

# Zur Dynamik von Tagfaltergemeinschaften im Flußauenwald der Innstaustufe Perach 1976 - 1987 (*Lepidoptera, Rhopalocera*)

Hans UTSCHICK

Gliederung:	Seite
1. Zielsetzung .....	79
2. Material und Methode .....	79
3. Ergebnisse .....	80
3.1 Dynamik der Faltergemeinschaft 1976-87 in der Peracher Au .....	80
3.2 Habitatpräferenzen der Artengruppen .....	81
3.3 Habitatspezifische Unterschiede in der Falterdynamik .....	82
4. Bedeutung von kurzzeitigen Falterbestandsaufnahmen für die Landschaftsplanung .....	84
5. Diskussion .....	85
5.1 Aussagekraft der Daten .....	85
5.2 Auwaldregeneration und Walddynamik .....	85
5.3 Bedeutung der Peracher Innauen für den Arten- und Naturschutz .....	86
5.4 Pflege- und Entwicklungsplanung .....	86
6. Zusammenfassung .....	87
Summary .....	87
7. Literatur .....	87

## 1. Zielsetzung

Auch wenn nur wenige Tagfalterarten ihre Hauptlebensräume im Wald haben, so kann doch diese Tiergruppe ein guter Bioindikator für ganze Waldgebiete und deren strukturellen Zustand und Dynamik sein. Für die Peracher Innauen liegt bereits eine Arbeit vor, welche die Reaktion der Tagfalter auf unterschiedlich gut wasserversorgte Auwaldbereiche in Trockenjahren aufzeigt (UTSCHICK 1977). 1977 wurde die Innstaustufe Perach mit der Intention in Betrieb genommen, die weitgehend ausgetrockneten Flußauen in diesem Bereich durch eine Grundwasserspiegelanhebung und durch Simulation der ehemaligen Flußdynamik mittels Ausleitung von Hochwässern in den Auwald wiederzubeleben. Bisherige Arbeiten zur Vegetation (PFADENHAUER & ESKA 1985) bzw. zu Nachtfaltern und zum Zaunkönig (UTSCHICK 1989, 1990) weisen allerdings darauf hin, daß dies in terrestrischen Habitats bisher nicht oder nur vorübergehend gelang. Im aquatischen Bereich wurden dagegen bereits beachtliche Erfolge erzielt bzw. sind Verbesserungen zu erwarten (UTSCHICK 1994a,b).

Diese Arbeit möchte vor allem folgende Fragen klären:

- Wie haben die Tagfalter auf Staustufenbau und Regenerationsbemühungen reagiert?
- Welche Rolle spielt dabei die Dynamik des Ökosystems Auwald?
- Wie stellen sich die Ergebnisse aus UTSCHICK (1977) in einer mehrjährigen Zählserie dar?
- Welchen Wert haben kurzzeitige Falterbestandsaufnahmen in der Landschaftsplanung?
- Welche Ziele leiten sich aus den Ergebnissen für die Pflege- und Entwicklung von Naturschutzgebieten in Flußauen ab?

## 2. Material und Methode

In den Peracher Innauen wurden 1975 zwischen Fluß-km 83,8 und 86,5 zahlreiche Testbereiche ab-

gegrenzt, in denen ab Mai 1975 bis Ende 1980 sowie 1987 monatlich mindestens einmal Faltertaxierungen erfolgten (Methodik siehe UTSCHICK 1977, 1994b). HONDONG et al. (1993) wandten bei einem Vergleich der Faltergemeinschaften von Waldrändern eine ganz ähnliche Methode an. 1977 schieden mehrere Testflächen nach Flutung infolge der Inbetriebnahme des Kraftwerks im März aus, so daß nur noch 7 terrestrische Parzellen weiter bearbeitet wurden (Abb. 1). Gegenüber UTSCHICK 1977 wurden zudem auch sich ähnlich entwickelnde Flächen zusammengefaßt. Die Daten wurden normiert, indem aus allen Exkursionen eines Monats (unter Einbeziehung von ergebnislosen Zähltagen) Mittelwerte erstellt und diese zu einer Jahressumme bzw. zur Summe für einzelne Perioden (März-Mai, Juni-November) aufaddiert wurden. Bei Vergleichen zwischen den Probestellen wurden auf einen km Zählstrecke normierte Falterdichten verwendet.

Neben den Tagfalterarten wurden auch tagaktive Nachtfalter (z.B. Taubenschwänzchen) mit erfaßt. Nur der Schwarzspanner (*Odezia atrata* L.) war aber so häufig, daß eine Berücksichtigung in dieser Arbeit gerechtfertigt ist. Auf größere Entfernungen nur schwer bestimmbare Arten wurden in Gruppen zusammengefaßt (z.B. Weißlinge, *Colias*-Arten, Dickkopffalter, Bläulinge etc.) und nur geringer Wert auf die Erfassung des vollständigen Artenspektrums gelegt. So wurden seltenere oder leicht verwechselbare Arten wie Malven-Würfelfalter *Pyrgus malvae*, Dunkler Dickkopffalter *Erynnis tages*, Silbergrüner Bläuling *Lysandra coridon*, Ulmenzipfelfalter *Strymonia w-album*, Wald-Mohrenfalter *Erebia aethiops*, Wachtelweizen-Schneckenfalter *Melitaea athalia*, Märzveilchen-Perlmutterfalter *Fabriciana adippe*, Großer Perlmutterfalter *Mesocidalia aglaia* oder Postillon *Colias crocea*, die regelmäßig im Gebiet angetroffen werden können (W.

SAGE, briefl.), bei der extensiven Erfassungsmethode sicher nur übersehen.

Der Innwerk AG, Töging, als Betreiber des Kraftwerks Perach ist für die Unterstützung und die Überlassung von Material herzlich zu danken. Zu Dank verpflichtet bin ich auch W. Sage für wertvolle Anregungen und Ergänzungen und J. Reichholf, Zoologische Staatssammlung München, für die kritische Durchsicht der Arbeit.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Dynamik der Faltergemeinschaft 1976-87 in der Peracher Au

Insgesamt wurden seit 1975 in den Peracher Innauen ca. 3.800 Falter in mindestens 35 Arten erfaßt. Nach 1976 verschwanden infolge der Reaktivierung der ehemals trockenen, kurzrasigen Altwasserarme mit ihren Resttümpeln durch die einstaubedingte Flutung (vgl. UTSCHICK 1994 a,b) einige Offenlandarten wie Kleiner Perlmutterfalter *Issoria lathonia*, oder Kleiner Feuerfalter *Lycaena phlaeas*. Beide Arten weisen aber aufgrund ihrer Wanderungen lokal große Schwankungen auf und *I. lathonia* war 1993 an den Innämmen wieder vergleichsweise häufig (W. SAGE, briefl.). Andere Arten wie Landkärtchen *Araschnia levana*, Kleiner Fuchs *Aglais urticae* oder Senfweißling *Lepidea sinapis*, die dort 1975/76 ihre höchsten Dichten erreicht hatten, wurden insgesamt seltener. Bei *A. levana* ist allerdings zu berücksichtigen, daß diese Art 1976 im ganzen Inntal eine Massenvermehrung durchmachte (vgl. REICHHOLF 1986). Der Schwalbenschwanz *Papilio machaon* wurde während der Begänge zwar ebenfalls nur 1975 vorgefunden. Die Art fliegt aber nur kurzzeitig zur Eiablage in das Gebiet ein und wirkt dadurch relativ selten. Die Dämme und sonnigen Wegränder gehören aber zu den von Schwalbenschwanzraupen am dichtesten besiedelten Habitaten der ganzen Gegend (W. SAGE, briefl.).

