

ein xerothermes Gebiet. Unterhalb der Nadelwaldregion war das Terrain Macchia-artig. Hier war *E. neoridas* zwar nicht selten aber doch immer nur vereinzelt, oben am Waldrand jedoch sehr häufig. Die Biotopansprüche sind der verwandten *Erebia aethiops* Esper sehr ähnlich.

Unser ganz besonderer Dank gilt Herrn Siegfried Simon, Bochum, für die Anfertigung der Faltertafeln.

Summary

In the present publication a new subspecies of *Erebia neoridas* Boisduval is described and separated from the other subspecies. The distinction from the typical form is explained by statistical examinations. The types came from Montagne de Lure/Basses Alpes in France near Digne in an altitude of 1100 m.

Literatur

- Lorkovic, Z. (1953): Spezifische, semispezifische und rassische Differenzierung bei *Erebia tyndarus* Esp. — Bulletin International de l'academie yougoslawe des sciences et des beaux arts **10**: 163—224, Zagreb.
- Seitz, A. (1910): Die Großschmetterlinge der Erde (Teil I und Supplement), Stuttgart.
- Warren, B. C. S. (1936): Monograph of the genus *Erebia*. — London.

Anschriften der Verfasser:

Peter Roos, Querenburger Str. 18, D-4630 Bochum 1
Wilfried Arnsheld, Am Sattelgut 50, D-4630 Bochum 5

(Aus dem Institut für Vogelkunde, Garmisch-Partenkirchen)

Tagfalter als Bioindikatoren im Flußauenwald

Von Hans Utschick

Im Rahmen eines Projekts, in dem die Auswirkungen von wasserbautechnischen Maßnahmen auf die Avifauna einer Auenlandschaft untersucht werden, wurden auch Planzählungen von Tagfaltern durchgeführt. Bei Vergleich der Daten aus den Jahren 1975 und 1976 ergaben sich folgende Fragen:

1. Wie wirken sich unterschiedliche Niederschlagsverhältnisse auf Häufigkeit und Zusammensetzung der Tagfalterfauna aus?
2. Ergeben sich dabei Abhängigkeiten von der unterschiedlichen, durch forstliche Kulturmaßnahmen entstandenen Auwaldstruktur, und lassen sich daraus Schlüsse für die ökologische Bedeutung dieser Auwaldelemente ziehen?

Material und Methode

1. Tagfalterzählungen

Im Auwald von Perach/Landkreis Altötting, Obb. wurden 1975 und 1976 jeweils von Juni bis November auf zusammen 242 Exkursionen, verteilt auf 12 Probeflächen, sämtliche am Tage fliegenden Schmetter-

linge gezählt (u. a. auch die nicht zu den Tagfaltern zählenden Hesperiden oder der Spanner *Odezia atrata*), und zwar vorwiegend in den Mittagsstunden. Die Probeflächen waren Transsekte entlang von Wegen mit einer Länge von 75 bis 500 m und einer Breite von 10 bis 40 m, je nach Überschaubarkeit und Ausdehnung der einzelnen Landschaftsstrukturen. Innerhalb dieser Transsekte sollte der größte Teil der fliegenden Falter erfaßt worden sein. Allerdings mußten im Freiland schwer zu unterscheidende Arten (z. B. *Colias*- oder *Pieris*-Arten, Hesperiden, Lycaeniden) in jeweils artmäßig nicht näher aufgeschlüsselten Gruppen zusammengefaßt werden. Zur Normierung der Häufigkeit werden die Daten — getrennt für jedes Jahr — aus den Werten aller Exkursionen eines Monats zum Mittelwert verrechnet und diese Mittelwerte zur Jahressumme aufaddiert. Dadurch werden eventuelle witterungsbedingte Verschiebungen der Flugzeiten einer Art in den verschiedenen Jahren berücksichtigt. Außerdem gehen Arten mit kurzem, massenhaften und langzeitigem, aber individuenarmem Auftreten gleich stark in diesen Wert ein, was der Bedeutung der Arten in der Biozönose eher entspricht. Zur Abschätzung des Bestands wurden Umrechnungen auf Transsektlängen von 1 km bzw. Probeflächen von 1 km² durchgeführt.

