

Auswirkungen der Beweidung im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel auf ausgewählte tagaktive Schmetterlingsgruppen (Lepidoptera)

Marie LAMPROPOULOS, Julia BAUDER, Michaela KAINZ, Alexander NEMEC,
Johanna SCHEIBLHOFFER, Wolfgang WAITZBAUER

Im Zeitraum 2001/02 sowie im Juni 2006 wurden im Gebiet Illmitz (Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel) Freilandstudien über tagaktive Falter durchgeführt. Ziel war es zu klären, ob und inwiefern das Beweidungsmanagement in diesem Gebiet einen Einfluss auf die Biodiversität und Abundanzen dieser Insekten-Gilde hat. Im Bereich der 2001/02 untersuchten 3 Hutweiden (Rinder-, Esel-, Pferdeweide beweidet und unbeweidet) mit insgesamt 30 Aufnahmefflächen bzw. 2006 auf 30 weiteren Probeflächen in 3 verschiedenen Habitatklassen (Hutweide, Extensivweide, Brache) wurden 60 Einzelflächen unterschieden, die von jeweils verschiedenen Artengemeinschaften – wahrscheinlich als Folge der unterschiedlichen Bewirtschaftungsformen – besiedelt werden. Insgesamt wurden 27 tagaktive Schmetterlingsarten mit 1047 Individuen nachgewiesen.

In 2001/02 as well as in June 06 field studies were done on day active butterflies in the area of the National Park Lake Neusiedl. Aim of the study was to analyse the influence of grazing on biodiversity and abundance. All together 60 sampling points – 30 in 3 different habitats (cattle-, donkey-, horse pasture grazed and ungrazed) in 2001/02 – resp. 30 more (intensive or extensive grazed pasture and fallow) in 2006 have been registered in the research area. Statistical interpretation showed, that this various types of habitats have different butterfly communities which may be caused probably by different ways of management habits. 27 species with 1047 individuals of day-active butterflies have been registered.

Keywords: butterflies, pasture, grazing, National Park Lake Neusiedl.

Einleitung

Über Jahrhunderte prägte die Viehwirtschaft das Landschaftsbild im Seewinkel. Die durch diese Form der Nutzung entstandene Steppenlandschaft ist nicht nur äußerst artenreich, sondern beherbergt auch eine Vielzahl seltener und naturschutzfachlich wertvoller Tier- und Pflanzenarten. Nach Einstellung der Beweidung aus ökonomischen Gründen – und in Verbindung mit Nährstoffeinträgen aus Landwirtschaft und der Atmosphäre – hat sich die Vegetation in den letzten Jahrzehnten stark verändert. Eutrophierung sowie Sukzession haben dazu geführt, dass ehemals ausgedehnte Flächen mit steppenartiger Vegetation zunehmend verkleinert wurden bzw. ihren Charakter verloren haben. Eine Maßnahme, um diese Trends umzukehren, ist die Wiederaufnahme eines Beweidungsregimes im Sinne eines Vertragsnaturschutzes.

Prinzipiell verhindert die Beweidung der ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen eine Verbuschung, welche in letzter Instanz in einem Klimaxstadium Wald resultieren könnte (abhängig von klimatischen Verhältnissen, insbesondere der jährlichen Niederschlagsmengen, sowie edaphischen Bedingungen). Letztlich wären im Seewinkel nur wenige Extremstandorte von Natur aus waldfrei. In unserer Untersuchung wurden die drei Habitatklassen Hutweide, Extensivweide und Brache miteinander verglichen. Diese unterscheiden sich grundsätzlich durch die Stärke der Beweidung durch verschiedene Weidetiere. Die **Bracheflächen** sind ehemalige Weingärten, die nach Beendigung der Nutzung (meist erst vor wenigen Jahren aufgegeben) nun langsam verbuschen und nicht

(regelmäßig) beweidet werden. Die **Hutweiden** sind durch eine kurzzeitig im Jahr intensive, regelmäßige Beweidung mit Rindern (und Schafen) gekennzeichnet, während die **Extensivweiden** im unmittelbaren Seevorgelände weniger intensiv durch Pferde beweidet werden. Diese unterschiedlichen Managementstrategien resultieren in verschiedenen Vegetationstypen. Die drei Habitatklassen unterscheiden sich deshalb durch ihr Blütenangebot, die Artenzusammensetzung, ihre Vegetationshöhe und -struktur. Alle diese Parameter sind für Faltergemeinschaften relevant, da sie das Nahrungsangebot für die Larval- und Imaginalstadien ebenso beeinflussen wie die Verfügbarkeit von Habitatstrukturen.

Das Raupenstadium der Schmetterlinge beansprucht bei den meisten Arten einen erheblichen Teil der gesamten Lebensspanne. Die Raupen der meisten Schmetterlingsarten sind oligophag d. h. auf wenige, oft nahe verwandten Pflanzenarten und dort auf bestimmte Pflanzenteile als Nahrungssubstrat fixiert. Die Lebensweise der Raupen ist daher oft besonders wichtig für ein Verständnis der Biotopansprüche und Verbreitung der Schmetterlingsarten (EBERT 1991).

Das Angebot an Nahrungsressourcen hat einen wesentlichen Einfluss auf Vorkommen und Populationsdichte einer Art in einem Gebiet (EBERT 1991). Schon die Eiablage findet fast stets dort statt, wo die Raupe später frisst. Nicht nur das Vorhandensein der geeigneten Pflanzenarten, sondern auch die Bewirtschaftung der Flächen und damit die Vegetationsstruktur spielt oft bei der Eiablage eine wichtige Rolle, wie das folgende Beispiel zeigt. Der Schachbrettfalter, *Melanargia galathea*, und das Ochsenauge, *Maniola jurtina*, leben im Wesentlichen auf denselben häufigen Grasarten, aber *Melanargia galathea* benötigt zur Eiablage im Juli noch ungemähte Grasbestände, während *Maniola jurtina* zur gleichen Zeit abgeerntete Wiesen bevorzugt (EBERT 1991). Insgesamt sind in einer durch Beweidung geprägten Kulturlandschaft vor allem solche Arten zu erwarten, die im Larvenstadium an Gräsern leben. Hingegen erwartet man Arten, deren Raupen krautige Futterpflanzen benötigen, eher in Bracheflächen, da das Vieh meistens zuerst die krautige Vegetation selektiv abweidet. (OATES 1995). Wenn larvale Ressourcen für die Struktur der Tagfaltergemeinschaften ausschlaggebend sind, dann sollten demnach Grasfresser in den beweideten Landschaftsteilen besonders dominieren, während Arten mit krautigen oder verholzten Raupenfutterpflanzen vorzugsweise auf Brachen und in Saumpositionen erscheinen sollten.

Neben den larvalen Ressourcen spielen aber auch die Nahrungssubstrate der Imagines eine Schlüsselrolle. Die meisten tagaktiven Schmetterlingsarten sind als Falter nektarivor und daher auf ein ausreichendes Angebot von Nektarquellen angewiesen. Dabei sind viele Arten nicht eng auf bestimmte Nektarpflanzen spezialisiert, sondern nutzen eher opportunistisch das vorhandene Angebot, sofern Nektarmenge und -qualität ausreichen. Das Blütenangebot ist daher oft entscheidend für die kleinräumige Verteilung der Falter im Habitatmosaik (EBERT 1991). Wenn imaginale Ressourcen die Struktur der Gemeinschaften dominieren, wäre zu erwarten, dass blütenreiche Lebensräume (insbesondere Brachen und Extensivweiden) günstigere Habitate darstellen als die Hutweiden mit stärkerem Einfluss der Weidetiere.

Die relativ gut erforschten Schmetterlinge stellen durch ihre hohen Ansprüche an die Umwelt eine ökologische Leitgruppe mit hohem Stellenwert als Bioindikatoren dar (KUDRNA & MAYER, 1991; HÖTTINGER 2002b).

Die Schmetterlinge des Seewinkels wurden in der Vergangenheit mehrmals untersucht (z. B. FÜHRER 1959, CLEVE 1979, HORSTKOTTE & WENDLER 1985, WENDLER 1985, AISLEITNER

et. al. 2000), wobei sich die umfangreichste Untersuchung (KASY 1965) neben Macrolepidopteren vor allem auf Kleinschmetterlinge konzentrierte. Diese Arbeit zählt neben den oft zitierten Besonderheiten *Plusia zomisi*, *Tischeria zoeesi*, *Chondrosoma fiduciarium* und *Lignyoptera fumidaria* (KASY, 1960; KASY, 1975; KASY, 1976) auch 51 Papilionoidea-Arten auf. Jedoch deckt diese Bearbeitung des Seewinkels ein weit größeres Gebiet ab als die vorliegende.

In den vorliegenden Untersuchungen wurde die Abundanz und Artenvielfalt der tagaktiven Offenlandarten im Seewinkelgebiet erfasst und im Zusammenhang mit verschiedenen Charakteristika der Vegetation analysiert. Insbesondere wurde die Annahme geprüft, dass sich Abundanz, Artenzahl und Artenzusammensetzung der Tagfalter in den drei Habitatklassen signifikant unterscheiden. Ziel war es darüber hinaus, die Habitatpräferenzen einzelner Arten zu dokumentieren und Rückschlüsse auf mögliche Indikatorarten für die Managementvarianten ziehen zu können. Auch die Lebenszyklusstrategie der Arten ist dabei zu berücksichtigen: r-Strategen werden eher auf beweideten Flächen erwartet als K-Strategen. Schmetterlinge des Offenlandes verschwinden bei Vernachlässigung des Beweidungsmanagements (OATES 1995). Dabei muss man zwischen seltenen, lokalen und häufigeren, weit verbreiteten Arten unterscheiden, weil letztere aufgrund ihrer breiteren ökologischen Toleranz auf Habitatveränderungen meist weniger empfindlich reagieren.

Material und Methoden

Untersuchungsgebiet

2001/02 konzentrierten sich Artenaufnahmen und Bestandeszählungen großflächig auf die drei nachfolgend dargestellten Weideflächen (Tab. 1). Diese decken sich mit den Flächen 1, 3, 5 in Abb. 2 bei KORNER et al. (2008, in diesem Band). Die von Rindern und Pferden beweideten Rasenareale decken sich mit den in gleicher Weise bewirtschafteten Flächen der Untersuchungen 2006.

- Zicklacke West (ZW) und Zicklacke Süd (ZS) (Hutweide der Rinder)

Beide Untersuchungsflächen liegen unmittelbar am Rand des Zicksees W von Illmitz.

- Pferdeweide (PW) (Extensivweide)

Bereits seit Jahrzehnten genützte, großflächige Weide im Vorgelände des Sees von der „Hölle“ (N von Illmitz) bis Podersdorf

- Eselweide (EW) (Hutweide)

Sie liegt in der Bewahrungszone Sandeck etwa 1,1km südlich des Herrensees und wird von einer Herde ungarischer, weißer Esel intensiv beweidet.