In den terrestrischen Flächen gingen die Artenzahlen nach dem sehr warmen, trockenen Sommer von 1976 (Klimadaten siehe UTSCHICK 1990) erwartungsgemäß zurück, wenn auch im Normaljahr 1977 trotz des Ausbleibens von rund einem Drittel der Falter nur gering (Tab. 1; vgl. auch Abb. 2). Ab

1978 schwankten dann die Artenzahlen zwischen 13 und 18 Arten, bei Vergleichen mit dem Optimaljahr 1976 etwa um 50 % niedrigeren relativen Falterwerten. 1980 fielen die Werte wegen des naßkalten Sommers etwas ab, während 1979 bei relativ günstigen Witterungsbedingungen vor allem ubiquitäre Gruppen wie die Weißlinge für höhere Werte sorgten. In den 10 Jahren nach dem Einstau nahmen nur die Dickkopffalter deutlich zu (vor allem die hygrophile Art Gelbwürfliger Dickkopffalter *Carterocephalus palaemon*), während die Weißlinge, Wanderfalter wie die *Colias*- und *Vanessa*-Arten, - trotz zwischenzeitlicher Zunahme -, die Wiesenarten (Schachbrett *Melanargia galathea*, Wiesenvögelchen *Coenonympha spec.*, Augenfalter *Satyridae*) und auch typische Waldarten (Kaisermantel *Argynnis paphia*, Waldbrettspiel *Pararge aegeria*) erkennbar abnahmen. Waldrandarten wie Rapsweißling *Pieris napi*, Kleiner Schillerfalter *Apatura ilia* oder Aurorafalter *Anthocharis cardamines* konnten dagegen ihre Bestände bis 1987 halten. Arten wie *Odezia atrata* oder die Bläulinge sind zu starken Populationsschwankungen (Zyklen?) unterworfen, um Trends abschätzen zu können. Der erstmals 1980 aufgetretene *Idas*-Bläuling *Lycaeides idas* hat aber sicher bis 1987 zugenommen und die hier ansässige Population ist die derzeit bedeutendste im Umkreis von 10 - 15 km (W. SAGE, briefl.). Auf Teilfläche V2 schuf im Frühjahr 1976 ein leichtes Buschfeuer in den Folgejahren günstige Bedingungen für Magerwiesenfalter wie das Schachbrett.

Der Anteil der Frühjahrsfalter (März-Mai) stieg von rund 10 % bis 1987 auf 23 % an (Tab. 1). Dies deutet auf eine zunehmende Beschattung der Falterlebensräume durch walddynamische Prozesse im Auwald hin, wodurch diese Bereiche nur vor dem Laubaustrieb ihren Wert für die Falter halten konnten.

Erwartungsgemäß war der Anteil an Faltern der Roten Listen (vgl. GEYER & BÜCKER 1992) relativ gering. Mit den *Apatura*-Arten und dem Kleinen Eisvogel *Limenitis camilla* handelt es sich dabei zum einen um Arten feuchter, für den Auwald typischer Waldrandökotone (BLAB & KUDRNA 1982), zum anderen mit Goldener Acht *Colias hyale* (eventuell auch *C. australis*) und *Lycaeides idas*

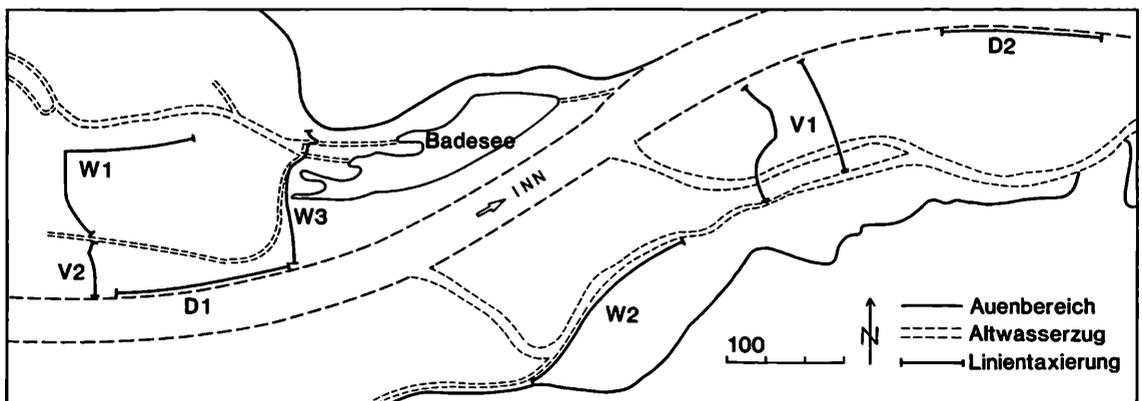


Abbildung 1

Lage der Testflächen in den Innauen der Staustufe Perach (Inn-km 83,8 bis 86,5). Linientaxierungen in den Landlebensräumen: Erlen-(Eschen)-Auwald (W1 - W3) meist in Niederwaldbewirtschaftung, offene Überhälterau mit starkem bzw. geringem Wachstum der Waldverjüngung (V1, V2), flußbegleitende Wege bzw. Dämme (D1, D2). Sampling areas at widely distributed terrestrial habitats (V = open riverine forest, W = closed riverine forest, D = river dams).

um Magerrasenarten der trockengefallenen ehemaligen Altwasserrinnen und der vegetationsarmen, 1976 neu angelegten Trockendämme des Inn. Insgesamt konnte durch den Staustufenbau, trotz seines Teilzieles „Regeneration“, eine negative Entwicklung der Falterlebensräume, wie sie auch PFEUFFER (1991) für die Lechauen beschreibt, nicht aufgehalten werden, da die typische Auendynamik mit ihren Hochwassereffekten nicht ausrei-

chend zum Wirken kam. Es fehlen vor allem die für Wildflußlandschaften charakteristischen hygro- und xerothermophilen Artengruppen.

### 3.2 Habitatpräferenzen der Artengruppen

Tab. 2 teilt die Arten nach BLAB & KUDRNA (1982) in ökologische Gruppen ein und vergleicht

Falterdichten (Summen der Monatsmittelwerte pro km Transektlänge)