2. Probeflächen

Das Untersuchungsgebiet liegt beiderseits des oberbayerischen Inns im Bereich des Flußkilometers 85. Der Inn hat sich hier bereits so stark eingetieft, daß die angrenzenden Auwälder selbst bei starkem Hochwasser nicht mehr überflutet werden, obwohl dann der Grundwasserspiegel noch ansteigt. In diesen Auwäldern wurden die Transsekte so gelegt, daß sie sämtlichen typischen Teilstrukturen dieses Gebietes annähernd quantitativ entsprechen (*Alnetum incanae* etwas unter-, bzw. vegetationsfreier Boden überrepräsentiert). Bei Zusammenlegung sämtlicher Transsekte kann man also die Tagfalterdichten für das gesamte Gebiet abschätzen. Der Auwald enthält folgende, schematisch in Abb. 1 skizzierte Vegetationseinheiten¹⁾ bzw. Biotope:

- a) stark verlandete Altwasserarme mit z. T. ganzjährig grundwasserführenden, z. T. austrocknenden Tümpeln; feuchte Stellen mit buldigem Steifseggenried (*Caricetum elatae*) mit vor allem *Carex elata*, Rohrglanzgras (*Phalaris arundinaceus*), Schilf (*Phragmites communis*), in tieferen Mulden der Teichsimse (*Scirpus lacustris*); trockenere Stellen mit *Caricetum panicio-lepidocarpae*, häufig mit der gelben Segge (*Carex flava*) (Transsekt 1)
- b) lockerer Grauerlenwald (*Alnetum incanae*) mit meist dichter Krautschicht; 10—15 m hohe Baumschicht vorwiegend aus Grauerlen (*Alnus incana*), mit Traubenkirschen (*Prunus padus*) aufgelockert; in der Strauchschicht schwarzer Hollunder (*Sambucus nigra*) dominierend; Krautschicht meist mit ausgedehnten Beständen vor allem von Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Taubnesseln (*Lamium maculatum*), Waldziest (*Stachys silvaticum*), Gelbem Salbei (*Salvia glutinosa*), Einbeere (*Paris quadrifolia*), Brennessel (*Urtica dioica*) und Leinkrautarten (*Galium mollugo*, *G. aparine*, var. *aparine* und *hirsutum*); in den infolge Niederwaldnutzung häufigen Lichtungen dichtes Gestrüpp vor allem von Kratzbeere

¹⁾ Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden im Auftrag des Innwerks, Töging/Inn, von der Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München, und vom Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, München, 1975 erarbeitet und dankenswerterweise zur Verfügung gestellt.

(*Rubus caesius*), Kletten-Distel (*Carduus personata*), Wildem Dost (*Origanum vulgare*) und verschiedenen Gräsern (Transsekte Nr. 2, 3, 4, 5).

- c) Neupflanzung (Lärchen- und Fichtenhorste, Ahornarten, Eiche, Espe, Esche, Birke, verschiedene Straucharten) auf ehemaligen *Alnetum*-Standorten; locker stehende alte Silberpappeln (*Populus alba*) und Silberweiden (*Salix alba*) wurden bei der Entfernung des ursprünglichen Auwaldes stehen gelassen; infolge des hohen Lichtangebotes entwickelte sich eine bis zu 1,5 m hohe Krautschicht, ähnlich der der Lichtungen im Auwald mit großflächigen Distel- und Dostbeständen (T 6, 9, 11, 12); T 6 ist nur ein schmaler, ca. 50 m breiter Streifen zwischen Innufer und Auwald mit relativ dichter, natürlicher Strauchvegetation, T 9 ist bis zu 150 m vom Auwaldrand entfernt, trägt nur wenig alte Bäume und brannte Ende März 1976 ab; T 11 und T 12 sind bis zu 300 m vom Auwaldrand entfernt und relativ dicht mit einzelstehenden hohen Weiden und Pappeln besetzt; zwischen diesen Probeflächen und dem Auwald verläuft eine bis zu 3 m tiefe, 1976 ausgetrocknete Altwassergrabenrinne.
- d) durch Erdarbeiten vorübergehend von der Vegetation befreite Hochwasserdämme (T 8; später artenarmer eingesäter Kurztrockenrasen) oder Altwasserarme, die entweder nahezu kahl (T 7) oder bereits wieder ziemlich dicht von Rohrglanzgras besiedelt sein können (T 10); in letzterem ist auch ein 10 m breiter Auwaldstreifen beinhaltet, der aus Silberweiden, Grauerlen und Eschen (*Fraxinus excelsior*) besteht, und dessen Krautschicht infolge der Auslichtung der Baumschicht während der Erdarbeiten größtenteils ebenfalls aus Rohrglanzgras besteht; dieser Transsekt leitet vom Auwald zu mehr den krautigen Partien (T 6, 9, 11, 12) über. Die Erdarbeiten in dieser Au wurden im Auftrag des Innenwerkes Töging durchgeführt, das in der Konzeption des neuen Kraftwerkes bei Perach die Ausleitung von Hochwässern in die Au vorgesehen hat, um zur Erhaltung der angrenzenden Auwälder beizutragen.