Standort	Abkürzung der Untersuchungsfläche	
Zicklacke (Zicksee) West	beweidet	ZWB
	unbeweidet	ZWU
Zicklacke (Zicksee) Süd	beweidet	ZSB
	unbeweidet	ZSU
Pferdeweide	beweidet	PWB
	unbeweidet	PWU
Eselweide	beweidet	EWB
	unbeweidet	EWU

2006 wurden folgende drei Habitatsklassen mit insgesamt 45 Probeflächen untersucht, welche sich – die Bracheflächen (zwischen Albersee- und Zicksee bzw. Albersee und sdI. Silbersee) ausgenommen – weitgehend auf jene Areale verteilen, welche bereits 2001/02 als Aufnahmeflächen dienten:

- Extensivweide (E = Podersdorfer Pferdeweide), 15 Probefläche (E 1–15, wovon E 5, 7, 10, 12, 13, 14 mit den Flächen PW von 2001/02 übereinstimmen)
- Hutweide (H = Rinderweide), 15 Probeflächen (H 1–15, keine Übereinstimmung mit den Flächen ZW und ZS von 2001/02)
- Brachen(B), 15 Probeflächen (B 1–15), 2001/02 keine Vergleichsflächen

Freilandmethoden

Die Ergebnisse resultieren z. T. auf einer älteren Bestandsaufnahme der Lepidopterenfauna durch Nemeč 2001–02, welche in diesen Jahren jeweils von Mai bis September auf drei beweideten/unbeweideten Flächen (Zicksee/Triftweide, Seevorgelände/Podersdorfer Pferdeweide und Sandeck/Eselweide) mittels Linientaxierung durchgeführt wurde. Sie liefert faunistische Daten, welche alle 14 Tage über halbstündige Transekt-Begehungen auf Teilflächen von jeweils 200m² erhoben wurden. Dabei wurden auch – wenn vorhanden – die Futterpflanzen der festgestellten Schmetterlinge nach Eiern und Raupen abgesucht.

Die hier dargestellten Ergebnisse schließen zusätzlich auch eine im Juni 2006 durchgeführte Freilandstudie ein, in deren Verlauf in einem Beobachtungszeitraum von 3 Tagen insgesamt 30 Standorte untersucht wurden (Abb. 1).

Die Auswahl der Aufnahmeflächen 2006 erfolgte nach dem Prinzip des „Stratified Random Sampling“. Bei dieser Methode werden zur Auswahl von Stichproben nur Standortsfaktoren herangezogen. Dazu wurde zunächst das Untersuchungsgebiet mit Hilfe eines GIS in 3 Habitatsklassen (Hutweide, Extensivweide und Brache) stratifiziert. Für jeden Habitattyp wurden anschließend jeweils 10 Flächen mit genügender Homogenität für eine quantitative Untersuchung zufällig ausgewählt.

Jede dieser Aufnahmeflächen hatte eine Fläche von ungefähr 50 × 50m und wurde mittels GPS-System aufgesucht. Für jede Aufnahme wurde ein Formblatt verwendet, auf dem Datum, Uhrzeit, Standortnummer, Standorttyp, sowie einige Witterungsparameter (Bewölkungsgrad, Temperatur, Windstärke nach Beaufort) vermerkt wurden. Weiters wurden kurze Angaben zum Nektarangebot (Rangskala: 1 – sehr gutes Angebot, 6 – sehr schlechtes Angebot) und zur Vegetation gemacht.

Die Erfassung der Tagfalterabundanzen erfolgte 2006 nach dem Prinzip des „distance sampling“: Die Flächen wurden systematisch abgegangen und alle gesichteten Arten von Tagfaltern und tagaktiven Nachtfaltern, sowie deren Individuenzahlen erhoben. Um die einzelnen Erfassungen zu standardisieren, wurde eine Aufnahmedauer von 15 Minuten vereinbart. Ein Problem dieser Methode ist, dass mehrfache Zählung derselben Individuen nicht vollständig vermieden werden kann. Diese Pseudoreplikation mündet meist in einer Überschätzung der Abundanz. Außerdem ist die Verhaltensauffälligkeit sowohl innerartlich (Männchen werden häufiger gesichtet, da die Weibchen meist kryptisch in der Vegetation sitzen) als auch zwischenartlich verschieden. Trotz dieser Nachteile ist dies eine einfache Methode, die bei geringem Zeitaufwand und einer geringen Störung der Tiere effektiv und schnell durchgeführt werden kann.

Im Flug nicht bestimmbare Tiere wurden mit Hilfe eines Schmetterlingsnetzes (Maschenweite ca. 1 mm, Durchmesser 40 cm) gefangen, mit entsprechender Literatur (vor

allem SETTELE et al. 2005) artgenau bestimmt und anschließend wieder freigelassen. In Ausnahmefällen (Zwillingsartenpaare, die ohne anatomische Untersuchungen nicht einwandfrei trennbar sind: *Colias alfacariensis/hyale*, *Leptidea sinapis/reali*, *Zygaena purpuralis/minos*) wurde nur bis zur Artengruppe bestimmt.

Das Ergebnis dieser Taxierungen sind Beobachtungshäufigkeiten (*counts*) und keine echten Abundanzen. Nichts desto trotz besteht eine enge Korrelation dieser *counts* mit den realen Populationsgrößen, wie zahlreiche Studien im Vergleich mit Markierungs-Wiederauffang-Experimenten ergeben haben.

Die Nomenklatur der Schmetterlinge richtet sich nach HUEMER & TARMANN (1993).

Die Arbeit bezieht auch die faunistische Lepidopteren-Literatur (KASY 1965; CLEVE 1979, HORSTKOTTE & WENDLER 1985, WENDLER 1985, REICHL 1992; REICHL 1994; HÖTTINGER, 1998) aus dem Gebiet des Seewinkels aller zu erwartenden Arten mit ein.

Statistische Methoden

Dominanz

Sie charakterisiert prozentuell durch Dominanzklassen die rangmäßige Stellung und damit auch die Bedeutung der Arten in ihrem Lebensraum und richtet sich nach der Einteilung von ENGELMANN (1983)

Clusteranalysen

wurden zur Klassifizierung der Standorte und ihrer Schmetterlingszönosen mit „SPSS für Windows 10.0.7“ durchgeführt. Als Distanzmaß wurde der quadrierte euklidische Abstand gewählt, als Methode „Linkage zwischen den Gruppen“ Die Ergebnisse beziehen sich auf die Bestandesaufnahmen 2001/02.

Die 2006 aufgenommenen Daten wurden mit den Programmen Microsoft Excel, STATISTICA, PRIMER 5 und ECOM ausgewertet und statistisch analysiert.

Vor allem wurde versucht, die drei Standorttypen bezüglich Abundanz und Artenreichtum mit varianzanalytischen Methoden zu vergleichen.

ANOVA (Analysis of Variance):

Bei dem Vergleich der Individuen- und Artenzahlen zwischen den drei Habitatklassen und dem Vergleich der mittleren relativen Abundanzen der Grasfresser und Krautfresser zwischen den drei Habitatklassen waren Normalverteilung und Varianzhomogenität gegeben (Test auf Normalverteilung: Kolmogorov-Smirnov, Varianzhomogenität: Levene-Test); daher wurde eine einfaktorielle ANOVA durchgeführt. Die Varianzanalyse entspricht einem Mittelwertsvergleich von mehr als zwei voneinander unabhängigen Proben. Als Ergebnis kann abgelesen werden, ob überzufällige

Unterschiede, beispielsweise zwischen den Gruppen von Probenstellen, vorhanden sind (signifikante Unterschiede bei $p < 0,05$).

Beim Vergleich der mittleren relativen Abundanzen einzelner Arten in den drei Habitatgruppen wurde für alle Stichproben der Kruskal-Wallis-Test (nicht-parametrische Alternative zur ANOVA) verwendet aufgrund der besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse untereinander, obwohl bei manchen Arten Normalverteilung und Varianzhomogenität gegeben waren.

Die Ergebnisse wurden grafisch in Box-Whisker-Diagrammen dargestellt. Daraus sind der Mittelwert $\pm$ Standardfehler sowie das 95%-Konfidenzintervall (Mittelwert $\pm$ 1,96 Standardfehler) abzulesen.

ANOSIM (Analysis of Similarities):

Für einen Vergleich der Artenzusammensetzung der drei Habitattypen wurde eine ANOSIM durchgeführt. Dieser Test prüft die Überzufälligkeit der Ähnlichkeiten in Artenzusammensetzungen zwischen den drei Habitatklassen. Folgende zwei Begriffe sind dafür wichtig: p (Signifikanzniveau, d. h. die Irrtumswahrscheinlichkeit beim Verwerfen der Nullhypothese: die Ähnlichkeiten der Tagfaltergemeinschaften innerhalb der Habitatklassen sind nicht überzufällig größer als zwischen beliebigen anderen Kombinationen von Probestellen) und Globales R . Das Globale R bezeichnet den Grad der Ähnlichkeit zwischen getesteten Gruppen mit Werten zwischen -1 und 1 . Sind alle Replikate innerhalb eines beprobten Habitattyps einander ähnlicher als irgendeinem anderen Standort eines anderen Probenotyps, so ist $R=1$. Werte nahe 0 deuten auf eine im Wesentlichen vom Zufall bedingte Ähnlichkeitsstruktur der Proben hin.

Als Grundlage dafür wurden die Abundanzdaten zuerst einer Wurzeltransformation unterzogen, um die (teils witterungsbedingten) großen Unterschiede zwischen den Beobachtungszahlen der einzelnen Probenflächen auszugleichen. Darauf folgte die Erstellung einer Ähnlichkeitsmatrix auf der Grundlage des Bray-Curtis-Koeffizienten. Der Bray-Curtis-Ähnlichkeits-Koeffizient vergleicht jede einzelne Aufnahme mit allen anderen Aufnahmen und drückt die Übereinstimmung im Artenspektrum gewichtet nach den Häufigkeiten aus.

Für eine grafische Darstellung der Tagfalter-Stichproben wurde eine nicht-metrische multidimensionale Skalierungsanalyse (NMDS), ebenfalls auf den Bray-Curtis-Ähnlichkeiten der Abundanzdaten beruhend, durchgeführt. Ausgewählt wurde hier nach Betrachtung der sog. Stresswerte eine zweidimensionale Ordination. Stresswerte beschreiben die Qualität einer MDS-Darstellung relativ zu den Originaldaten in der Ähnlichkeitsmatrix. Werte $<0,2$ weisen auf ein potenziell brauchbares zweidimensionales Bild hin, Stresswerte $<0,1$ entsprechen einer guten Darstellung und Stresswerte $<0,05$ ergeben eine exzellente Repräsentation.

Rangkorrelationsanalyse:

Um mögliche Zusammenhänge zwischen den Beobachtungen und den aufgenommenen Umweltparameter zu erkennen, wurde eine Rangkorrelationsanalysen nach Spearman durchgeführt.

Mit einer auf einem Permutationsalgorithmus beruhenden Erweiterung dieses Verfahrens für Matrizen sollte geprüft werden, ob zwischen dem Ausmaß der faunistischen Unterschiede sowie den geografischen Abständen zwischen den Probenstandorten ein Zusammenhang bestand.