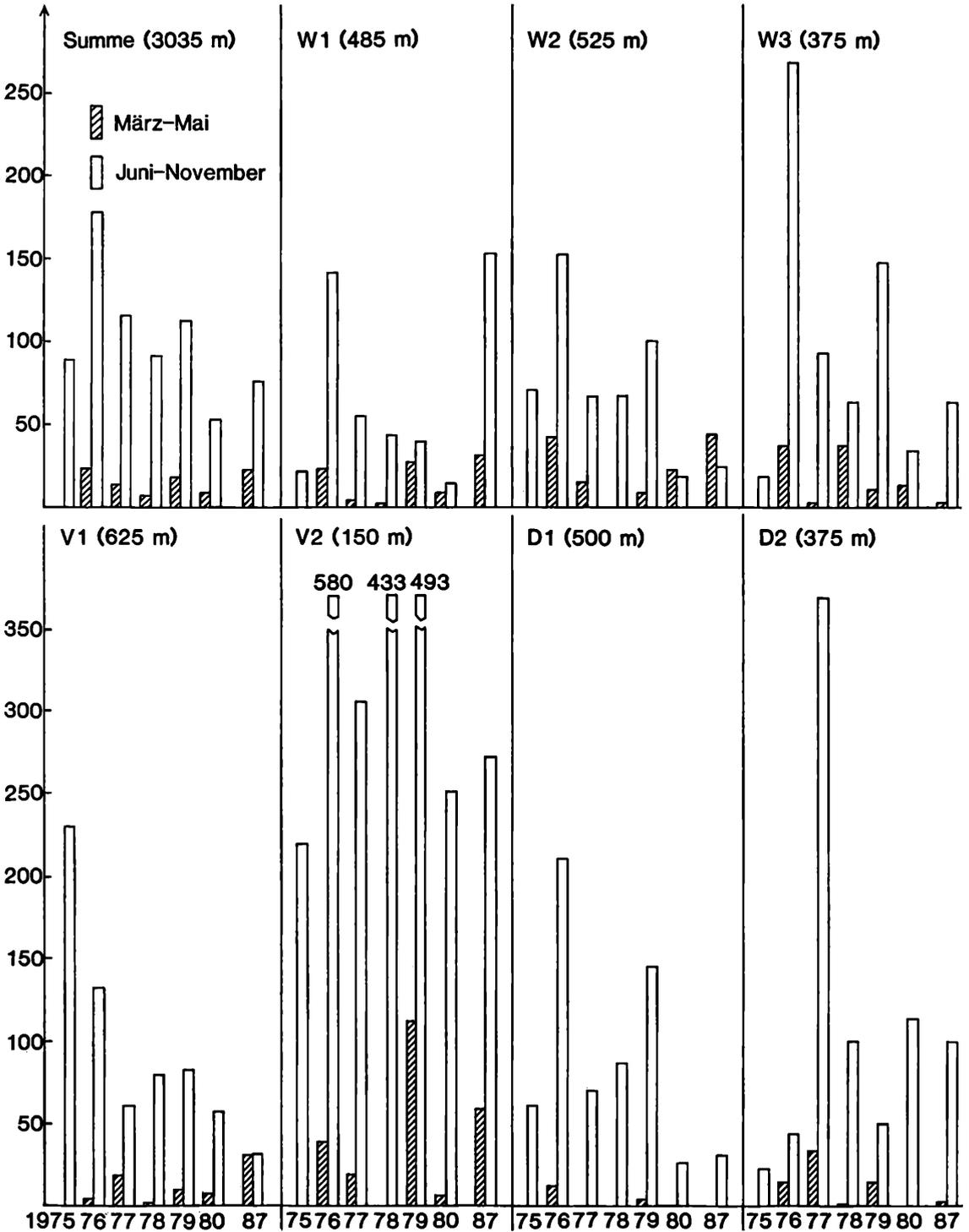


Abbildung 2

Entwicklung der relativen Tagfalterdichten in den Frühjahrs- und Sommerlebensräumen der Peracher Innauen 1975-87.

Development of the relative butterfly abundance within the terrestrial study sites 1975-87.

Tabelle 1

**Jahressummen der Monatsmittelwerte (März - November) für Falterarten aus Transektzählungen (3035 m) in den Peracher Innauen. \* = Arten der Roten Listen Bayern/BRD.**

Relative abundance of butterflies from line transect counts in the riverine forests near Perach.  
\* = endangered species.

	1976	1977	1978	1979	1980	1987
<i>Pieris spec.</i> <sup>1)</sup>	249	57	78	201	61	33
<i>Anthocharis cardamines</i> L.	1	1	3		1	4
<i>Colias spec.</i> <sup>2)</sup> *	6	18	1			
<i>Gonepteryx rhamni</i> L.	12	6	4	4	4	3
<i>Leptidea sinapis</i> L.	16			1		
<i>Apatura spec.</i> <sup>3)</sup> *	1	5		1		3
<i>Limenitis camilla</i> L. *	4	1	2	1	1	
<i>Inachis io</i> L.	8	7	8	4	6	6
<i>Vanessa atalanta</i> L.	2	3	1	1		
<i>Vanessa cardui</i> L.		3	2			1
<i>Aglais urticae</i> L.	24	4	6	10	11	3
<i>Polygonia c-album</i> L.	6	2				
<i>Araschnia leyana</i> L.	45	9	2	17	10	6
<i>Argynnis paphia</i> L.	2	1				
<i>Melanargia galathea</i> L.	14	11	20	9	5	4
<i>Satyridae ssp.</i> <sup>4)</sup>	3	3			1	
<i>Aphantopus hyperanthus</i> L.	100	54	44	80	16	51
<i>Coenonympha spec.</i> <sup>5)</sup>	4	10	9	5	1	4
<i>Pararge aegeria</i> L.	2	6	1			
<i>Polyommatus icarus</i> Rott.	17	147	42	8	43	
<i>Lycaenidae spec.</i> <sup>6)</sup>	6	1	2			5
<i>Hesperiidae ssp.</i> <sup>7)</sup>	35	42	36	53	13	73
<i>Odezia atrata</i> L.	54	1	34	2	15	107
Faltersumme	608	392	295	357	188	303
davon März - Mai (%)	11	10	6	15	14	23
Artenzahl	27	23	18	14	13	17

1) im wesentlichen *P. rapae*; erst 1987 hohe Anteile von *P. napi*

2) *C. hyale* oder *C. australis*

3) meist *A. ilia*; *A. iris* nur sehr vereinzelt

4) *Maniola jurtina* vor allem 1977; *Erebia medusa* auch noch 1980

5) meist *C. pamphilus*, 1987 auch vereinzelt *C. arcania*

6) 1976 auch *Lycaena phlaeas* und vereinzelt *Celastrina argiolus*; 1987 vor allem *Lycaeides idas*\*

7) bis 1980 häufig *Ochlodes venatus*; 1976 vereinzelt *Hesperia comma*; 1987 hauptsächlich *Thymelicus lineolus* und *Carterocephalus palaemon*

die Verteilung dieser Gruppen in den 7 Probeflächen. Die vom Staustufenbau nicht direkt (wohl aber über die Grundwasserspiegelanhebung) betroffene Waldfläche W1 mit ihren Graswegen stellte die Hauptlebensräume für die typischen Waldfalter wie *Pararge aegeria* oder *Argynnis paphia*, aber auch für *Limenitis camilla* und den Schwarzspanner dar. Eher waldrandspezifische Arten wie Aurora-, C- und Schillerfalter oder Senfweißling waren dagegen vor allem in den für die Flutmuldensicherung offener gehaltenen Waldflächen mit teilweise besonnten Rohbodenstandorten und Schotterwegen (W2) bzw. mit fließfernen Hochwasserdammabschnitten (W3) charakteristisch. Bedingt durch die angrenzenden Wiesen und Äcker waren zudem in W2 die Weißlinge, in W3 die typischen Wiesenarten und das Landkärtchen vergleichsweise häufig.

In der noch 1975 offenen, bereits 1980 aber schon weitgehend Kronenschluß erreichenden Überhälterau in V1 flogen vor allem Weißlinge und Dickkopffalter in größerer Dichte. Die überraschend zahlreichen Bläulinge konzentrierten sich im wesentlichen

auf einen randlichen Trockendammabschnitt. In V2, wo die Waldentwicklung eventuell als Folge eines Buschfeuers 1976 mit Vernichtung vieler Jungbäume deutlich langsamer verläuft, erreichten zusätzlich die typischen Wiesenfalter hohe Anteile.