Ergebnisse

1. Häufigkeit von Tagfaltern

Mittels der geschilderten Methode konnten insgesamt 8 ha bei einer Transsektlänge von 3435 m erfaßt werden, bei durchschnittlich 1 bis 2 Begehungen pro Transsekt und Monat. Begangen wurden also nur 2 % der dortigen Auwaldflächen. Dies verbietet zusammen mit der geringen Anzahl der Exkursionen, für jede einzelne Art genaue Dichten (Jahressummen) anzugeben. Der Bestand der Falter kann jedoch in Größenkategorien abgeschätzt werden (Tab. 1). Dazu wurden die Zahlen von 1975 und 1976 zusammengefaßt und gemittelt, um die unterschiedlichen Witterungsverhältnisse beider Jahre auszuschalten. Die häufigsten Arten sind erwartungsgemäß *Pieris*-Arten, *Leptidea sinapis*, *Aphantopus hyperanthus*, *Araschnia levana*, *Aglais urticae* und *Odezia atrata*, während viele der seltenen Arten wie die Falter der Gattungen *Apatura*, *Pararge*, *Erebia*, *Issoria*, *Hyponephele* und *Argynnis* (Tab. 1) nur 1976 auftraten. Die Addition der Monatsmittel von Juni bis November ergab dabei eine Dichte von ca. 150 Faltern pro km, bzw. ca. 8200 Faltern pro km².

2. Verteilung der Falter auf die verschiedenen Biotopstrukturen des Auwaldes

Bei einem Vergleich der Häufigkeit des Gesamtbestandes pro km Transsektlänge (Tab. 2) ergibt sich eine deutliche Konzentration der Falter im Bereich der stark verkrauteten Neupflanzungen (T 6, 9, 11, 12). Im Auwald (T 2, 3, 4, 5) treten geringere Falterzahlen auf und die geringsten Dichten sind in vegetationsarmen Bereichen anzutreffen (T 7, 8). Ursache dafür dürfte der unterschiedliche Blütenreichtum dieser Auwaldstrukturen sein. Die hohe Konzentration der Falter in der tümpelreichen Probefläche T 1 geht zu 64 % auf *Araschnia levana* bzw. *Aglais urticae* zurück, die besonders 1976 bevorzugt die feuchten Stellen in dieser Altwasserrinne aufsuchten.

Bezogen auf die Fläche anstatt auf die Transsektlänge ergibt sich ein ähnliches Bild, nur daß hier die Neupflanzungen geringere Dichten aufweisen als der Auwald. Dies könnte jedoch auch die Folge einer, nicht überprüften Konzentration der Tagfalter entlang den im Auwald verlaufenden Wegen sein, so daß flächenbezogene Dichtangaben nur vorsichtig interpretiert werden dürfen.

Bei Verwendung der Daten von 1975 alleine ergibt sich diese Verteilung der Falter bezüglich der Biotope nicht. Die Ursache für die Veränderung der Falterpräferenzen in der Au dürfte somit im Jahr 1976 zu suchen sein, daß durch eine anhaltende Trockenperiode im Frühsommer gekennzeichnet ist und man erwarten darf, daß dadurch die Lebensgrundlagen der Schmetterlinge beeinflußt wurden.