Redundanzanalyse:

Um zu klären, welche der aufgenommenen Umweltparameter die unterschiedlichen Abundanzen der Arten an den einzelnen Standorten am besten beschreiben, wurde eine Redundanzanalyse durchgeführt. Um die Daten der Abundanzmatrix der Artengemeinschaften einer Normalverteilung anzunähern und zu standardisieren, wurden diese zuvor einer Chord-Transformation unterzogen. Sie ist besonders geeignet um bei der Auswertung von Abundanzdaten die mathematischen Voraussetzungen von Modellen wie der RDA, kanonische Korrespondenzanalyse etc. herzustellen (LEGENDRE & GALLAGHER 2001). Im Zuge dieser Analyse wurden nach der Auswahl bestimmter Parameter als mögliche Prädiktoren die Tagfalter-Artengemeinschaften und Umwelteigenschaften der Probenstandorte in Ordinationsplots dargestellt.

Faunistik

Kommentierte Artenliste

Aufgrund der Beschränkung der Untersuchung auf wenige ausgesuchte Flächen ist die hier erstellte Artenliste nicht repräsentativ für das ganze Gebiet des Seewinkels. Ein Vergleich mit bisher erstellten Listen wäre nur bei genauer Gegenüberstellung von Datenmaterial (Museumsammlungen, Literaturangaben) mit exakten Ortsbezeichnungen sinnvoll. Leider werden aber den Präparaten allzu oft unzureichend genaue Fundortzettel beigelegt (vgl. HÖTTINGER 1999). So konnten folgende (z. T. fragwürdige) Arten im Zuge dieser Erhebungen 2001/2 und 2006 nicht nachgewiesen werden:

Leptidea morsei, *Pieris brassicae*, *Pieris ergane*, *Gonepteryx rhamni*, *Colias chrysoteme*, *Colias myrmidone*, *Coenonympha arcania*, *Vanessa atalanta*, *Nymphalis xanthomelas*, *Polygonia c-album*, *Euphydryas aurinia*, *Mellicta britomartis*, *Melitaea didyma*, *Colssiana selene*, *C. dia*, *Issoria lathonia*, *Lycaena dispar*, *Lycaena hippothoe*, *Cupido minimus*, *Celastrina argiolus*, *Maculineaalcon*, *M. nausithous*, *Lycaeides idas*, *L. argyrognomon*, *Pyrgus carthami*, *Heteropterus morpheus*, *Hesperia comma*; *Adscita subsolana*, *Zygaena brizae*, *Z. achillae* und *Z. ephialtes*.

Die meisten dieser Arten waren wegen ihrer Biotopansprüche nicht auf den Untersuchungsflächen zu erwarten. Andere wurden erwartet und vergeblich gesucht.

Nachfolgend werden die insgesamt bisher für den Seewinkel (und den Raum um den Neusiedler See) nachgewiesenen, tagaktiven Schmetterlingsarten einzeln besprochen. Die Gefährdungsklassifizierungen wurden nach HÖTTINGER (1997, 1999, 2002a) übernommen.

Das Vorkommen von Arten, die für den Seewinkel bisher nicht bestätigt wurden, ist aber in vielen Fällen potenziell möglich, da in das Untersuchungsgebiet auch flugstarke Tiere gelangten, die völlig andere Habitate bevorzugen. Die relativ geringe Entfernung zum Westufer ist für solche Arten kein Hindernis.

Wie die Untersuchungen 2006 gezeigt haben, wurden einige der 2001/02 entweder nicht, nur als Einzelindividuen oder in geringer Zahl angetroffenen Tagfalter z. T. durchaus häufig und regelmäßig gesichtet, wie etwa *Melanargia galathea*. Zusätzlich zu den in der früheren Studie festgestellten Arten konnten im Gebiet 7 weitere Arten festgestellt werden: *Pieris brassicae*, *Inachis io*, *Vanessa atalanta*, *Cupido argiades*, *Lycaena dispar*, *Zygaena loti*, *Z. purpuralis*. Dadurch erhöht sich die auf den Trockenrasen üblicherweise anzutreffenden, tagaktiven Lepidopterenarten auf. Nachfolgend werden die faunistisch wichtigsten Arten charakterisiert.

Papilionidae

Papilio machaon (Linnaeus, 1758)

Innerhalb der Untersuchungsflächen gab es nur eine Sichtung am 5. 8. 2002 am Standort „Zicklacke West beweidet“. Das breite Spektrum an Futterpflanzen der Raupe von *P. machaon* lässt darauf schließen, dass die Untersuchungsstandorte auch von den Raupen als Habitate genutzt werden. Die als Futterpflanzen bevorzugten Apiaceae sind vorhanden (z. B. *Falcaria vulgaris*, *Pastinaca sativa* auf der Eselweide). Außerdem wurde diese Art in der Umgebung der Untersuchungsstandorte öfters gesichtet, und wurde auch früher immer wieder z. T. häufig angetroffen.

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hackelsberg, Seevorland, gesamtes Neusiedler See-Gebiet

WENDLER 1989: Nachtreiherbruch, Zitzmannsdorfer Wiesen; Hackelsberg

HORSTKOTTE 1992: überall vereinzelt

Iphiclydes podalirius (Linnaeus, 1758)

Die Art neigt stark zu hill-topping und ist daher nicht im Seewinkel sondern in der Hügellandschaft am Westufer des Neusiedler Sees zu erwarten, wie auch die nachfolgenden Funde beweisen:

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hackelsberg, Zurndorf

WENDLER 1989: St. Margarethen

HORSTKOTTE 1992: Oslip, nicht im Seewinkel

Zerynthia polyxena (Denis & Schiffermüller, 1775)

Die Entwicklung der Raupe auf *Aristolochia* erfordert feuchte Standortbedingungen, weshalb die Untersuchungsfläche als Habitat ausscheidet.

WENDLER 1989: Einser Kanal

Parnassius mnemosyne (Linnaeus, 1758)

Die Raupe ernährt sich u. a. von *Corydalis*, der Falter fliegt bevorzugt entlang warmer Waldränder.

WENDLER 1989: Leithagebirge

Pieridae

Aporia crataegi (Linnaeus, 1758)

Flugzeit: generell 1 Generation, Mitte April (Ende Mai) bis Anfang Juni (Juli), Im Burgenland vom 1. 6. bis 13. 7. (HÖTTINGER 1998)

Die Falter saugen an *Geranium sanguineum* und *Trifolium alpestre* (WEIDEMANN 1995) und bevorzugen warme, sonnige und gebüschreiche Lagen, auch Kulturland, insbesondere offenes Gelände wie Wiesen mit Futterpflanzen.

Larvenfutterpflanzen: *Prunus*, *Cerasus*, *Crataegus*, *Pyrus*, *Malus*, *Sorbus*

Diese, früher in Österreich sehr häufige und zuweilen in Massen vorkommende Art (FORSTER & WOHLFAHRT 1984a) gilt in Österreich als gefährdet (HUEMER et al 1994). Sie wurde in Wien das letzte Mal 1964 (HÖTTINGER 2002a) gefunden und gilt dort daher als „ausgestorben“ (HÖTTINGER 2002a). In Niederösterreich tritt sie nur noch an wenigen Stellen auf, z. B. Eichkogel b. Mödling, Hundsheimer Berge (WAITZBAUER mdl. Mitt.) und gilt in diesem Bundesland als „stark bedroht“. Im Burgenland ist *A. crataegi* vom „Aussterben bedroht“ (HÖTTINGER 1998, HÖTTINGER & PENNERSDORFER 1999).

Bisher bekanntes Vorkommen: Zoodat-Quadrant um Illmitz, Fund nach 1960, sonst keine bekannten Nachweise im Seewinkel.

Neue Funde: 24. 5. 2001, Sichtung auf Standort „Pferdeweide beweidet“. Eine weitere Sichtmeldung stammt aus Apetlon 16. 6. 2006, WAITZBAUER mdl. Mitt.).

Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: 4 Fundorte im Seewinkel ohne nähere Ortsangabe

HORSTKOTTE 1992: überall

Pieris mannii (Mayer, 1851)

WENDLER 1989: fraglich, Neudegg, Apetlon

Pieris rapae (Linnaeus, 1758)

Mit insgesamt 127 gezählten Individuen (12,5%) war *P. rapae* 2001/02 die dritthäufigste Art im Untersuchungsgebiet. Auf dem Standort „Zicklacke Süd beweidet“ erreicht sie mit 30,4% ihren größten Anteil an der untersuchten Schmetterlingsfauna, mit 1,6% auf dem Standort „Pferdeweide beweidet“ ihren niedrigsten. Sehr ähnlich lagen die Befunde 2006. *Pieris rapae* zeigte sich als vierthäufigster, tagaktiver Falter mit insgesamt 113 Sichtungen. Die Art zeigte eine deutliche und signifikante Habitatpräferenz für die Hutweiden, im Gegensatz zu den meisten anderen Arten. Auf den Extensivweiden war der Kleine Kohlweißling hingegen auffällig selten. Dieser Befund deckt sich völlig mit den Dominanzverhältnissen der früheren Zählungen.

Eine Unterscheidung von *P. napi* im Flug ist bei genauer Beobachtung des Falters bei nicht allzu großer Entfernung und einiger Erfahrung durchaus möglich. Dennoch wurden fast alle Weißlinge gefangen, um eventuelle Verwechslungen mit *P. ergane* ausschließen zu können. Diese Art ist nach REICHL (1992) aus der Umgebung des Neusiedler Sees nachgewiesen, HÖTTINGER (1998) schließt trotz Zweifel an der Richtigkeit obiger Angabe ein Vorkommen nicht völlig aus.

Obwohl die Raupe an verschiedensten Brassicaceen frisst (WEIDEMANN 1995; TOLMAN & LEWINGTON 1998), ist das Angebot an Raupenfutterpflanzen im Untersuchungsgebiet sehr klein. Auf den Standorten „Zicklacke West“ und „Zicklacke Süd“ konnten keine Futterarten gefunden werden. Auf der „Eselweide“ kommt nur an einer Stelle eine *Erophila verna* vor. Auf der „Pferdeweide“ konnte *Erophila verna* mit einer Flächendeckung von 0,1%, sowie *Lepidium cartilagineum* gefunden werden (KÖRNER schriftl. Mitt.), zudem wächst im Untersuchungsgebiet mit Ausnahme der „Eselweide“, *Atriplex sp.*, die nach TOLMAN & LEWINGTON (1998) auch als Futterpflanze genutzt werden kann.

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: im Seewinkel weit verbreitet

WENDLER 1989: überall

HORSTKOTTE 1992: überall, häufigste *Pieris*-Art

Pieris napi (Linnaeus, 1758)

P. napi konnte nur auf dem Standort Eselweide nachgewiesen werden, sowohl auf der beweideten, als auch auf der unbeweideten Teilfläche, wo sie meist zügig durch die Untersuchungsfläche flogen. Warum diese Art nicht in derselben Dichte wie *P. rapae* gefunden werden konnte, lässt sich ohne nähere Untersuchung nicht sagen. Ein geringeres Auftreten aufgrund jährlicher Schwankungen ist weitgehend auszuschließen, da sowohl 2001, als auch 2002 *P. rapae* die eindeutig häufigere Art war. Eine Verwechslung der Art ist ebenfalls unwahrscheinlich, weil praktisch alle nicht sofort als *P. rapae* oder *P. napi* erkannten Individuen zur Determination gefangen wurden, um ein Übersehen von *P. ergane* zu verhindern.