Auf dem trockenen, fließbegleitenden Damm D2 mit nur spärlicher Gehölzbepflanzung und Magerrasen liegt der Schwerpunkt dann bei den Bläulings- und Colias-Arten, während im teilweise von Gehölzsäumen begrenzten, nur als Ufer- und Radweg befestigtem D1 die starke Dominanz der Weißlinge auffällt.

### 3.3 Habitatspezifische Unterschiede in der Falterdynamik

In den Niederwäldern von W1, in denen die Erleau im Bereich des Transekts durchschnittlich in 5 Jahren auf ca. 1 ha abgeräumt wird (mehrere Kleinkahlschläge), kommt es - im wesentlichen bedingt durch den Schwarzspanner - zu sehr star-

Tabelle 2

**Jahressummen der Monatsmittelwerte (März - November) für ökologische Faltergruppen aus Transektzählungen (Individuen pro km) in der Peracher Innauen für verschiedene Habitattypen 1976-87.**

Falterformationen nach BLAB & KUDRNA (1982) : I = Ubiquisten, II = mesophile Offenlandarten, III = mesophile Arten gehölzreicher Übergangsbereiche, IV = mesophile Waldarten, V = xerothermophile Offenlandsarten.  
Relative abundance of ecological butterfly groups (I-V) from line transect counts 1976-87 in different habitats of the riverine landscape.

	W1	W2	W3	V1	V2	D1	D2
<b>Wald- und Waldrandarten:</b>							
IV <i>Pararge aegeria</i> L.	<u>11</u>	<u>7</u>					
IV <i>Argynnis paphia</i> L.	<u>2</u>	<u>2</u>		1			
IV <i>Limentitis camilla</i> L.	<u>12</u>	3	3		5		
<i>Odezia atrata</i> L.	<u>227</u>	8	57	10	105	48	
III <i>Anthocharis cardamines</i> L.		<u>11</u>			2	6	
IV <i>Polygonia c-album</i> L.		<u>4</u>	2	<u>5</u>		1	1
III <i>Leptidea sinapis</i> L.	1	<u>15</u>	8		<u>13</u>	7	
IV <i>Apatura spec.</i>	2	2	<u>13</u>	1	<u>13</u>	2	
IV <i>Araschnia levana</i> L.	51	14	<u>73</u>	9	<u>62</u>	26	7
<b>Ubiquisten:</b>							
I <i>Pieris spec.</i> <sup>1)</sup>	56	<u>338</u>	266	214	<u>391</u>	278	105
I <i>Vanessa atalanta</i> L.		<u>6</u>		2	<u>7</u>	3	
I <i>Inachis io</i> L.	7	<u>17</u>	<u>17</u>	<u>17</u>	<u>17</u>	13	4
IV <i>Gonepteryx rhamni</i> L.	11	14	9	13	<u>33</u>	7	
I <i>Aglais urticae</i> L.	3	16	25	<u>36</u>	<u>38</u>	19	3
I <i>Vanessa cardui</i> L.				<u>5</u>		2	5
<b>Wiesenarten:</b>							
II <i>Aphantopus hyperanthus</i> L.	97	58	188	59	<u>705</u>	88	13
IV <i>Hesperiidae ssp.</i> <sup>2)</sup>	59	46	52	83	<u>675</u>	39	13
II <i>Coenonympha spec.</i> <sup>3)</sup>		1	13		<u>136</u>	7	11
II <i>Satyridae ssp.</i> <sup>4)</sup>	1		4		<u>21</u>		3
II <i>Melanargia galathea</i> L.	1		16	3	<u>277</u>	28	
<b>Arten der Trockendämme:</b>							
V <i>Colias spec.</i> <sup>5)</sup>			4	11	11	2	<u>36</u>
V <i>Lycaenidae spec.</i> <sup>5)</sup>	2		3	7	21	3	<u>83</u>
II <i>Polyommatus icarus</i> Rott.		2	9	44	50	11	<u>565</u>

1) Vor allem in W2 und W3 hohe Anteile von *P. napi*

2) *Thymelicus lineolus* und *Carterocephalus palaemon* in V2 mit hohen Dominanzen; *Ochlodes venatus* vor allem in W3 häufig

3) *C. arcania* nur in V2

4) *Maniola jurtina* auch im Wald, *Erebia medusa* auch in D2

5) *Lycaena phlaeas* und *Celastrina argiolus* in V2, *Lycaeides idas* und *Colias*-Arten in D2 sowie an Trockendammabschnitten in V1 und W3.

ken, unregelmäßigen Schwankungen (Abb. 2). Die Tagfalter allein würden nur Jahresdichten zwischen 5 und 20 Faltern pro km erreichen und nur in Extremjahren wie 1976, wo sich vermutlich viele Falter aus den trockenheißen Freiflächen in feuchtere Waldweg- und Waldrandbereiche zurückzogen oder 1977, wo wegen Flutung der eng benachbarten Altwasserrinnen plötzlich vormals intensiv genutzte Lebensräume ausfielen, stiegen die Dichten auf 50 - 80 Falter an. Eine klar erkennbare Tendenz zur Umwandlung von Niederwaldparzellen in Wildwiesen dürfte aber langfristig zu einer Erhöhung der Falterdichten führen, wenn auch wegen der Artenarmut in solchen Wiesen nur Ubiquisten zu erwarten sind.

In W2 wurde im Dezember 1975 eine Flutmulde freigelegt und teilweise durch Planie modelliert. Da-

durch flogen in klimatisch günstigen Jahren wie 1976 und auch 1979 vermehrt Weißlinge und andere ubiquitäre Arten in die Au ein, die bei der angrenzenden hohen Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung mit kräftigem Biozideinsatz aus den Feldern und Wiesen in die Randbereiche der Auen abgedrängt werden (vgl. DOVER 1991). In den 80er-Jahren führte zunehmende Beschattung und die aufkommende Phalarisbestockung der Flutmulde zu einer deutlich reduzierten Eignung für Sommerfalter, während früh fliegende Falter keine Einbußen erlitten.

In W3 wurde Ende Juli 1976 ein flußferner Hochwasserdamm freigelegt und stellenweise erhöht sowie ehemalige Altwasserrinnen und -becken freigeschlagen, die dann 1977 unter Wasser gesetzt wurden. In den Wintern 1977/78 wurde zudem die Erlenu auf der Ostseite des Transekts im Groß-

kahlschlag genutzt. Wie in W2 profitierten von der Öffnung der Au vor allem Ubiquisten wie die Weißlinge, die 1979 60 % aller Falter stellten. 1976 erreichten aber auch Brauner Waldvogel *Aphantopus hyperanthus* und *Araschnia levana* hohe Werte. 1987 gehen die gegenüber 1975 höheren Dichten im wesentlichen auf die am Damm fliegenden Wiesenfalter zurück. Die von undurchdringlichen Stockausschlägen der Erlen eingerahmten Waldwege waren sogar für Frühlingfalter uninteressant.

In der ehemaligen Überhälterau V1 ist die Einingung der Falterlebensräume durch natürliche wald-dynamische Prozesse mit zunehmendem Schattenwurf besonders gut erkennbar. 1987 flogen die Falter, meist Weißlinge, Bläulinge und Dickkopffalter, fast nur noch an den Rändern der die Flutmulden begleitenden Schotterwege und auf dem integrierten Dammabschnitt. Dem steht ein Anstieg der Falterzahlen im Frühjahr gegenüber.