3. Veränderungen in der Zusammensetzung der Tagfalter-Assoziationen infolge der Trockenperiode im Frühsommer 1976

Es ist zu überprüfen, ob die Schärfe der Methode ausreicht, um im Gegensatz zu genauen Häufigkeitsangaben Veränderungen in der Dichte des Auftretens von Tagfaltern dennoch zu erkennen. Deshalb werden die Jahressummen der Transsekte 9, 11 und 12, die sich strukturell am ehesten ähneln, verglichen (Tab. 3). T 11 und T 12 liegen nur 200 m voneinander entfernt und sind nahezu identisch in ihrer Vegetationsstruktur. T 11 enthält lediglich bei hohen Niederschlägen einen kleinen Tümpel am Rande und auf dem Mittelstreifen des Transsekts bilden sich dann größere Pfützen. Bei allen 3 Transsekten ist die Breite gleich, so daß die Dichte für Transsektlänge und -fläche proportional ist. Deshalb sind in der Tabelle nur erstere angeführt.

Für die Falterdichte ergibt sich 1975 eine sehr gute Übereinstimmung für alle drei Flächen. 1976 dagegen liegt sie nur noch in T 11 und T 12 in vergleichbarer Nähe, während sie in T 9 stark angestiegen ist. Die Methode ist also hinreichend empfindlich, um größere Veränderungen sicher erkennen zu können, selbst wenn noch geringe Unterschiede in der Art der Vegetation hinzukommen.

Die Veränderung in der Tagfalterdichte in den verschiedenen Probeflächen zeigt die Tab. 4. Mit Ausnahme der Transsekte T 11 und T 12 ist 1976 eine z. T. beträchtliche Zunahme zu verzeichnen, wahrscheinlich bedingt durch günstige Witterungsverhältnisse in Frühjahr und Frühsommer. In der Trockenperiode von März bis Juli 1976 belief sich die Niederschlagsmenge nur auf 82 % des langjährigen Mittels (1975: 117 %), während die Sonnenscheindauer von 84 % des Erwar-

tungswertes im Jahre 1975 auf 124 % für 1976 anstieg²⁾. Erst im August und September 1976 wurde das Wasserdefizit des Sommers wieder teilweise ausgeglichen (Meßstation Mühldorf).

Da die Häufigkeiten der Tagfalter pro Strukturtyp des Auwaldes verschieden groß sind, wird die Zunahme 1975 bis 1976 mit Veränderungsfaktoren dargestellt (Tab. 4). Nach dem Ausmaß der Veränderung 1976 geordnet — die Unterschiede zwischen T 6—10 sind zufallsbedingt — ergibt sich, daß die Reihenfolge der Strukturtypen einem Gradienten mit abnehmender Wasserversorgung der Krautvegetation folgt.

In T 1 ist der Grundwasserspiegel so hoch, daß auch bei längeren Trockenperioden offene Wasserstellen auftreten, im Auwald (T 2—5) sorgen hohe Transpirationsraten und ein schattenspendendes Blätterdach für eine feuchtere Atmosphäre und für geringere Wasserverluste als in den sonnentrockenen Neuanpflanzungen oder über vegetationsfreien Böden (T 6—12). Je weiter die Pflanzungen vom Auwald entfernt sind, um so geringer wird die Zunahme. Wenn alte, hohe Silberpappeln und -weiden in dichteren Verbänden stehengeblieben sind, könnte deren hohe Verdunstungsleistung, als Folge ihrer großen Blattoberfläche, möglicherweise zu Wassermangel im Wurzelbereich der krautigen Pflanzen führen.