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: weit verbreitet

WENDLER 1989, HORSTKOTTE 1992: wie *P. rapae*, jedoch seltener

Pontia daplidice edusa (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Lange Lacke, Umgebung Halbtorn

HORSTKOTTE 1992: Lange Lacke

Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)

WENDLER 1989: Hanság, Neudegg, Leithageb., Zurndorf

Colias hyale (Linnaeus, 1758) und *Colias alfacariensis* (Ribbe, 1905)

Obwohl *C. alfacariensis* auf das Vorkommen ihrer Raupenfutterpflanzen, *Hippocrepis comosa* und *Coronilla varia* (CARTER & HARGREAVES 1987, WEIDEMANN 1995, TOLMAN & LEWINGTON 1998), angewiesen sein soll (WEIDEMANN 1995), darf das Vorkommen dieser Art nur aufgrund eines Fehlens der Futterpflanzen nicht ausgeschlossen werden.

Die Variationsbreiten beider Arten überschneiden sich zu sehr, weshalb eine sichere Trennung der Adulttiere trotz einer Reihe von Unterscheidungsmerkmalen (FORSTER & WOHLFAHRT 1984, TOLMAN & LEWINGTON 1998) nicht möglich ist; deshalb wurden sie hier als Artenkomplex zusammen gefasst.

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Seebad, östl. Neusiedl

WENDLER 1989: Zurndorf

HORSTKOTTE 1992: Oberer Stinkersee, Gaißriegel

Colias croceus (Geoffroy in Fourcroy, 1785)

Mit Ausnahme „Zicklacke Süd unbeweidet“ wurde die Art im Untersuchungsgebiet überall gefunden. Bezüglich Hybridisierung mit *Colias erate* siehe unten.

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Oberer Stinkersee, Sandeck, Gaißriegel, Biol. Stat. Illmitz

HORSTKOTTE 1992: Lange Lacke, Neudegg

Colias erate (Esper, 1805)

Die Art wurde seit 1990 im Burgenland nachgewiesen (HELLMANN 1991). Sie kommt im gesamten Untersuchungsgebiet vor und war mit insgesamt 89 gezählten Individuen die vierthäufigste Art. Jedoch waren nur zwei dieser Tiere Weibchen und auch außerhalb der Datenaufnahme schienen die Männchen stets stark in der Überzahl zu sein. Die Hauptflugzeit ist August, wobei jedoch vereinzelt Falter auch schon früher im Jahr gefunden wurden.

Eine Besonderheit stellt die Variabilität dieser Art innerhalb des Untersuchungsgebietes dar. Es gibt Männchen mit und ohne gelbe Submarginalflecke in der schwarzen Randbinde. Die Grundfarbe variiert zwischen Zitronengelb und dem Safrangelb eines Postillions (*Colias crocea*). Da *C. erate* mit anderen *Colias*-Arten bereits in Kopula beobachtet wurde (DESCHKA 1995) und Hybridisierung z. B. mit *C. crocea* bekannt ist (EIS 1994, TOLMAN & LEWINGTON 1998), kann nicht ausgeschlossen werden, dass es sich bei einigen safrangelben Exemplaren um Hybriden handelte. In Zweifelsfällen erfolgte die Zuordnung zu *C. erate*, wenn die für *C. crocea* typischen Duftschuppenflecke an der Basis des Vorderrandes der Hinterflügeloberseite fehlten.

Colias chrysotheme (Esper, 1781)

Obwohl diese Art im Untersuchungsgebiet vorkommen soll (KASY 1965, AISLEITNER et.al. 2000), konnte sie durch eigene Aufsammlungen nicht nachgewiesen werden. Der allgemeine Rückgang der Art in Ostösterreich (HÖTTINGER & PENNERSDORFER 1999, HÖTTINGER 2002a) könnte sich durchaus auch auf die Seewinkelpopulationen auswirken. Potenzielle Futterpflanzen von *C. chrysotheme*, wie *Astragalus austriacus* (TOLMAN & LEWINGTON 1998, HÖTTINGER 1999), kommen auf den Untersuchungsstandorten „Zicklacke West“, „Pferdeweide“ und „Eselweide“ vor.

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Gaißriegel?

Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hanság, Hölle

Leptidea morsei (Fenton, 1881)

WENDLER 1989: Apetlon, fraglich, (wohl *L. sinapis*)

Nymphalidae

Aglais urticae (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: im Seewinkel einige Beobachtungen

WENDLER 1989: Neudegg

HORSTKOTTE 1992: im Seewinkel häufig

Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hanság, Illmitz

HORSTKOTTE 1992: Hanság, Tadtén, Zurndorf

Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)

Zwar wurde diese Art innerhalb des Untersuchungsgebietes nur am Standort „Zicklacke West beweidet“ gesichtet, doch konnte sie außerhalb der ausgewählten Standorte sehr häufig beobachtet werden. Dieser flugstarke, weit verbreitete Wanderfalter ist in Mitteleuropa nur in milden Jahren zur Überwinterung fähig und deshalb vor allem in Roten Listen oft als nicht gefährdeter Vermehrungsgast (HÖTTINGER 1999) eingestuft, selbst wenn er in manchen Jahren selten oder gar nicht erscheint.

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: im Seewinkel regelmäßiges Vorkommen

WENDLER 1989: überall

HORSTKOTTE 1992: Zicklacke, Neudegg, Zurndorf

Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: überall

Nymphalis antiopa (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hackelsberg bei Halbtorn

WENDLER 1989: Rosaliakapelle

HORSTKOTTE 1992: Oberer Stinkersee (6. 7.), Hanság (11. 7.)

Inachis io (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: überall

HORSTKOTTE 1992: im Seewinkel verbreitet, jedoch Einzelfunde

Araschnia levana (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hanság, Tadtener Str.

HORSTKOTTE 1992: Hanság, Wallern

Argynnis paphia (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Illmitz, Rust

HORSTKOTTE 1992: Zurndorf, mehrfach im Seewinkel

Clossiana dia (Linnaeus, 1767)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hanság, Halbtorn, Seevorgelände

WENDLER 1989: Seevorland, Zurndorf

HORSTKOTTE 1992: Illmitzer Wäldchen, Zurndorf

Issoria lathonia (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE 1992: Fuchslochlacke (7. 7. ohne Jahresangabe)

Mellicta aurelia (Nickerl, 1850)

HORSTKOTTE 1992: unsicher ?, Ort ?

Mellicta athalia (Rottemburg, 1775)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Gaißriegel

Mellitaea cinxia (Linnaeus, 1758)

Eine Einzelsichtung erfolgte am 24. 5. 2001 auf „Eselweide beweidet“. Diese sehr standorttreue Art (SBN 1987) wurde immer wieder in Einzelfunden aus dem Seewinkel beschrieben. So zum Beispiel von KASY (1965) und AISLEITNER et. al. (2000). *M. cinxia* fliegt in einer Generation von Ende Mai bis Juli auf kurzrasigen, mageren und sonnigen Standorten (WEIDEMANN 1995). Bei gezielter Nachsuche ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auch eine Population in unmittelbarer Nähe der Eselweide nachweisbar. Auch Raupenfutterpflanzen – *Plantago*-Arten (SBN 1987) – sind auf der Eselweide und den umliegenden Wiesen mit *P. lanceolata* und *P. major* vertreten.

WENDLER 1989: Illmitz

Satyridae

Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)

Diese Art wurde bei den Untersuchungen 2001/02 nur durch Einzelfunden, insbesondere im Bereich der Triftweiden entlang des Zicksees vor der Beweidung belegt, sie war jedoch bei den Bestandesaufnahmen 2006 relativ häufig (141 Individuen) und vorzugsweise in den Brachen vertreten, wenn auch ohne statistische Signifikanz. Schachbrettfalter machten meist ca. 5–15 % der beobachteten Tagfalter aus.

HORSTKOTTE 1992: häufig, besonders Hölle, Hanásag, Gaißriegel, Hackelsberg

Hipparchia alcyone (Denis & Schiffermüller, 1775)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hackelsberg

WAITZBAUER mdl. Mitt.: 17. 6. 2004: Illmitzer Wäldchen, Podersdorfer Pferdeweide

Brintesia circe (Fabricius, 1775)

Synonym: *proserpina* [Denis & Schiffermüller, 1775]

Einziger Fund im Untersuchungsgebiet ist eine Sichtung auf „Zicklacke West beweidet“ am 13. 8. 2001, obwohl am Westufer der Zicklacke potenzielle Futterpflanzen (*F. pseudovina* und *F. arundinacea*) vorkommen. Das Tier konnte zwar nicht gefangen werden, bei der Sichtung scheint es sich aber um ein nach geeigneten Raupenfutterstellen suchendes Weibchen gehandelt zu haben, da im August nur noch selten Männchen anzutreffen sind.

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hackelsberg, Gaißriegel, Siegendorf, Rust

HORSTKOTTE 1992: Zurndorf, Hackelsberg

Aphantopus hyperantus (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Illmitz, Zurndorf

HORSTKOTTE 1992: Illmitzer Wäldchen, Zurndorf, Hackelsberg

Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)

WENDLER 1989: Illmitz, Zicklacke, einzeln

HORSTKOTTE 1992: Illmitz (2. 7. ohne Jahresangabe))

Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)

Während der Untersuchungen 2001/02 gelangen nur einige wenige Sichtmeldungen außerhalb der Arbeitsflächen. 2006 hingegen war dieser Tagfalter mit 118 gesichteten Individuen die vierthäufigste Art, wobei sie vor allem in den extensiv beweideten Bereichen (Pferdeweide) angetroffen wurde.

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: verbreitet

HORSTKOTTE 1992: weit verbreitet

Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)
C. pamphilus ist die häufigste aller Schmetterlingsarten im Untersuchungsgebiet. Sie besiedelt eudominant bzw. dominant sowohl die beweidete Flächen (33,6% aller gezählten Individuen) als auch die unbeweideten (42,5% aller gezählten Individuen).

Die allgemein weite Verbreitung der Art im Seewinkel beruht auf dem breiten Spektrum an Gräsern als Futterpflanzen der Raupen (CARTER & HARGREAVES 1987, WEIDEMANN 1995, TOLMAN & LEWINGTON 1998) und dem reichlichen Vorkommen von Poaceen im gesamten Gebiet. *C. pamphilus* ist als eine der häufigsten Arten in Österreich derzeit nicht gefährdet.

Standort		Zicklacke West	Zicklacke Süd	Eselweide	Pferdeweide	Gesamt
Dominanz %	beweidet	25,4 dom	16,3 dom	39,2 eudom	39,2 eudom	33,6 dom
	unbeweidet	37,0 eudom.	30,0 dom	26,8 dom	26,8 dom	42,5 eudom

Diese Art wurde auch bei den Bestandesaufnahmen 2006 von allen Tagfaltern am häufigsten beobachtet (insgesamt 609 Individuen in 3 Tagen!). Sie trat in allen drei Habitattypen auf und war am stärksten in den Extensivweiden vertreten. Im Mittel entfielen etwa 40–50 % aller Tagfalterseichtungen pro Standort auf diese Art.
HORSTKOTTE & WENDLER 1985: überall
WENDLER 1989: überall
HORSTKOTTE 1992: sehr häufig und verbreitet

Coenonympha glycerion (Borkhausen 1788)
Ein einziger Fund eines sehr abgeflogenen Weibchens erfolgte am 23. 8. 2002 auf „Eselweide unbeweidet“ Gewöhnlich fliegt diese Art in einer Generation (WEIDEMANN 1995) von Ende Mai (frühestes Funddatum des Autors am 18. 5. aus Ungarn, bzw. 25. 5. aus Niederösterreich) bis Juli, vereinzelt beziehungsweise im Gebirge auch bis August (TOLMAN & LEWINGTON 1998).