In der durch Brand offen gehaltenen Überhälterau V2 verdrängten ab 1976 Wiesenfalter wie *Melanargia galathea* und *Aphantopus hyperanthus* die vorher dominierenden Ubiquisten, wobei so hohe Falterdichten erreicht wurden, daß sie auch für das Gesamtgebiet relevant sind (vgl. Tab. 1). Derzeit kommt es nur noch in klimatisch günstigen Jahren wie 1979 zum Einflug von Ubiquisten (vor allem Weißlinge). Ab 1979 stiegen dann mit zunehmender Verfilzung und Beschattung die Hesperiden dichten, und 1987 stellte diese Gruppe rund 2/3 aller Falter, vor allem dort, wo im Bereich einer großen Wildfütterung Wildwiesen neu angelegt wurden und Graswege regelmäßig gemäht werden. Die Neuanlage von 1987 bereits wieder stark bewachsenen Amphibien- und Libellentümpeln vermutlich in den Jahren 1984/85 scheint dagegen ohne nachhaltige Auswirkungen auf die Tagfalterfauna gewesen sein. Wie in V1 werden die Falterdichten in den nächsten Jahren deutlich sinken. Dies ist bereits auf der unmittelbar angrenzenden Fläche D1 gut erkennbar, die mit ihren durch Weißlinge verursachten Peaks 1976 und 1979, den ab 1980 stark verminderten Falterdichten und den 1987 hohen Hesperidenanteilen zwischen V1 und V2 vermittelt.

Auf dem Trockendamm D2, der durch eine nur sehr lockere Pflanzung von Strauchgruppen auch 16 Jahre nach seiner Anlage noch weitgehend offen wirkt und nur an der flußabgewandten Böschung stellenweise stärker verbuscht, haben dagegen die Falterzahlen zugenommen. 1977 besiedelte der Hauhechelbläuling *Polyommatus icarus* in Massen den noch rohodenreichen Damm. Ab 1980 wurde auch *Lycaeides idas* ziemlich häufig. Mit der Neubesiedlung durch weitere Magerrasenarten ist zu rechnen. So erschien 1988 erstmals der Zwergbläuling *Cupido minimus*, der sich bis 1993 im Gebiet fest etabliert hat (W. SAGE, briefl.). Auch der Himmelblaue Bläuling *Lysandra bellargus*, eine an den Alzdämmen weit verbreitete Art (BONOWSKI 1994), hat die Peracher Dämme eventuell bereits erreicht. Die Falterdichten werden aber insgesamt wohl nicht weiter steigen, sondern um das jetzt erreichte Niveau schwanken.

#### 4. Bedeutung von kurzzeitigen Falterbestandsaufnahmen für die Landschaftsplanung

In der Landschaftsplanung ist man häufig auf Daten angewiesen, die entweder als reine Artenlisten

kaum Ortsbezug haben oder nur aus einer kurzzeitigen Bestandsaufnahme mit vielen Zufallseffekten stammen. Dazu gehören vor allem witterungsbedingte Aktivitätsveränderungen, zyklusbedingte Populationschwankungen und unregelmäßige Massenvermehrungen, wie sie im Insektenreich häufig auftreten. Anhand der Peracher Daten sollte geprüft werden, ob zumindest Bestandsaufnahmen über ein ganzes Falterjahr so repräsentativ sind, daß sie für einen Vergleich bzw. eine Bewertung von verschiedenen Unterflächen eines Planungsgebietes verwendet werden dürfen.

Eine Clusteranalyse der jährlichen Falterverteilungen 1976-87 pro Transekt, wobei aus methodischen Gründen nur häufige Arten direkt in die Analyse eingingen und seltenere zu ökologischen Gruppen zusammengefaßt werden mußten, sollte das adäquate Mittel hierzu sein. Abb. 3 zeigt das Ergebnis. Auch unter Berücksichtigung der Tatsache, daß in einem solchen Cluster ein Verdrehen der „Arme“ wie in einem Mobile möglich ist, sortieren sich die Habitate sehr viel besser als die Jahre. Lediglich in Extremjahren wie 1976 kann es zu einer Synchronisation der Daten in unterschiedlichen Flächenkommen (W2, V1, D1), wobei es sich durchwegs um Flächen mit Schotterwegen und einem relativ lückigen Baumbestand handelte und die gemeinsamen Strukturmerkmale der Faltergemeinschaft im wesentlichen auf die hohen Anteile einfliegender Ubiquisten wie Kleiner Fuchs, Zitronenfalter, Tagpfauenauge und Weißlingsarten zurückgingen. In Einzelfällen fallen auch Jahre auf Teilflächen völlig aus dem Rahmen, wie z.B. D2 im Jahr 1977 durch die Massenvermehrung von *Polyommatus icarus*, W1 durch die ungewöhnlich hohen Dichten von *Odezia atrata* 1987 (Verdacht auf mehrjährige Zyklen) oder W3 im Jahr 1976 durch die hohen Dichten von *Araschnia levana* (vgl. REICH-HOLF 1986), wobei hier die im Sommer erfolgte Auflichtung in Verbindung mit den noch nicht gefluteten, dicht besiedelten Altwasserrinnen der Nachbarschaft auch eine dynamische Erklärung zulassen würde.

Sehr homogen und gut voneinander abtrennbar, also ohne großen Einfluß der verschiedenen Untersuchungsjahre, stellen sich die übrigen Zählserien als „Waldwiesencluster“ (V2), „Dammcluster“ (D2, D1) und „Waldcluster“ (W1, W2, W3) dar. Die sich zu Wald entwickelnde Fläche V1 mit ihrer hohen Dynamik ordnet sich dagegen teilweise dem Damm (1978, 1980) und vor allem später dem Wald (1979, 1987) zu.

Nur in wenigen Fällen sind unterschiedliche Flächen innerhalb eines Jahres stärker synchronisiert als die gleiche Fläche in verschiedenen Jahren. Am ehesten findet sich dies noch bei relativ ähnlichen Transekten wie W2 und W3 (1979, 1980). Die sehr ähnlichen Falterverteilungen in W2 und V1 1976 und 1977 gehen wohl zum Teil auch auf den Flutmuldenbau zurück (in V1 randlich!), wodurch vor allem für einziehende Ubiquisten eine Leitlinie und Orientierungshilfe entstand.

Die relativ hohe Clusterdistanz von W1 1976 und 1977 zum Waldcluster dürfte, da sich am Waldbild selbst in diesem Bereich nichts geändert hat, eine indirekte Folge des höheren Grundwasserspiegels in der Au sein oder direkt mit der Flutung der nahe liegenden Altwasserrinne zusammenhängen. Eine

nachvollziehbare Wirkungskette wäre aber wohl nur über aufwendige Ökosystemanalysen möglich gewesen, die den Rahmen dieser Arbeit gesprengt hätten. Eventuell sind auch 1977 im Jahr 1976 noch die Flutmulde nutzende Arten vorübergehend auf die zuführenden Waldwege ausgewichen.

Die **Ergebnisse der Clusteranalyse** zeigen somit, daß im Verlauf eines Untersuchungsjahres gewonnene Tagfalterdaten ohne große Gefahr von Fehlinterpretationen gut zum Vergleich von Falterlebensräumen innerhalb eines Planungsgebiets verwendet werden können, wie dies derzeit für das benachbarte NSG „Untere Alz“ versucht wird (BONOWSKI 1994). In besonders „guten“ Falterjahren können jedoch Ubiquisten Flächenunterschiede verwischen. Durch Beschränkung nur auf Arten mit spezielleren Ansprüchen kann dies aber berücksichtigt werden. Nicht erkannt werden können Zyklen oder unregelmäßige Massenvermehrungen, die aber in Perach nur 7 % der Testserien betrafen. Eventuell ist es auch bei größeren Testflächensets möglich, solche meist nur lokalen Ereignisse durch eine Clusteranalyse zu eliminieren.