Nicht so dicht stehen die Weiden und Pappeln in T 9, wobei zudem im Frühjahr 1976 ein Feuer die Bodenstreu vernichtet hat und so die Entwicklung des Pflanzenwachstums und hoher Blütenzahlen gefördert wurde. T 6 liegt als schmaler Streifen zwischen Auwald und Innufer, nimmt also eine Mittelstellung ein. Die Falterdichte von T 10 mit zunächst vegetationsfreien, später mit Rohrglanzgras bedecktem Boden und lichten Auwaldteilen leitet zu den höchstens mit Kurztrockenrasen bedeckten Flächen T 7 und T 8 über. Eventuell ist die Schmetterlingsdichte in den beiden letzten Flächen tatsächlich höher als in T 10, wie es die Prozentzahlen in Tab. 4 anzudeuten scheinen, da die Wärme solcher vegetationsloser Zonen auch Falter besonders anziehen könnte, was bei den Bläulingen (*Lycaeniden*) am deutlichsten auffällt. Zum anderen könnte eine 1976 durchgeführte Spritzaktion (verm. Tormona) gegen Erlen und Weiden in der Altwasserinne von T 10 auch Auswirkungen auf die Falterbiozönose gehabt haben, da sie zu einer Verringerung der Nahrungspflanzendiversität führte.

Für alle Probeflächen zusammengekommen ergibt sich jedoch eindeutig, daß die Zunahme der Tagfalter mit dem Ausmaß der Wasserversorgung der krautigen Pflanzen korreliert ist, die wiederum den Blütenreichtum in den verschiedenen Auwaldformationen bedingen dürfte. Tab. 4 zeigt auch, daß dies nicht nur auf einzelne, besonders häufige Arten beschränkt ist, wobei allerdings die Bindung an besondere Vegetationsstrukturen neben der Versorgung mit Blüten eine Rolle spielen kann. Keine sinnvollen Veränderungsfaktoren können angegeben werden, wenn Arten in nur einzelnen Exemplaren vertreten sind, besonders, wenn sie 1976 erstmals auftreten (E) oder nur 1975 zu beobachten waren (A). Der Zufall spielt dann eine zu große Rolle. Solche Faktoren sind daher in Klammern gesetzt. Wie aus Tab. 4 ersichtlich, reagieren von den häufigen Arten auf die wasserbedingte Blütenarmut *Araschnia levana* und *Aglais urticae* (1975 28, 1976 70 Ex. in der Jahressumme), *Aphantopus hyperanthus* (35, 108)

²⁾ aus „Witterungsberichte für Südbayern“ des Deutschen Wetterdienstes

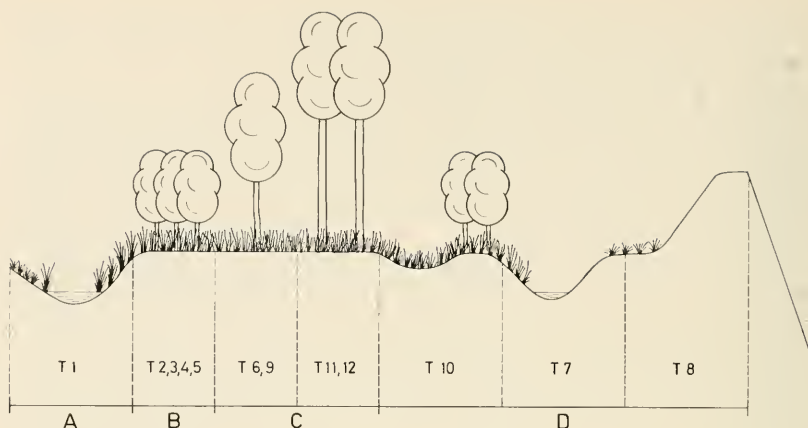


Abb. 1: Schematische Darstellung der verschiedenen Strukturelemente der Innau bei Perach; A—D entsprechen den Biotopen a)—d) im Text; T 1—12 geben die Transsekt-Nummer der jeweiligen Probeflächen an.