Die Raupenfutterpflanzen sind nach WEIDEMANN (1995) *Brachypodium sp.* auf Magerrasenstandorten und *Carex sp.* sowie *Molinia sp.* in Moorgebieten. Am Fundort wachsen zahlreiche *Carex*-Arten. Auch *C. glycerion* ist derzeit nicht gefährdet eingestuft.

Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)
HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Illmitz, Apetlon

Lycaenidae

Lycaena dispar (Haworth, 1802)
HORSTKOTTE 1992: Hanásag

Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)
Flugzeit: Mehrere Generationen, Ende Mai bis Anfang Juni, Falter im Hochsommer häufiger

Projektdaten: 10. 5. 2001, 23. 8. 2002, jeweils Männchen, beide im beweideten Bereich der Eselweide gefunden werden. Zwar ist diese Art als r-Strategie weit verbreitet, aber das Fehlen von *Rumex*-Arten als Raupenfutterpflanze und das nur spärliche Auftreten auf den Untersuchungsstandorten schließen eine Bodenständigkeit aus.

Cupido minimus (Fuessly, 1775)
HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Gaißriegel, Hölle
WENDLER 1989: Zicklacke, Oberer Stinkersee

Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hölle und andere Fundorte

Everes argiades (Pallas, 1771)

Dieser Bläuling konnte außerhalb der „Zicklacke“, wo insgesamt 20 Individuen gezählt wurden, nur noch mit einem Individuum auf „Eselweide unbeweidet“ nachgewiesen werden. Die Futterpflanze der Raupe ist *Trifolium pratense*, aber auch *Medicago sativa*. Erstere kommt auf dem Standort „Zicklacke“ vor, nicht jedoch auf „Eselweide“, wo auch Luzerne nicht wächst. Der Einzelfund auf „Eselweide unbeweidet“ muss aufgrund des Fehlens von geeigneten Raupenfutterpflanzen der Wanderfreudigkeit des Falters zugerechnet werden (SBN 1987). Als in Österreich allgemein verbreiteter Schmetterling ist *E. argiades* in Ostösterreich derzeit nicht gefährdet.

HORSTKOTTE 1992: Apetlon

Everes decoloratus (Staudinger, 1886)

HORSTKOTTE 1992: Illmitzer Wäldchen

Lycaeides idas/argyrognomon (Linnaeus, 1761/Bergsträsser 1779)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hackelsberg

HORSTKOTTE 1992: ? Illmitz, Zurndorf

Plebejus argus (Linnaeus, 1758)

Jeweils nur ein Einzelfund auf „Pferdeweide beweidet“ und „Zicklacke West beweidet“ vom 5. 8. 2002. Nach WEIDEMANN (1995) ist diese Art einbrütig, mit Flugzeiten vom 12. Juni bis 7. August. Diese Zeitangaben beziehen sich jedoch auf Deutschland. Beschreibungen aus Großbritannien über die Biologie dieser Art, wo die Unterarten *P. argus cretaceous* und *P. argus caernensis* vertreten sind, sprechen ebenfalls nur von einer Generation, die von Ende Juni bis August auftritt (RAVENSCHROFT 1990). Nach FORSTER & WOHLFAHRT (1984a) ist *P. argus* südlich der Alpen aber zweibrütig. Im Seewinkel fliegt die Art nach LÖFFLER (1994) vom 19. 5. bis 17. 8. Diese Zeitangaben bestätigen auch andere Autoren (TOLMAN & LEWINGTON 1998, NOVAK & SEVERA 1985, SBN 1987) womit es sich bei diesen beiden Funden wohl um Individuen der zweiten Generation handelt, die von Juli bis August fliegen soll (SBN 1987).

Als Futterpflanzen der Raupen werden neben *Coronilla varia* auch andere Fabaceen genannt. *P. argus* ist im Burgenland und in Wien als gefährdet eingestuft, nicht jedoch in Niederösterreich.

HORSTKOTTE 1992: Apetlon, Hackelsberg, Schwarzseelacke, Gaißriegel

Pseudophilotes baton (Bergsträsser, 1779)

HORSTKOTTE 1992: Gaißriegel

Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)

Die Art ist auf allen Untersuchungsflächen dominant vertreten, auf der Podersdorfer Pferdeweide sogar eudominant.

Standort		Zicklacke West	Zicklacke Süd	Eselweide	Pferdeweide	Gesamt
Dominanz %	beweidet	27,5 dom.	31,5 dom	10,3 dom	37,0 eudom	24,5 dom
	unbeweidet	26,0 eudom.	30,0 dom	22,2 dom	10,7 dom	25,8 dom

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Sandeck

HORSTKOTTE 1992: Lange Lacke, Apetlon

Plebicula amanda (Schneider, 1792)

HORSTKOTTE 1992: Schwarzseelacke (Apetlon)

Hesperiidae

Pyrgus malvae (Linnaeus, 1758)

Diese in Österreich weit verbreitete Art (Reichl 1992) konnte nur einmal auf „Eselweide“ am 24. 5. 2001 gefunden werden. *P. malvae* ist auf Vorkommen zum Teil nährstoffliebender *Potentilla*-Arten wie z. B. *P. reptans* (Weidemann 1995, Gros 1998), oder nahe verwandter Rosaceen angewiesen welche am Fundort auf der „Eselweide“ im Untersuchungsgebiet wachsen. *P. malvae* ist zur Zeit in (Ost-)Österreich nicht gefährdet.

WENDLER 1989: südl Apetlon, Zurndorf 20 Falter

Pyrgus armoricanus (Oberthür, 1910)

Dieser Dickkopffalter kommt auf frischen, beweideten Magerrasen (Weidemann 1995) vor. Seine Raupen fressen auf *Potentilla*-Arten wie *P. reptans* und *P. erecta* (Weidemann 1995, Gros 1998). Aufgrund seiner Verwechselbarkeit mit *Pyrgus trebevicensis* und *P. alvaeus* musste von dieser Art zur sicheren Determination des Weibchens von Peter Buchner ein Genitalpräparat angefertigt werden, wobei jedoch *P. alvaeus* aufgrund seiner Phänologie vorher bereits ausgeschlossen werden konnte.

P. armoricanus ist in Österreich gefährdet, in Niederösterreich ist seine Gefährdung nicht genau bekannt. In Burgenland ist er (noch) vom Aussterben bedroht.

Pyrgus carthami (Hübner, 1830)

HORSTKOTTE 1992: Gaißriegel

Pyrgus serratulae (Rambut, 1839)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Gaißriegel, fraglich

Erynnis tages (Linnaeus, 1758)

WENDLER 1989: Zitzmannsdorfer Wiesen

Carcharodus alceae (Esper, 1780)

WENDLER 1989: Zurndorf

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Hackelsberg

Heteropterus morpheus (Pallas, 1771)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: Siegendorf

Carterocephalus palaemon (Pallas, 1771)

WENDLER 1989: Zurndorf

Ochlodes venatus (Bremer & Grey, 1853)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: verbreitet

HORSTKOTTE 1992: Schwarzseelacke, Illmitz

Thymelicus lineola (Ochsenheimer, 1808)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: verbreitet, häufigster Dickkopf

HORSTKOTTE 1992: im Seewinkel verbreitet und häufig

Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)

HORSTKOTTE 1992: Apetlon, Zurndorf, Hanság

Zygaenidae

Hyala? punctum (Ochsenheimer, 1808)

HORSTKOTTE & WENDLER 1985: verbreitet

Zygaena filipendulae (Linnaeus, 1758)
HORSTKOTTE 1992: im Seewinkel verbreitet und häufig

Zygaena loti
FÜHRER (1959): Seewinkel

Gefährdung der Schmetterlinge

In Tab 1 sind die Gefährdungen der gefundenen Arten aufgeführt. Sie richten sich nach HÖTTINGER (1997, 2002a). Wobei die Symbole

- + nicht gefährdet
- 1 vom Aussterben bedroht,
- 3 gefährdet,
- 7 nicht bedrohte Weitwanderer mit starkem Rückgang und
- B2 gefährdeter Vermehrungsgast

bedeuten. Die Liste zeigt, dass 8 der 25 Arten (= 32%) einer Gefährdungskategorie für das Burgenland zugehören. Besonders hervorzuheben sind *Aporia crataegi* und *Pyrgus armoricanus*, die beide als vom Aussterben bedroht gelten. Sie wurden auch nur in Einzelexemplaren nachgewiesen. Eine gezielte Suche nach diesen beiden Arten wäre erforderlich!

Tab. 1: Verzeichnis der Gefährdungsgrade der Tagschmetterlinge des Seewinkels. Rot markiert = vom Aussterben bedrohte Art, schwarz markiert = gefährdete Art. – Tab. 1: Endangering status of butterflies in the Seewinkel area. Red marked = species near to extinction, black marked = endangered species

Wissenschaftlicher Name	Rote Liste	
	Bgld	Öst.
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus 1758	3	3
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	1	3
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Pontia daplidice edusa</i> (Linnaeus, 1758)	+	7
<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)/	+	+
<i>Colias alfacariensis</i> Ribbe, 1905	3	+
<i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	+	7
<i>Colias erate</i> (Esper, 1805)	B2	–
<i>Cynthia cardui</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Mellitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	3	3
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Coenonympha glycerion</i> (Borkhausen, 1788)	+	+
<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	+	+
<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Kanetisia circe</i> (Fabricius, 1775)	+	2
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	+	+
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	+	+
<i>Everes argiades</i> (Palles, 1771)	+	3
<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3
<i>Lysandra bellargus</i> (Rottemburg, 1775)	3	3?

Wissenschaftlicher Name	Rote Liste	
	Bgld	Öst.
<i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Pyrgus armoricanus</i> Oberthür, 1910	I	3
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	+	+

Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse der Jahre 2001/02 sowie 2006 weisen durchaus große Ähnlichkeiten, für einzelne Arten aber auch recht verschiedene Befunde auf, die aus der unterschiedlichen Größe und Zahl der bearbeiteten Probeflächen erklärbar sind, aber durchaus auch mit möglichen Populationsschwankungen einzelner Arten interpretiert werden können.

In Tab 2A sind die 2001/02 innerhalb des gesamten Untersuchungsgebietes nachgewiesenen Schmetterlinge der Überfamilien Papilionoidea, Hesperioidea und Zygaenoidea mit Angaben der ermittelten Individuenzahlen auf den einzelnen Wiesenflächen aufgelistet, in Abb. 2B für die Saison 2006. Diese Ergebnisse dokumentieren mehr einen großflächigen Nutzungs-Charakter unterschiedlicher Habitatklassen.