## 5. Diskussion

### 5.1 Aussagekraft der Daten

Die Reproduzierbarkeit von Insektenzählungen ist wegen der sehr hohen Dynamik innerhalb der Gemeinschaften sehr gering (REICHHOLF 1986, 1989). Dafür verantwortlich sind zum einen rasch wechselnde äußere Bedingungen während der Zählungen (starker Einfluß tageszeit- oder witterungsbedingter Effekte). Bei Vergleichen zwischen mehreren Jahren kommen noch Unterschiede in der Verteilung von Wetterlagen, Flugzeitverschiebungen und für Insekten charakteristische, hohe Populationschwankungen (Zyklen, Parasiten-, Verpilzungs-, Räubereinfluß) hinzu. Der Artenwechsel wäre zwar sicher bei den Tagfaltern, speziell bei einem hohen Anteil ubiquitärer Arten wie hier in der Peracher Innauen, niedriger als bei den Nachtfaltern (vgl. HAUSMANN 1990), bei der angewandten Erfassungsart sind aber überwiegend qualitative Vergleiche, wie sie z.B. HERMANN (1991) empfiehlt, wenig aussagekräftig. Aus allen diesen Gründen ist es recht unwahrscheinlich, bei dem hier verwendeten Ansatz eindeutig interpretierbare Populationsveränderungen bei einzelnen Falterarten zu finden.

Bei Zusammenfassung der Arten zu ökologischen Gruppen ist dies aber gut möglich (RIECKEN 1992), wie die plausiblen Entwicklungen vor allem in den dunkel werdenden Waldflächen in V1 oder auf dem Magerrasendamm D2 zeigen. Dabei ist zwar zu berücksichtigen, daß mit dem Zuwachsen von Flächen auch die Beobachtbarkeit der fliegenden Falter abnimmt, zumindest dort, wo auch noch in über 5 m von der Begangslinie entfernten Bereichen (maximal bis 20 m) registriert wurde (W2, V, D). Dies trifft aber im wesentlichen nur größere, meist ubiquitäre Arten wie die Weißlinge oder die typischen Frühjahrsarten, die nach dem Laubaustrieb kaum noch in Waldflächen auftreten. In einem sehr übersichtlichen, alten, für Tagfalter aus Sicht des Naturschutzes sicher optimalen Eichen-Eschenauwald mit weitgehend fehlender Strauch- und meist relativ niedriger Kraut- und Grasschicht

traten z.B. Tagfalter in größeren Mengen nur an Waldrändern, Waldwegen und Bahnböschungen auf, während im Wald selbst nur *Pieris napi*, *Anthocharis cardamines* und *Pararge aegeria* relativ häufig waren und vor allem im Bereich der spärlichen Sonnenflecken zumindest in geringen Dichten flogen (AMMER et al. 1994). Durch schwieriger werdende Beobachtungsbedingungen werden daher die in Perach festgestellten, von den Lebensraumansprüchen der Arten her zu erwartenden Entwicklungen sicher nicht vorgetäuscht, eventuell aber etwas überzeichnet.

### 5.2 Auwaldregeneration und Walddynamik

1975 waren die offene Überhälterauen um V1 und V2 zusammen mit den seggenreichen, teilweise feuchten Altwasserzügen die falterreichsten Lebensräume in der Au (UTSCHICK 1977). Im Trockenkjahr 1976 sanken in V1 die Falterdichten deutlich, während sie in allen anderen Flächen kräftig stiegen. Dies wurde einer besonders starken Austrocknung von V1 durch die Weiden- und Pappelüberhälter zugeschrieben (vgl. Trockendepression der Falterbestände im Inntal im Jahrhundertssommer 1983; REICHHOLF 1986). Bei einer Grundwasserspiegelanhebung wie nach 1977 sollten diese Effekte nicht mehr greifen.

Im Untersuchungszeitraum wurden die Witterungsextreme von 1976 leider erst 1982/83 wieder erreicht (REICHHOLF 1986), als die Zählungen aus beruflichen Gründen ausgesetzt werden mußten. In einer eher kühleren Periode 1977-80 (REICHHOLF 1986) ist am ehesten noch 1979 durch einen relativ warmen und trockenen Hochsommer (Juli/August; vgl. UTSCHICK 1990) charakterisiert, mit in fast allen Testflächen (Ausnahmen: W1, D2) relativ hohen Falterzahlen (vgl. Abb. 2). Die Entwicklung in V1 ähnelt dabei wie erwartet der in W2, W3, V2 und D1. Die großen Dichteunterschiede zwischen V1 und V2 sind vermutlich auf das leichte Buschfeuer 1976 in V2 zurückzuführen, das sich viel stärker ausgewirkt hat als in UTSCHICK (1977) vermutet. Auf die „Verpuffung“ großer Stickstoffvorräte (Bodenstreu etc.) hat vor allem die magere Wiesenstandorte bevorzugende Art *Melanargia galathea*, aber auch *Aphantopus hyperanthus* sehr positiv reagiert (vgl. REICHHOLF 1986, SSYMANK 1992).

Durch die verbesserte Wasserversorgung scheinen sich die Renaturierungsbemühungen im Peracher Auwald aber auf Tagfalter eher negativ ausgewirkt zu haben. 1976 führte zwar die Trockenheit zu reduziertem Blütenreichtum und damit niedrigeren Falterdichten in V1, durch die Grundwasseranhebung als Folge des Staustufenbaus kam es aber vermutlich zu einem beschleunigten Waldwachstum mit kräftigen Verschattungseffekten und von diesen ausgelösten Falterrückgängen auch im Lichtwaldbereich (vgl. ALBRECHT et al. 1986). So hatte 1992 in den Peracher Innauen der trockenwarme Spätsommer kaum Einfluß auf die Baumvitalitäten, während an der Unteren Alz bei Flurabständen von 2 - 4 m viele Eschen und andere Arten des Auwalds Probleme bekamen (UTSCHICK, unpubl.)

Die vorgesehene Flutung der Peracher Auen bei Hochwasser fand bisher nur in wenigen Fällen statt (vgl. UTSCHICK 1994a,b). Es könnte gut sein, daß regelmäßige, kräftige Hochwässer mit ihren Ab- und Anlagerungseffekten viel besser geeignet wä-