sowie die Weißlinge (157, 255) besonders deutlich, wobei die beiden letzten, sowie *Melanargia galathea* (3, 14) und *Odezia atrata* (27, 54) eine Biotopbindung an dichte Krautschichten, zumindest in der Au, zeigen. *Odezia atrata* nimmt noch in Auwaldnähe (T 6) stark zu, geht in T 9 dagegen deutlich zurück. Direkt am Wasser (T 1) hält sich in größeren Mengen nur *Araschnia levana* auf, manchmal bis zu 40 Stück auf 300 m². Lycaeniden (1, 36) und Hesperiden (5, 37), die sich in den Wassergradienten schlecht einfügen, haben insgesamt gesehen prozentual am stärksten zugenommen, gemeinsam mit *Melanargia galathea*. Dies deutet darauf hin, daß sie von Blütenpflanzen mit höheren Wasseransprüchen unabhängiger sind und ihre Nahrung auch in Trockenrasengebieten suchen können. Dafür spricht auch die starke Zunahme der Bläulinge, hauptsächlich wohl *Polyommatus icarus*, in T 7 + 8. Von den nicht in Tab. 4 aufgeführten, selteneren Arten erfolgte Zunahme auch bei *Polygonium c-album* um das 8fache (1, 8), *Gonepteryx rhamni* um das 2,5fache (4, 10), *Inachis io* um das 2,25fache (2, 5) und *Coenonympha pamphilus* um das 1,25fache (2,5, 3). Erstmals 1976 traten auf *Colias spec.* (Jahressumme 7), *Limenitis camilla* (4), *Pararge aegeria* (3), *Argynnis paphia* (2), *Apatura spec.* (1), *Issoria lathonia* (1) und *Erebia medusa* (1). Nur 1975 traten auf *Papilio machaon* (2) und *Anthocharis cardamines* (1). Abgenommen haben *Maniola jurtina* auf das 0,5fache (1, 0,5) und *Vanessa atalanta* auf das 0,44fache (9, 4). Bei letzterem war 1975 ein Rekordjahr mit sehr starkem Herbstzug (Reichholf, im Druck). Natürlich muß beachtet werden, daß Wanderfalter in ihrer Populationsdynamik vor allem durch Faktoren beeinflusst werden, die außerhalb des Untersuchungsgebietes liegen. Für das Kernproblem der Untersuchung, der Verteilung der Falter auf die verschiedenen Auwaldbiotope, ist jedoch die Stärke des Durchzugs solcher Arten unmaßgeblich, da nur die Anteile pro Art und Biotop interessieren.

Diskussion

Die Tagfalter zeigen in ihren Bestandsveränderungen innerhalb zweier unterschiedlich trockener Jahre klar an, welche Biotope in der Au extremere Schwankungen des Umweltparameters Wasser vertragen und welche nicht. Obwohl Tagfalter infolge der für sie günstigen hohen Zahl warmer und sonnenscheinreicher Tage 1976 in der Au stark zugenommen haben, ist doch ihre Dichte in den vom Menschen angelegten Pflanzungen zurückgegangen.

Durch menschliche Eingriffe wurde eine Instabilität — vermutlich hauptsächlich des wichtigen Bodenfaktors Wasser — erzeugt. Da gerade die Reste unserer Auwälder als Regenerationszellen mit Pufferfunktion für das noch stärkeren menschlich Einflüssen ausgesetzte Kultur- und Siedlungsland dienen müssen, ist zu fordern, daß diese Pflanzungen infolge ihrer negativen Wirkung auf das Funktionsgefüge des Auwaldes in einen naturnäheren Zustand zurückgeführt werden sollten. Dies dürfte auch ohne großen Aufwand gelingen — außer es werden Maßnahmen zum „Schutz“ dieser Pflanzungen ergriffen —, wenn mit der 1977 geplanten Inbetriebnahme des Kraftwerkes Perach wieder stärkere Hochwässer direkt in die Au eingeleitet werden.

Es soll besonders darauf hingewiesen werden, daß durch die hier angewandte Methode der Erfassung von relativen Zunahmen der für Artenreichtum und Stabilität negative Charakter der Neupflanzungen nachgewiesen werden konnte, obwohl gerade dort infolge des Blütenreichtums die höchste Schmetterlingsdichte zu finden ist. Dies gelang mit relativ wenig Exkursionen — alle 12 Transekte konnten bequem in 5 Stunden abgegangen werden — und geringem Zeit- und Materialaufwand. Es war lediglich nötig, zur Kontrolle der auftretenden Arten immer wieder einige wenige Exemplare zu fangen und zu bestimmen. Neben der Falterzählung konnten gleichzeitig noch andere Tiergruppen wie Libellen, Amphibien, jagdbares Wild oder Vögel registriert werden, um auch deren Indikatorwirkung für Veränderungen in ihrer Umwelt, dem Auwald, zu überprüfen.