An allen Standorten kommen nur *Pieris rapae*, *Colias erate*, *Coenonympha pamphilus* und *Polymmatas icarus* vor. *Colias crocea*, sowie der Artkomplex *C. hyale/C. alfaca-riensis* fehlen nur am Standort „Zicklacke Süd unbeweidet“

Maniola jurtina:

Während der Beobachtungszeit wurde diese Tagfalterart mit 118 Individuen gesichtet, wobei sie vor allem in den extensiv beweideten Flächen angetroffen wurde. Diese Beobachtung konnte statistisch nicht abgesichert werden [$H(2df, n = 30) = 3,64; p > 0,05$].

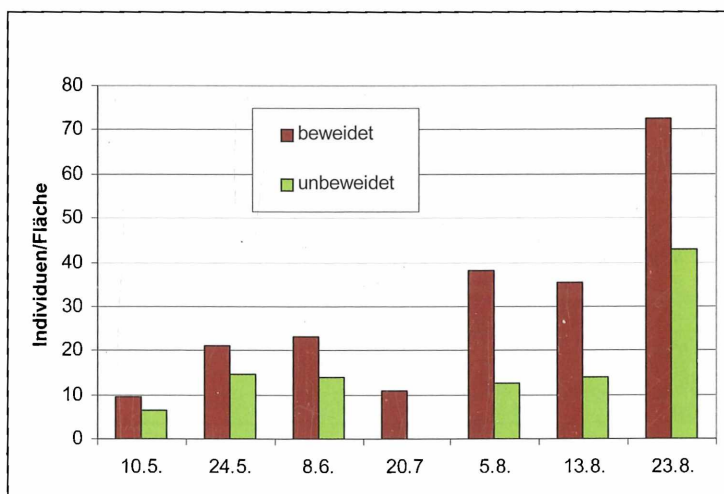


Abb. 1: Individuenzahlen auf den untersuchten beweideten und unbeweideten Trockenrasen im Seewinkel. Angegeben sind die Summen über alle Erhebungstage 2001/02. – Fig. 1: Total of individuals and species of the lepidopteran association in grazed and ungrazed dry grass meadows at the Seewinkel area during 2001/02.

Pieris rapae:
Pieris rapae war der vierthäufigste tagaktive Falter mit insgesamt 113 Sichtungen. Diese Art zeigte eine deutliche und signifikante Habitatpräferenz für die Hutweiden, im Gegensatz zu den meisten anderen Arten [$H(2df, n = 30) = 16,05; p < 0,05$]. Auf den Extensivweiden war der Kleine Kohlweißling hingegen auffällig selten.

Die festgestellten Individuen- und Artenzahlen beweideter und unbeweideter Rasenflächen mit durchaus ähnlichem phytozoölogischem Charakter zeigen klar ein Übergewicht der Gesamtpopulationen auf den Weideflächen – wohl nicht zuletzt durch die verstärkte Förderung von Gräsern, die viele Arten zur Larvalentwicklung benötigen. Adäquat dazu verhalten sich auch die Artenzahlen (Abb. 1, Tab. 2). Diese, 2001/02 ermittelten Werte zeigen aber mehr den lokalen Charakter von Extensiv- und Hutweiden im Gebiet von Illmitz/Podersdorf und stehen auch unter dem Einfluss von der Art und Herdengröße des Weideviehs wie der Beweidungsdichte (Abb. 2a). Die während der Untersuchungen 2006 ermittelte Schmetterlingsfauna verweist hingegen auf die Verhältnisse von Habitatstypen, die wesentlich weitere Landschaftsflächen des Seewinkels einschließen (Abb. 2b). In beiden Fällen ist die Artenzahl fast deckungsgleich und liegt auf einem eher mittleren Diversitätsniveau.

Tab. 2a: Schmetterlingsarten auf den untersuchten Hutweiden und Extensivweiden im Seewinkel 200/02. – Tab. 2a: Species of the butterfly association in intensively and extensively grazed dry grass meadows at the Seewinkel area 2001/02.

Art	Hutweide				Extensivweide		Hutweide		Summe der Individuen	Anzahl der Standorte
	Zicklacke West		Zicklacke Süd		Pferdeweide		Eselweide			
	beweidet	unbeweidet	beweidet	unbeweidet	beweidet	unbeweidet	beweidet	unbeweidet		
PAPILIONIDAE										
<i>Papilio machaon</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
PIERIDAE										
<i>Aporia crataegi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Pieris rapae</i>	27	3	28	1	17	14	16	21	127	8
<i>Pieris napi</i>	0	0	0	0	0	0	3	3	6	2
<i>Pontia daplidice edusa</i>	3	0	0	0	2	0	0	0	5	2
<i>Colias hyale/alfacariensis</i>	11	1	7	0	13	5	2	3	42	7
<i>Colias crocea</i>	9	1	4	0	1	2	2	1	20	7
<i>Colias erate</i>	24	5	5	3	31	8	9	4	89	8
NYMPHALIDAE										
<i>Cynthia cardui</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Mellitaea cinxia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
SATYRIDAE										
<i>Coenonympha pamphilus</i>	60	27	15	3	90	85	74	15	369	8
<i>Coenonympha glycerion</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Lasiommata megera</i>	0	0	2	0	10	9	1	2	24	5
<i>Lasiommata maera</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Maniola jurtina</i>	15	3	2	0	3	1	7	0	31	6

Art	Hutweide				Extensivweide		Hutweide		Summe der Individuen	Anzahl der Standorte
	Zicklacke West		Zicklacke Süd		Pferdeweide		Eselweide			
	beweidet	unbeweidet	beweidet	unbeweidet	beweidet	unbeweidet	beweidet	unbeweidet		
<i>Kanetisia circe</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
LYCAENIDAE										
<i>Lycaena phlaeas</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1
<i>Polyommatus icarus</i>	65	19	29	3	20	37	70	6	249	8
<i>Everes argiades</i>	9	11	0	0	0	1	0	0	21	3
<i>Plebejus argus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2
<i>Lysandra bellargus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1
HESPERIIDAE										
<i>Pyrgus malvae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Pyrgus armoricanus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Erynnis tages</i>	2	1	0	0	0	0	2	1	6	4
ZYGAENIDAE										
<i>Zygaena filipendula</i>	5	0	0	0	4	3	0	0	12	3
<i>Hyla ? punctum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Summe der Individuen	236	73	92	10	195	167	189	56	1018	
Anzahl der Arten	16	10	8	4	13	12	13	9	26	

Tab. 2b: Schmetterlingsarten auf den untersuchten Brachen, Hutweiden und Extensivweiden im Seewinkel 2006. – Tab. 2b: Species of the butterfly association in intensively and extensively grazed dry grass meadows at the Seewinkel area 2006.

Arten	Brache	Extensiv- weide	Hutweide
<i>Amata phegea</i>	X	X	
<i>Autographa gamma</i>	X		X
<i>Chiasmia clathrata</i>	X		
<i>Coenonympha pamphilus</i>	X	X	X
<i>Colias hyale</i>		X	
<i>Cupido argiades</i>	X		X
<i>Inachis io</i>	X		X
<i>Issoria lathonia</i>	X		
<i>Jordanita globulariae</i>		X	
<i>Leptidea sinapis</i>			X
<i>Lycaena dispar</i>	X		
<i>Macroglossum stellatarum</i>	X		
<i>Maniola jurtina</i>	X	X	X
<i>Melanargia galathea</i>	X	X	X
<i>Nymphalis urticae</i>	X		
<i>Pentopthera morio</i>	X	X	

Arten	Brache	Extensiv-weide	Hutweide
<i>Pieris brassicae</i>	X		
<i>Pieris napi</i>	X	X	X
<i>Pieris rapae</i>	X	X	X
<i>Plebejus argus</i>	X	X	
<i>Plebejus argyrognomon</i>	X	X	X
<i>Polyommatus icarus</i>	X	X	X
<i>Pontia edusa</i>	X		
<i>Thymelicus lineola</i>	X	X	X
<i>Thymelicus sylvestris</i>	X		
<i>Vanessa atalanta</i>	X		
<i>Vanessa cardui</i>	X		X
<i>Zygaena filipendulae</i>	X	X	X
<i>Zygaena loti</i>	X	X	X
<i>Zygaena purpuralis</i>	X	X	X
Summe	27	16	16

Die Beweidung wiederum fördert die Dominanz von Poaceen und Cyperaceen und somit auch Falter mit graminivoren, meist stenophagen Raupenstadien. Es sind das insbesondere die Arten *Coenonympha pamphilus*, *Maniola jurtina*, *Melanargia galathea*, *Thymelicus lineola* und *T. sylvestris*.

Für die Untersuchungen 2006 wurde eine Zusammenstellung der Abundanz tagaktiver Arten mit grasfressenden Raupen auf unterschiedlichen Habitattypen durchgeführt. Sie stellen mit zwei Dritteln bis drei Vierteln überall die große Mehrheit. Dabei war kein signifikanter Unterschied zwischen den Nutzungstypen zu erkennen [einfaktorielle ANOVA: $F(2df, n = 30) = 2,01; p > 0,05$] (Tab. 3).

Tab. 3: Überblick der relativen, prozentuellen Abundanz der tagaktiven Schmetterlinge mit grasfressenden Raupen in unterschiedlichen Habitaten.

Bevorzugte Ernährung	Brache	Extensivweide	Hutweide	Gesamt
Grasfresser in Prozent	68.4	73.5	66.0	69.3
Krautfresser in Prozent	31.6	26.5	34.0	30.7

Ergebnisse der Biodiversität

Dominanz

Coenonympha pamphilus war im gesamten Untersuchungsgebiet mit 36,2% aller gezählten Individuen „eudominant“ vertreten und somit die häufigste Art. Mit 24,5% aller gezählten Individuen ist *Polyommatus icarus* ebenso wie wie *Pieris rapae* mit 12,5% der Gesamtindividuenzahl „dominant“ „Subdominant“ sind *Colias erate* (8,7% aller Individuen) und der Artkomplex (siehe unten) *Colias hyale*/*C. alfaciensis* (4,2%).

Von den Begleitarten sind fünf „rezedent“ Es sind dies (in Klammern der prozentuelle Anteil an der Gesamtindividuenzahl):

Colias crocea (2,0%), *Lasiommata megera* (2,4%), *Maniola jurtina* (3,0%), *Everes argides* (2,1%), *Zygaena filipendulae* (1,2%)

Die „subrezedenten“ Arten sind *Pieris napi*, *Pontia daplidice edusa* und *Erynnis tages*. Die übrigen Arten kamen nur mit je ein oder zwei gezählten Individuen innerhalb des Untersuchungsgebietes vor.

Artenzusammensetzung der Habitattypen

Im Zug der Untersuchungen 2006 wurde zum Vergleich der Artenzusammensetzung der drei Habitattypen Brache, Hutweide und Extensivweide mittels wurzeltransformierter Abundanzwerte eine Ähnlichkeitsmatrix (Bray-Curtis-Ähnlichkeit) berechnet, welche die Grundlage zur Erstellung einer einfaktoriellen ANOSIM (= Analysis of Similarities) bildete. Das Ergebnis zeigte einen klaren Unterschied im Arteninventar der Habitattypen [globales $R = 0,235$, $p < 0,0001$].