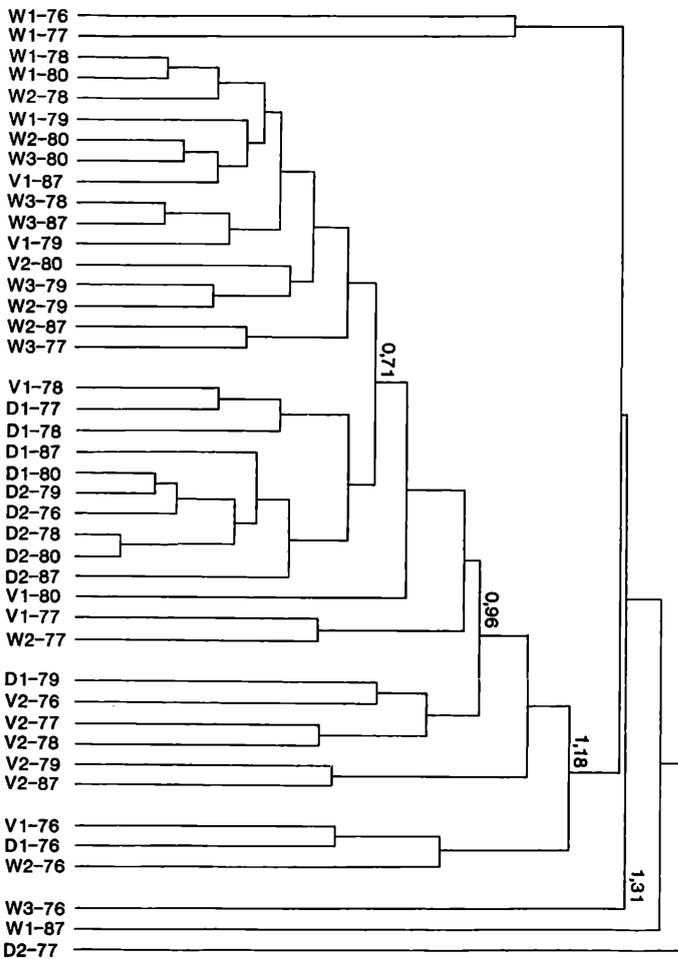


Abbildung 3

**Clusteranalyse der Tagfaltergruppenverteilungen** der 7 Testflächen (vgl. Abb. 1) in den 6 Kontrolljahren 1976-80 und 1987.

Gruppeneinteilung (vgl. Tab. 2):

- 1 = Waldarten (Pararge, Argynnis, Limenitis),
- 2 = Odezia,
- 3 = Waldrandarten (Anthocharis, Polygonia, Leptidea, Apatura),
- 4 = Araschnia,
- 5 = Pieris,
- 6 = Vanessa,
- 7 = Ubiquisten (Gonepteryx, Aglais, Inachis),
- 8 = Aphantopus,
- 9 = Hesperidae,
- 10 = Wiesenarten (Melanargia, Satyridae, Coenonympha),
- 11 = Magerrasenarten (Lycaenidae, Coelias).

Die Zahlen bezeichnen Clusterdistanzen.

Cluster analysis from butterfly samples (W1-W3, V1-V2, D1-D2; see fig. 1) in different years basing on 11 ecological groups. Numbers show cluster distances.

ren, in Trockenjahren die Wasserversorgung von Blütenpflanzen zumindest vorübergehend zu verbessern und gleichzeitig die Auen durch die Neuschaffung von Pionierstandorten offener und damit tagfalterfreundlicher zu halten. Derzeit bestimmen ausschließlich walddynamische Prozesse die Entwicklung der Falterlebensräume, da Wald-Wasser-Interaktionsflächen fehlen (vgl. REICHHOLF-RIEHM 1993).

### 5.3 Bedeutung der Peracher Innauen für den Arten- und Naturschutz

Im Gegensatz zu den Vögeln, Amphibien und wohl in naher Zukunft auch Libellen (UTSCHICK 1993, 1994a,b) sind die Tagfaltergemeinschaften der Au von relativ geringer Bedeutung für den Arten- und Naturschutz, auch wenn sicher einige seltenere Arten übersehen wurden. Das NSG „Untere Alz“ ist hier von erheblich größerem Wert (vgl. BONOWSKI 1994), vor allem aufgrund der viel höheren Anteile an gefährdeten Wald- und Waldrandaltern wie Trauermantel oder Kleiner Eisvogel. In den Peracher Auen geht diese Faltergruppe eher zurück. Positive Effekte des Staustufenbaus sind für Tagfalter im Bereich Perach eigentlich nur an den magerrasenreichen, auch langfristig relativ offenen Dämmen in Kraftwerksnähe zu erkennen. Diese Dämme sind als Biotopverbund-Bausteine für Trockenrasenarten besonders wichtig, da diese Artengruppe am ganzen Unteren Inn sehr stark in Rückgang begriffen ist (REICHHOLF 1986).

### 5.4 Pflege- und Entwicklungsplanung

Bei Pflege- und Entwicklungsplanungen in Auwaldschutzgebieten ist immer das Gesamtziel - die Regeneration einer intakten Au unter möglichst weitgehender Zulassung natürlicher dynamischer Gestaltungsprozesse - sektoralen Artenschutzerwägungen voranzustellen. Dies bedeutet den Vorrang für eine Entwicklung hin zu größeren, geschlossenen Auwaldgebieten mit meist nur kleinen, auf natürlichem Weg entstandenen Offenlandbereichen in Wald-Wasser-Interaktionsräumen. Zu diesem Leitbild gehören zunächst sicher nicht anthropogen entstandene Äcker, Waldwiesen oder auch aufgelassene Waldweiden. Eine Sicherung solcher Flächen durch aktive Pflege kann zwar aus kulturhistorischen Gründen denkbar sein; der Schwerpunkt solcher „Kulturdenkmäler“ muß aber in traditionellen Steppenheidewald- und Schafweidegebieten liegen und nicht im Auwald mit seinen höchsten auf kleinräumigen Brennenstandorten reduzierten hohen Wuchsleistungen der Baum- und Strauchvegetation. Allenfalls könnte darüber diskutiert werden, ob solche offene Flächen solange freigepflegt werden sollten, bis im Zuge von Regenerationsmaßnahmen Hochwässer natürliche Ersatzlebensräume unter anderem auch für Tagfalterarten geschaffen haben. Gegen eine Aufforstung von meist nur von ubiquitären Faltern spärlich besuchten Acker- und Intensivgrünlandklaven mit auwaldtypischen Baumarten innerhalb bestehender Auwälder gibt es aber sicher keine echten Argumente.

Ausgesprochen kontraproduktiv ist die Umwandlung von offenen oder gar geschlossenen Waldflächen in artenarme Wildäcker und -wiesen, wie dies im Bereich der Inn- und Alzauen des Landkreises Altötting weit verbreitet ist.

Auch aus "Tagfaltertsicht" erhalten und optimiert werden sollte dagegen zumindest in den *Alnus incana* - Auen die Niederwaldwirtschaft mit ihren vergrasten Auwaldwegen bzw. den regelmäßig auf den Stock gesetzte Leitungsschneisen der Energiewirtschaft, und dies vor allem in Flußnähe und in den feuchteren Bereichen mit Kleingewässern, wo die meisten auwaldtypischen Tagfalterarten wie Trauermantel *Nymphalis antiopa*, Schillerfalter-und Eisvogelarten fliegen. Diese Arten sind wohl die entscheidende ökologische Zielgruppe des Falterschutzes in der Flußaue. Zusätzliche Leitarten wären eventuell noch der im Alzbereich in breitenartigen Strukturen festgestellte Schlehenzipfelfalter *Strymonidia spinii* (BONOWSKI 1994) und der Große Fuchs *Nymphalis polychloros*. Eine weitere Gruppe für Auwälder typischer und gleichzeitig falterrelevanter Habitate sind oft noch verbesserungsfähige, laubholzgeprägte, gut strukturierte Waldländer im Auenrandbereich (vgl. HERMANN 1991) und die flußbegleitenden, zumindest auf Teilstrecken offen zu haltenden, extensiv zu pflegenden Wege und Dämme (vgl. ALBRECHT et al. 1986, SSYMANEK 1992). Letztere sind aber meist schon aus Gründen der vorgeschriebenen Gewässerunterhaltung nachhaltig gesichert.