Die hier verwendete Jahressumme aus den Monatsmittelwerten könnte auch zur Beurteilung der ökologischen Wertigkeit z. B. von Ödlandstreifen herangezogen werden, wenn sie auch nur den Falter-Aspekt berücksichtigt. Da das Auftreten fliegender Tagfalter nicht mit den Futterpflanzen ihrer Raupen korreliert sein muß (Sharp, Parks & Ehrlich 1974), sind Rückschlüsse auf den Wert solcher Gebiete als Raupenbiotope nur bedingt möglich. Aus Gründen der Vergleichbarkeit ist allerdings zu fordern, daß in die Jahressumme bereits die Monate März bis Mai einbezogen werden. Sonst könnte sich eine eventuelle Verschiebung in den Flugzeiten der Arten auswirken. Da 1975 für die Frühjahrsmonate keine Daten zu erhalten waren, mußte eine Beschränkung auf die Zeit von Juni bis November erfolgen. Der große Wert dieser Größe liegt jedoch in ihrer Anzeigeschärfe für Langzeitveränderungen in einer Falterzönose. Da sie sämtliche Schwankungen eines Jahres integriert, ist sie in erster Näherung ein Maß für die im Gesamtbiotop lebende Schmetterlingsgemeinschaft. Und gerade die Schmetterlinge können als Bioindikatoren klarmachen, wie rasch es zu einer starken Verarmung unserer Landschaft an wertvollen Strukturen gekommen ist (z. B. Reichholf 1973) und leider auch noch weiterhin kommen wird, da Ökonomie und Ökologie nach wie vor zu verschiedene Stellenwerte besitzen.

5. Zusammenfassung

Für ein Auwaldgebiet am Unteren Inn mit verschieden stark vom Menschen geprägten Teilabschnitten wurden Tagfalterzählungen von 1975 und 1976 verglichen, wobei 1976 infolge des warmen und trockenen Frühsummers eine Zunahme der Falter um das 2,25fache zu verzeichnen ist. Mittels Jahressummen der Monatsmittelwerte wurden Bestandsschätzungen in Größenkategorien vorgenommen (Tab. 1), wobei Weißlinge (*Pieris spec.*, *Leptidea sinapis*), *Araschnia levana* und *Aglais urticae*, *Aphantopus hyperanthus* und der am Tage fliegende Mohrenspeer *Odezia atrata* am häufigsten sind.

Die größten Dichten werden auf blütenreichen, krautigen Standorten erreicht, die niedrigsten auf vegetationsfreien Böden oder artenarmen Trockenrasen (Tab. 2).

Die Stärke der Zunahme in den verschiedenen Auwaldformationen ist mit der Wasserversorgung dieser Biotope korreliert. Nur in Neuanpflanzungen bedingte — nach Entfernung des natürlichen Auwalds — kontinuierlicher Wassermangel im Jahre 1976 vermutlich über niedrige Blütenzahlen eine Abnahme der Falter (Tab. 4). Die Tagfalter zeigen somit als Bioindikatoren eine vom Menschen verursachte Instabilität der Verhältnisse in diesen Auwaldteilgebieten an. Es ist daher notwendig, diese Neuanpflanzungen wieder in Auwaldformationen überzuführen, die den ökologischen Gegebenheiten des Standorts entsprechen.

Literatur

- Reichholf, J. (1973): Die Bedeutung nicht bewirtschafteter Wiesen für unsere Tagfalter. *Natur und Landschaft* 48: 80—81.
Sharp, M., D. Parks & P. Ehrlich (1974): Plant Resources and Butterfly Habitat Selection. *Ecology* 55: 870—875.

Tab. 1: Häufigkeit (Summe der Monatsmittel von Juni bis November) tagaktiver Schmetterlinge in der Flußaue bei Perach am Unteren Inn.