Die paarweisen Vergleiche der Artenzahlen zwischen Brachen und Hutweiden ergaben zwar keine klare Differenzierung [$R = 0,07$, $p = 0,095$], hingegen unterschieden sich die anderen Habitattypen hochsignifikant voneinander [Hutweide – Extensivweide: $R = 0,31$, $p < 0,001$; Brache – Extensivweide: $R = 0,38$; $p < 0,001$] (Abb. 2).

Ein ähnliches Ergebnis fand sich bei den Individuenzahlen, auch hier gab es keine signifikanten Unterschiede bei den Standorttypen [$F(2df, n=30)=0,47$, $p>0,05$]; siehe Abbildung 3. Meist wurden pro Aufnahme 40–50 Individuen in 15 min gesichtet.

Eine grafische Darstellung dieser Befunde ermöglicht eine Ordination der Stichproben mittels des Verfahrens der Multidimensionalen Skalierung (Abb. 4) auf der Grundlage derselben Ähnlichkeitsmatrix. Der Stresswert der Darstellung in einem zweidimensionalen Koordinatensystem liegt bei 0,19 und ist insofern noch akzeptabel. Es ist ersichtlich, dass die Hutweiden bezüglich ihrer Tagfalterfauna eine intermediäre Stellung zwischen den Brachen und Extensivweiden einnehmen. Weiters sind die Extensivweiden in ihrer

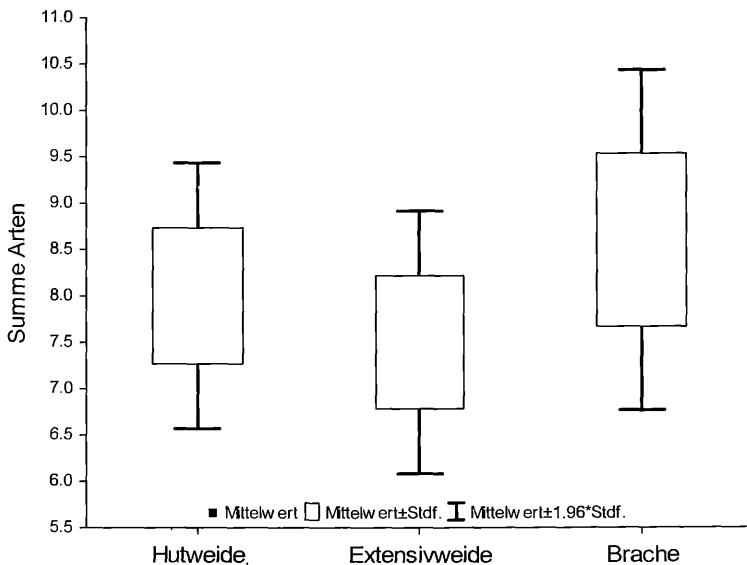


Abb.2: Vergleich der Artenzahlen zwischen den verschiedenen Habitattypen. – Fig. 2: Comparison of number of species between different types of habitats.

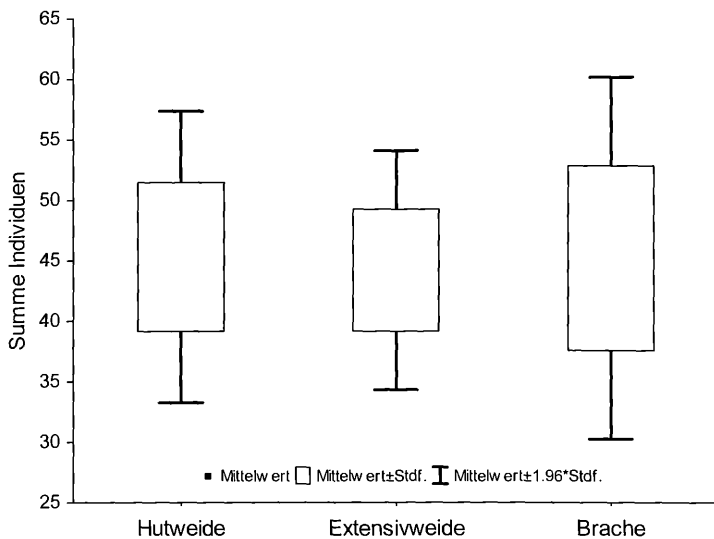


Abb. 3: Individuenanzahlen auf beweidete und unbeweidete Flächen. an verschiedenen Erhebungstagen. – Fig. 3: Number of individuals in grazed and ungrazed areas during different census days.

Artenzusammensetzung relativ homogen, während eine große Streuung zwischen den verschiedenen Bracheflächen auffällig ist.

Eine Matrix-Rang-Korrelation (1000 Permutationen) zwischen der Distanzmatrix der Aufnahmeflächen (Abstände der Mittelpunkte voneinander) und der Bray-Curtis-Ähnlichkeitsmatrix der Artengemeinschaften ergab keinen signifikanten Zusammenhang

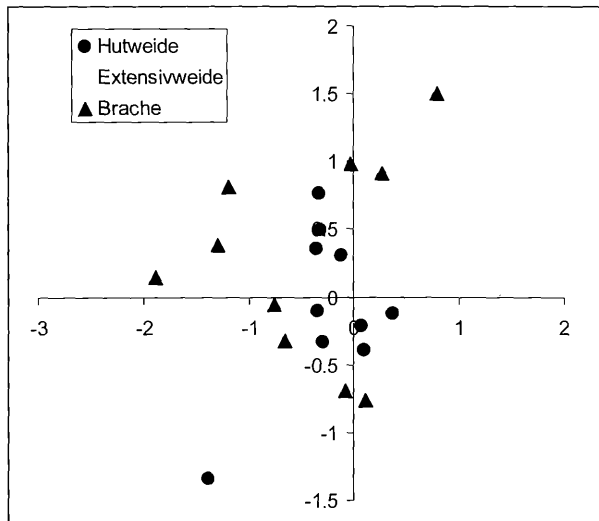


Abb. 4: Zweidimensionaler Skalierungsplot der Tagfalter-Gemeinschaften auf Grundlage der Bray-Curtis-Ähnlichkeitsmatrix (Abundanzen wurzeltransformiert). – Fig. 4: Two-dimensional scalplot of day-active butterfly communities on Bray-Curtis similarity matrix (abundances root-transformed).

$[r = -0,067; p > 0,05]$. Das bedeutet, dass die Unterschiede in den Artengemeinschaften nicht auf räumlicher Nähe (d. h. räumlicher Autokorrelation), sondern auf ökologischen Gegebenheiten ihrer Habitate beruhen.

Cluster-Gruppierung der Standorte anhand der Schmetterlingsarten

Aus den Daten ergibt sich eine klare faunistische Übereinstimmung von „Zicksee Süd“ und „Eselweide“ zu einem Cluster, während sich „Pferdeweide“ und „Zicksee West“ in ihrem Lepidopterenbestand deutlich von einander unterscheiden (Abb. 5). Als Grund können räumliche Nähe bzw. größere Entfernung, wie auch unterschiedliche Standortparameter, wie Bodengrund, pH-Wert etc. geltend gemacht werden.

Diskussion

Abundanz und Artenreichtum

Da adulte Tagsschmetterlinge nektarivore Tiere mit meist generalistischer Ressourcennutzung sind, ist zu erwarten, dass sich die beobachteten Arten- und/oder die Individuenzahlen zwischen den drei Habitatklassen wegen des unterschiedlichen Nektarangebots unterscheiden. Als Beispiel für extrem euryanthe Generalisten sind *Autographa gamma*, ein tagaktiver Nachtfalter, und *Pieris rapae* zu nennen. Dies ließ sich jedoch nicht bestätigen: konsistente Unterschiede bezüglich Artenreichtum oder Abundanz von Tagfaltern bestanden zwischen den drei Standortgruppen nicht. Hingegen konnte auf der Ebene der einzelnen Standorte ein positiver Zusammenhang zwischen Nektarangebot und Individuenzahl bestätigt werden.

Ein Einfluss von abiotischen Variablen wie Temperatur, Windgeschwindigkeit und Bewölkungsgrad auf die Sichtungszahlen von Tagfalter bestand nicht. Dies bedeutet, dass unsere Bemühungen um Standardisierung der Datenaufnahme erfolgreich waren. Die Witterung und vor allem die Temperatur, die für die Aktivität ektothermer Tiere entscheidend sind, waren für die Dauer der Datenaufnahmen relativ konstant. Als einzige im Feld erhobene Prädiktor-Variable für die Individuenzahl ist daher das Nektarangebot zu nennen.

Auf den Hutweideflächen, die kurz vor unseren Erfassungen einer intensiven Beweidung unterlagen, hätten wir eine niedrige Tagfalter-Abundanz aufgrund fehlender Nektarquellen erwartet. Hingegen hätten wir auf den Bracheflächen und Extensivweideflächen höhere Abundanzen aufgrund eines höheren Nektarangebots erwartet. Diese Erwartungen

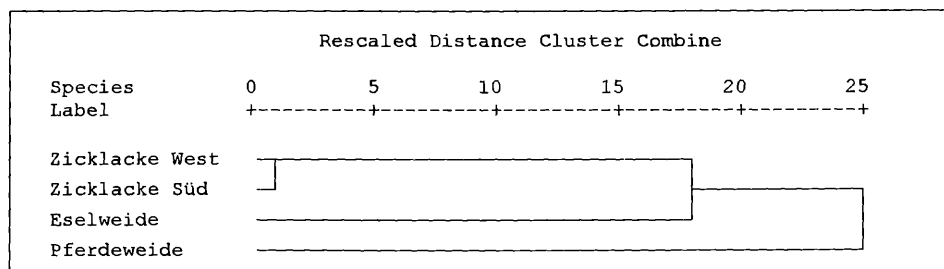


Abb. 5: Gruppierung der Standorte mittels Clusteranalyse (average linkage between groups) anhand der Presence/Absence-Daten tagaktiver Schmetterlinge im Untersuchungsgebiet des Seewinkels. – Fig. 5: cluster analysis of different types of pastures in the Seewinkel area (average linkage between groups) on basis of presence/absence data of day-active butterflies.

fußten auch auf Erhebungen im Jahr 2005. Diese ergaben die höchste Individuenzahl von Tagfaltern auf den Extensivweiden, gefolgt von den Bracheflächen. Die niedrigste Individuenzahl wurde auf den Hutweideflächen beobachtet (Tab. 4)

Tab. 4: Durchschnittliche Bewertung des Nektarangebots für die drei Habitatklassen Extensiv-, Intensivweide und Brache. – Tab. 4: Average valuation of nectar supply in extensively and intensively pasture and fallow.

Habitattyp	Brache	Extensivweide	Hutweide
Mittelwert Nektarangebot	3,5	3	2,9

Keine der oben genannten Erwartungen konnte jedoch im Sommer 2006 bestätigt werden. Weder die Individuenzahlen noch die Artenzahlen waren in den drei Habitattypen überzufällig unterschiedlich.