## 6. Zusammenfassung

Linientaxierungen von Tagfaltergemeinschaften in den Innauen bei Perach 1976-87 ergaben eine deutliche Qualitätsverschlechterung der Falterlebensräume, im wesentlichen als Folge einer - wegen der Grundwasserspiegelanhebung der Staustufe vermutlich beschleunigten - Verschattung durch starkwüchsige Auwaldbestände ehemals offener Bereiche. Auf Teilflächen wurde diese Entwicklung durch ein Brandereignis verzögert.

Seltener wurden vor allem im Sommer fliegende Kontingente ubiquitärer Tagfalterarten, während vor dem Laubaustrieb fliegende Falter und Feuchtwaldspezialisten keine oder nur geringere Einbusen hinnehmen mußten.

Eine komplette Faltersaison abdeckende Bestandsaufnahmen sind für relative Flächenbewertungen im Rahmen von Landschaftsplanungen gut geeignet, wie clusteranalytische Auswertungen zeigen.

Zielgruppe für eine Flußauenregenerierung sollte bei den Tagfaltern vor allem die artenarme Gruppe der Feuchtwaldspezialisten und der Waldrandarten sein und die Pflege von Dämmen und Wegen sollte sich an optimalen Lebensraumstrukturen für xerothermophile Offenlandarten orientieren. Im Auwald käme dagegen eine künstliche Offenhaltung gegen natürliche fluß- und walddynamische Prozesse meist nur ubiquitären Arten zugute und ist auch aus ökosystemaren Gründen in Schutzgebieten abzulehnen.

## Summary

Dynamics of Butterfly Associations in the Riverine Forest of the Perach Dam on the Inn River, Bavaria, from 1976 to 1987

The evaluation of line transect counts of butterflies made in the riverine forest near Perach dam on the Inn river in Southeastern Bavaria from 1976 to 1987 revealed a decrease of butterfly habitat quality as a result of rising ground water levels, which improved growth of floodplain forests vegetation thus providing more shadow and a reduction of open sunny places. A local fire brought a setback to this development.

Summer flying ubiquitous butterfly species decreased most markedly where as those flying in spring before the burst of buds in the forest and the others adapted to the moist forest decreased only slightly or remained in quite stable numbers. For assessing the relative values of sites for landscape planning purposes the butterfly communities, if checked over complete seasons, are quite useful as indicators, as is shown by the cluster analyses.

With respect to attempts to regenerate riverine forests the species-poor group of moist forest species of butterflies should be the target group together with the ecotone species of forest margins. On the other hand the management of dikes and roadsides should take into account the requirements of the xerothermophilic species of open habitats. Spaces within riverine forest kept open artificially are of benefit more or less only to the widely distributed species and should not be viewed as a rationale for habitat management within the forest or as a guiding principle for restoring the riverine forest in a sanctuary.

## Literatur

ALBRECHT, L., U. AMMER, W. GEISSNER & H. UTSCHICK (1986):

Tagfaltertschutz im Wald. - Ber. ANL 10: 171-183.

AMMER, U., A. FISCHER, R. MÖSSMER & H. UTSCHICK (1994):

Das Seeholz bei Diessen am Ammersee - Pflege- und Entwicklungsplanung für ein waldriches Naturschutzgebiet. - Forstl. Forschungsber. München 146; 291 S.

BLAB, J. & O. KUDRNA (1982):

Hilfsprogramm für Schmetterlinge. Naturschutz Aktuell 6. Kilda, Greven.

BONOWSKI, K. (1994):

Tagfalterzählungen im NSG „Untere Alz“ als Basis für eine Pflege- und Entwicklungsplanung. Dipl. Arb. Forstl. Fak. LMU München.

DOVER, J.W. (1991):

The conservation of insects on arable farmland. In: COLLINS, H.M. & J.A. TURNER (ed.): The conservation of insects and their habitats. - Acad. Press, London, 450 S.

GEYER, A. & M. BÜCKER (1992):

Tagfalter. In: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Beiträge zu Artenschutz 15 - Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. - Schr.reihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, H. 111: S. 206-213.

HAUSMANN, A. (1990):

Zur Dynamik von Nachtfalter-Artenspektren. - Spixiana, Suppl. 16. 222 S.

HERMANN, G. (1991):

Tagfalter und Widderchen -Methodisches Vorgehen bei Bestandsaufnahmen zu Naturschutz- und Eingriffsplanungen. In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung. Ökologie in Forschung und Anwendung 5: 219-238. - Margraf-Verlag, Weikersheim.

HONDONG, H., S. LANGNER & T. COCH (1993):

Untersuchungen zum Naturschutz an Waldländern. Bristol-Schriftenreihe Bd. 2. Forschungsstelle für Natur- und Umweltschutz, Schaan, FL. 196 S.

- PFADENHAUER, J. & G. ESKA (1985):  
Auswirkungen der Innstaustufe Perach auf die Auenvegetation. - *Tuexenia*, N.S., 5: 447-543.
- PFEUFFER, E. (1991):  
Die Bedeutung des Lechtales für die Schmetterlingsfauna und Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen. In: *Der Lech*. - *Augsburger Ökol. Schriften* 2: 129-136. Stadt Augsburg.
- REICHHOLF, J. (1986):  
Tagfalter: Indikatoren für Umweltveränderungen. - *Ber. ANL* 10: 159-169.
- (1989):  
Quantitative Faunistik und Biozönologie: Methoden, Ergebnisse und Probleme (Schmetterlinge und Singvögel). *Mitt.Bad.Landesverb.Naturk.Natursch.* 14: 557-565.
- REICHHOLF-RIEHM, H. (1993):  
Der Lebensraum Aue. - *Mitt.Zool.Ges. Braunau* 5: 315-327.
- RIECKEN, U. (1992):  
Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen. - *Schr.Reihe f. Landschaftspflege und Naturschutz* 36. BfANL, Bonn-Bad Godesberg.
- SSYMANK, A. (1992):  
Das Nahrungsangebot für Schmetterlinge und Habitatpräferenzen im Vegetationsmosaik von Wäldern. - *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 67: 397-429.
- UTSCHICK, H. (1977):  
Tagfalter als Bioindikatoren im Flußauenwald. *Nachr.Bl.bayer.Ent.* 26: 119-127.
- UTSCHICK, H. (1989):  
Veränderungen der Nachtfalterfauna im Auenwald der Innstaustufe Perach 1976-88. - *Nachr.Bl.bayer.Ent.* 38: 51-62.
- (1990):  
Entwicklung des Zaunkönigbestandes (*Troglodytes troglodytes*) im Auwald der Innstaustufe Perach 1976-1987. - *Ökol. Vögel* 12: 39-51.
- (1993):  
Größe, Verteilung und Zusammensetzung von Vogeltrupps in den Auwäldern am Unteren Inn. - *Orn. Anzeiger* 32: 117-128.
- (1994a):  
Entwicklung der Amphibien- und Reptilienbestände durch Anlage und Hochwassermanagement der Innstaustufe Perach 1975-1988. - *Mitt.Zool.Ges.Braunau* 6: 93-108.
- (1994b):  
Entwicklung der Libellenfauna durch Anlage und Entwicklung der Innstaustufe Perach 1975-1987 (Odonata). - *Nachr. Bl. bayer. Ent.* 43: 1-15.

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Hans Utschick  
Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz  
Hohenbachernstr. 22  
D-85354 Freising

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege \(ANL\)](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [18\\_1994](#)

Autor(en)/Author(s): Utschick Hans

Artikel/Article: [Zur Dynamik von Tagfaltergemeinschaften im Flußauenwald der Innstaustufe Perach 1976 -1987 \(Lepidoptera, Rhopalocera\) 79-88](#)