Kategorie	>500 Ex./km ² >10 Ex./km	50—500 Ex./km ² 1— 10 Ex./km	1—50 Ex./km ² 0— 1 Ex./km
<i>Pieris spec.</i> + <i>Leptidea sinapis</i> (<i>P. brassicae</i> , <i>P. rapae</i> , <i>P. napi</i>) <i>Aphantopus hyperanthus</i> <i>Araschnia levana</i> + <i>Aglais urticae</i> <i>Odezia atrata</i>	<i>Hesperiidae spec.</i> (<i>Carterocephalus</i> <i>palaemon</i> , <i>Ochlodes venatus</i> , <i>Hesperia comma</i> , <i>Thymelicus sylvestris</i>) <i>Lyceanidae spec.</i> (<i>Polyommatus icarus</i> , <i>Lycaena phlaeas</i>) <i>Melanargia galathea</i> <i>Vanessa atalanta</i> <i>Gonepteryx rhamni</i> <i>Polygonia c-album</i> <i>Limenitis camilla</i> <i>Colias spec.</i> (<i>Colias hyale</i> , <i>australis</i>) <i>Coenonympha</i> <i>pamphilus</i> <i>Inachis io</i>	<i>Maniola jurtina</i> <i>Apatura spec.</i> (<i>A. iris</i> , <i>A. ilia</i>) <i>Pararge aegeria</i> <i>Erebia medusa</i> <i>Issoria lathonia</i> <i>Hyponephele lycaon</i> <i>Anthocharis cardamines</i> <i>Argynnis paphia</i> <i>Papilio machaon</i>	

Tab. 2: Häufigkeit (durchschnittliche Summe der Monatsmittel Juni bis November für 1975 und 1976) der Tagfalter in verschiedenen Strukturelementen der Peracher Au. Transekt-Nr. siehe Abb. I.

Transekt Nr.	Falterdichte pro km	pro km ²
9	400	20 000
1	247	12 300
11 + 12	192	4 800
6	135	5 400
10	118	5 850
2+3+4+5	104	10 350
7+8	47	1 950

Tab. 3: Vergleich der Tagfalterdichten (Häufigkeit pro km, siehe Tab. 2) in drei ähnlichen Probeflächen 1975 und 1976 zur Überprüfung der Schärfe der Methode für das Erkennen von Veränderungen in der Schmetterlingsgemeinschaft.

Probefläche Nr.	9	11	12
Jahr 1975	222	228	228
1976	572	178	130

Tab. 4: Summen der Monatsmittelwerte an Falterbeobachtungen auf verschiedenen Probeflächen bzw. in Biotoptypen (vgl. Text und Abb. 1) 1975 und 1976; Veränderungsfaktoren ($f = 1976/1975$) der gesamten Tagfalterfauna bzw. der häufigsten Arten und Gruppen. Faktoren, in die Falterhäufigkeiten unter 3 eingingen, sind ihres höheren Zufallscharakters wegen in Klammern gesetzt. A/E = Auftreten nur 1975 bzw. 1976.

Biotop Arten Probefläche	A		B		C		D		C	A—D Summe
	T 1	T 2—5	T 6	T 9	T 10	T 7—8	T 11—12			
Summe 1975	2	18	31	33	37	13	143	276		
Summe 1976	33	183	106	84	83	35	109	620		
Veränderungs- faktoren	(16.24)	10.18	3.46	2.52	2.29	2.65	0.76	2.25		
<i>Pieris spec.</i> ,	(1.17)	17.51	3.55	2.17	3.10	1.00	0.44	1.62		
<i>Leptidea sinapis</i>										
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	(E)	(22.58)	3.39	4.47	1.95	—	0.71	3.09		
<i>Araschnia levana</i> ,	E	E	(5.89)	(1.71)	(1.50)	(2.66)	0.36	2.47		
<i>Aglais urticae</i>										
<i>Lycaenidae</i>	(E)	(E)	6.32	(9.32)	—	E	E	(35.65)		
<i>Hesperiidae</i>	(E)	E	(E)	(5.33)	2.25	—	(8.66)	7.34		
<i>Melanargia ga- lathea</i>	—	(E)	(E)	(5.00)	—	—	E	(5.73)		
<i>Odezia atrata</i>	—	3.41	2.5	0.66	A	—	(0.40)	2.04		
Sonstige	(E)	(3.88)	1.29	1.10	1.45	(1.65)	5.47	2.25		

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Hans U t s c h i c k, Institut für Vogelkunde,
Gsteigstraße 43, 8100 Garmisch-Partenkirchen