Artenzusammensetzung der Habitattypen

Obwohl die Arten- und Individuenzahlen pro Standort im Mittel auf allen Habitatklasse ähnlich waren, gab es deutliche Unterschiede in der Artenzusammensetzung (siehe Tab. A2) – die Tagfalterarten nutzen hinsichtlich ihrer Habitat- und Ressourcenansprüche verschiedene Nischen. Dies wird besonders deutlich, wenn man die beobachteten tagaktiven Schmetterlingsarten pro Habitattyp aggregiert. Bei dieser Betrachtung erwiesen sich die Brachen als mit Abstand artenreichster Lebensraum, während beide Ausprägungen des Weidemanagements die Gesamtartenzahl tagaktiver Schmetterlinge verringerten. Zudem gab es kaum Arten, die nur auf den Weiden, nicht aber in den Brachen beobachtet wurden – und alle diese Arten wurden nur in so wenigen Individuen beobachtet, dass ihr Fehlen in den Stichproben von Brachestandorten eher einen Samplingeffekt denn ein „wirkliches“ Fehlen signalisiert.

Hutweide und Extensivweide sind bezüglich ihrer Tagfalter-Gemeinschaften deutlich voneinander verschieden, genauso wie Bracheflächen und Extensivweiden. Aus dem Ordinationsdiagramm ist ersichtlich, dass die Hutweideflächen eine intermediäre Stellung in ihrer Artengarnitur zwischen Bracheflächen und Extensivweiden einnehmen. Die Extensivweideflächen bildeten einen homogenen Cluster und waren einander in ihrem Artenspektrum sehr ähnlich, während besonders die verschiedenen Bracheflächen in ihrem Artenbestand nicht sehr einheitlich sind. Diese große Streuung zwischen den verschiedenen Bracheweideflächen lässt auf große lokale Unterschiede in der Faunenzusammensetzung schließen. Die Hutweiden bilden einen zentralen Cluster, mit einer relativ homogenen und gegenüber den Brachen deutlich verarmten Tagfalter-Fauna.

Einige Arten wurden in allen Habitatklassen angetroffen: *Coenonympha pamphilus*, *Maniola jurtina*, *Melanargia galathea*, *Pieris napi*, *Pieris rapae*, *Plebejus argyrognomon*, *Polyommatus icarus*, *Thymelicus lineola*, *Zygaena filipendulae*, *Zygaena loti*, *Zygaena purpuralis*.

Auf den Bracheflächen kamen fast alle der beobachteten Arten vor außer *Colias hyale*, *Heliothis maritima*, *Jordanita globulariae* und *Leptidea sinapis*. Aus diesen Beobachtungen kann man sagen, dass vom Standpunkt der Schmetterlingsfauna das Brachlegen von Weingärten etc. wünschenswert wäre. Einige dieser Brache-Arten kamen auf den anderen Flächen nicht vor: *Thymelicus sylvestris*, *Vanessa atalanta*, *Pontia edusa*, *Nymphalis urticae*, *Pieris brassicae*, *Macroglossum stellatarum*, *Issoria lathonia* und *Chiasma clathrata*. *Vanessa atalanta* und *Macroglossum stellatarum* sind Wanderfalter, die nicht ständig im Seewinkel anwesend sind. Die naturschutzfachlich relevante Art

Lycaena dispar (eine nach der FFH-Richtlinie geschützte Art, IUCN-Liste: lower risk, near threatened) kam ausschließlich auf den Bracheflächen vor. Ihre Raupe frisst stenophag an *Rumex*-Arten (Polygonaceae), und die Imago saugt bevorzugt an *Cirsium* sp., *Ranunculus* sp. und *Leucanthemum* sp.

Heliothis maritima und *Jordanita globulariae* wurden ausschließlich auf den extensiv beweideten Flächen gesichtet. *Heliothis maritima* (ebenfalls ein im Gebiet nicht bodenständiger Wanderfalter) gehört zur Familie der Noctuidae (Eulenfalter), dessen Raupe an der Schuppenmiere und anderen Mierenarten frisst.

Auf den Hutweideflächen wurde außerdem einmalig ein Individuum von *Leptidea sinapis* beobachtet. Diese Art lebt als Raupe an verschiedenen Fabaceae (insbesondere an *Lotus*), und sie tritt verbreitet in verschiedensten (nicht intensiv genutzten) Offenlandhabitaten auf.

Relative Abundanzen der häufigsten Arten

Die mittleren relativen Abundanzen der vier häufigsten Falter (Individuenzahl ≥ 113) unterscheiden sich in drei Fällen nicht zwischen den Habitatklassen. Bei *Coenonympha pamphilus*, *Melanargia galathea* und *Maniola jurtina* konnte keine Präferenz für einen der Nutzungstypen festgestellt werden. *Pieris rapae* hingegen zeigte eine deutliche Präferenz für die Hutweideflächen und wurde auf den Extensivweiden äußerst selten angetroffen. Durch die starke und regelmäßige Beweidung und den Betritt der Rinder sind diese Flächen sehr veränderlich und instabil. Unter diesen Bedingungen können auf diesen Flächen nur Falter überleben, die eine kurze Generationsdauer haben und damit eine kürzere Entwicklungszeit von der Raupe bis zum Imago durchlaufen. Dies trifft auf den multivoltinen *Pieris rapae* zu – er kann vier bis fünf Generationen pro Jahr hervorbringen. Er bevorzugt offene Landschaften, wie zum Beispiel Wiesen, Brachfelder und Waldsteppen (SLAMKA, 2004), saugt an vielen verschiedenen Blütenpflanzen (vor allem Asteraceae) und gilt als extrem euryanth. Die Raupe frisst an Resedaceae, Brassicaceae, Capparaceae und Tropaeolaceae (EBERT, 1991). Ausschließlich Falter, die nicht sehr wählerisch bezüglich ihrer Nektarpflanzen sind, können in den Hutweideflächen Nahrung finden. Zudem kommen hier in den „ruderalen“ Situationen nach Beweidungszyklen immer wieder annuelle Vertreter der Brassicaceae auf, die als Eiablagesubstrat und Larvennahrung dienen.

Auswirkungen der Umweltfaktoren auf die Artengemeinschaften

Die drei Habitatklassen gruppieren sich anhand ihres Tagfalterartenbestandes im MDS-Diagramm deutlich auseinander, während im Ordinationsdiagramm der Redundanzanalyse eine weniger klare Gruppierung anhand der Umweltparameter pH-Wert, Nektarangebot, Dichte der Vegetation (in den unteren 0–5cm) und Anteil offenen Bodens erkennbar ist. Dies deutet darauf hin, dass die aufgenommenen Umweltparameter nur bedingt geeignet sind, um die Habitat- bzw. Nutzungstypen aus der Sicht der tagaktiven Schmetterlinge zu unterscheiden. Dies wird auch durch die relativ geringe erklärte Varianz anhand der zwei kanonischen Achsen deutlich.

Anhand der Umweltparameter findet man im Ordinationsdiagramm der Tagfalterarten 10 Arten außerhalb des zentralen Clusters in der Mitte. Diese Arten bevorzugten nach unserer Beobachtung verschiedene Habitate (siehe Tab. 5, dabei wurde die Vegetationsdichte in der Schicht 0–5 cm aufgrund des geringeren Erklärungswerts exkludiert).

Der größte Anteil von Tagfalterarten wurde hauptsächlich in Habitaten mit niedrigem pH-Wert, wenig offenem Boden und gutem Nektarangebot angetroffen.

Tab. 5: Ausgewählte Arten mit ihren Habitatanprüchen. – Tab. 5: Selected species and their demands on habitat

Art	Anteil an offenem Boden	pH-Wert des Bodens	Anzahl Blüten
<i>Thymelicus lineola</i>	hoch	niedrig	hoch
<i>Pieris napi</i>	hoch	niedrig	niedrig
<i>Pieris rapae</i>	hoch	niedrig	niedrig
<i>Coenonympha pamphilus</i>	niedrig	hoch	niedrig
<i>Inachis io</i>	niedrig	niedrig	hoch
<i>Maniola jurtina</i>	niedrig	niedrig	hoch
<i>Melanargia galathea</i>	niedrig	niedrig	niedrig
<i>Plebejus argyrognomon</i>	niedrig	niedrig	hoch
<i>Polyommatus icarus</i>	niedrig	niedrig	sehr hoch

Thymelicus lineola, *Pieris napi* und *Pieris rapae* sind die einzigen Arten, die Habitate mit einem hohen Anteil an offenem Boden präferieren. Besonders *Thymelicus lineola* ist manchmal massenhaft auf feuchtem Boden saugend anzutreffen (SLAMKA, 2004).

Tagfalter, die auch mit einem schlechteren Nektarangebot zurechtkommen, sind generalistische Blütenpflanzenbesucher wie *Pieris napi*, *Pieris rapae*, *Melanargia galathea* und *Coenonympha pamphilus* (siehe Tab. 6). Vor allem *Pieris rapae* ist extrem euryanth und geht an nahezu alle verfügbaren Blüten. Ein Gegenbeispiel dazu ist *Polyommatus icarus*, der eine sehr hohe Anzahl von Blüten benötigt, um seinen Nektarbedarf zu decken. Er fliegt vor allem *Lotus* sp., *Trifolium* sp., *Medicago* sp. und *Thymus* sp. an.

Tab. 6: Euryanthe Tagfalter und ihre Nektarpflanzen (EBERT, 1991). – Tab. 6: euryantic day-active butterflies and their nectar plant species (EBERT, 1991).

Art	Nutzung von Nektarpflanzen
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Lotus, Achillea, Leucanthemum, Trifolium, Centaurea, Thymus
<i>Pieris napi</i>	Echium, Geranium, Cirsium, Centaurea, Vicia, Medicago
<i>Pieris rapae</i>	Scabiosa, Centaurea, Cirsium
<i>Melanargia galathea</i>	Centaurea, Scabiosa, Knautia, Cirsium, Achillea

Abundanz von tagaktiven Faltern mit grasfressenden Raupenstadien

Tagfalter mit grasfressenden Raupenstadien waren mit 69,3% gegenüber Faltern mit krautigen Raupenfutterpflanzen (30,7%) weitaus häufiger anzutreffen (Tab.3). Diese Dominanz ist aufgrund der langjährigen Beweidung und dem daraus resultierenden hohen Grasanteil in der Landschaft des Seewinkels nicht verwunderlich. Auffallend ist auch, dass drei (*Coenonympha pamphilus*, *Melanargia galathea*, *Maniola jurtina*) der vier häufigsten Arten Grasfresser sind. Es konnte jedoch zwischen den Habitatklassen kein Unterschied im Beitrag grasfressender Arten zur gesamten Tagfalterfauna festgestellt werden. Wir hätten erwartet, dass sich zumal auf den intensiv beweideten Flächen der höhere Grasanteil in der Vegetation in einem nochmals gesteigerten Anteil graminivorer Vertreter unter den Schmetterlingen reflektiert. Eine Übersicht über die betreffenden Arten ist in Tab. 7 dargestellt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Gebiet Neusiedler See – Seewinkel aufgrund der unterschiedlichen Management-Strategien hinsichtlich Beweidung eine hohe Diversität an Nektarpflanzen und einer strukturreichen Vegetation aufweist. