *Documenta Faunistica Helvetiae, Centre Suisse de cartographie de la faune, Schweizerischer Bund für Naturschutz* 242 p.

HEDINGER, C., 1984. Lebensraum Trockenrasen. *Schweizer Naturschutz, SBN* 4 : 25 p.

KAPPELER, M., 1987. Schmetterlinge. *Schweizer Naturschutz* 3 : 233 p.

LÖRTSCHER, M., 1988. Populationsbiologische und systematische Untersuchungen an Schmetterlingsarten der Gattung *Erebia* (Lepidoptera, Satyridae). *Lizentiatsarbeit, Zool. Inst. Univ. Bern* unpubl.

MORRIS, M., in press. Europe's butterflies : conserving a cultural and scientific resource. *International Congress, Future of Butterflies in Europe : Strategies for Survival, Wageningen, Netherlands* 12-15 April 1989.

MURPHY, D. D., 1984. Butterflies and their nectar plants : the role of the checkerspot butterfly *Euphydryas editha* as a pollen vector. *Oikos.* 43 : 113-117.

MURPHY D. D., LAUNER A. E., EHRLICH P. R., 1983. The role of adult feeding in egg production and population dynamics of the checkerspot butterfly *Euphydryas editha. Oecologia* (Berlin) 56 : 257-263.

MURPHY, D. D., MENNINGER, M. S., EHRLICH, P. R., 1984. Nectar source distribution as a determinant of oviposition host species in *Euphydryas chalcedona. Oecologia (Berlin)* 62 : 269-271.

NAPOLITANO, M., GEIGER, H., DESCIMON, H., 1988. Structure démographique et génétique de quatre populations provençales de *Parnassius mnemosyne* (L.) (Lepidoptera, Papilionidae) : isolement et polymorphisme dans des populations „menacées". *Génét. Sél. Evol.* 20 : 51-62.

PORTMANN, A., 1974. Naturschutz wird Menschenschutz. *Arche.*

PRETSCHER, P., 1984. Rote Liste der Grosschmetterlinge (Macrolepidoptera). In : J. BLAB, E. NOWAK, W. TRAUTMANN (ed.). Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD. *Natuschutz Aktuell* 1 : 4. Aufl., 53-66.

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

PRETSCHER, P., 1977. Rote Liste der in der BRD gefährdeten Tierarten. *Natur und Landschaft* 52 : 164-168.

REICHHOLF, J., 1973. Die Bedeutung nicht bewirtschafteter Wiesen für unsere Tagfalter. *Natur und Landschaft* 48 : 3, 80-81.

REMMERT, H., 1979. Grillen — oder wie gross müssen Naturschutzgebiete sein ? *Nationalpark* 22 : 6-9.

RUETSCHI, J., 1985a. Habitatnutzung von *Anthocharis cardamines* L. und *Colias palaeno europome* Esper (Lepidoptera, Pieridae). *Lizentiatsarbeit, Univ. Bern*, unpubl., 73 p.

RUETSCHI, J., & SCHOLL, A., 1985b. Mobilität individuell markierter *Colias palaeno europome* (Lepidoptera, Pieridae) in einem inselartig zersplitterten Areal. *Revue suisse Zool.* 92 : 803-810.

SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (Hsg.), 1987. Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz, 516 p.

THOMAS, J. A., 1980. Why did the large Blue become extinct in Britain ? *Oryx* 15, 3 : 243-247.

THOMAS, J. A., 1984. The conservation of butterflies in temperate countries : past efforts and lessons for the future. In : R. I. VANE-WRIGHT & P. R. ACKERY (ed.). The Biology of Butterflies. *Symp. R. Ent. Soc. London* 11 : 333-353.

UTSCHIK, H., 1977. Tagfalter als Bioindikatoren im Flussauenwald. *Nachrichtenblatt Bayer. Entomol.* 26, 6 : 119-127.

WAGENER, P. S., KINKLER, H., LÖSER, S., REHNELT, K., 1979. Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Grossschmetterlinge (*Macrolepidoptera*), 2. Fassung (Stand 1.9.1978). *Schrift. Landt. Ökol. Landschaft Forstpl. Nordrhein-Westfalen* 4 : 51-64.

WARNECKE, G., 1950/51. Wie stark kann die Einschränkung eines Lebensraumes für eine bestimmte Schmetterlingsart ohne Gefährdung ihres Bestandes werden ? *Ent. Zeitschr. Stuttgart* 60 : 9-13 und 18-21.

WARREN, M. S., 1985. The influence of shade on butterfly numbers in woodland rides, with special reference to the Wood White *Leptidea sinapis. Biol. Cons.* 33 : 147-164.

WARREN, M. S., 1989. Conservation research on *Mellicta athalia*, an endangered species in the UK. *Abstracts of International Congress : Future of Butterflies in Europe : Strategies for Survival, Wageningen, Netherlands*, 12-15 April 1989.

WATT, W. B., HOCH, P. C., MILLS, S. G., 1974. Nectar resources use by *Colias* butterflies : Chemical and visual aspects. *Oecologia (Berlin)* 24 : 353-374.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Nota lepidopterologica

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: Supp_2

Autor(en)/Author(s): Erhardt Andreas

Artikel/Article: Zum Schutz der Schmetterlinge in der Schweiz : Die Notwendigkeit eines grösseren, wissenschaftlich fundierten Engagements 13-21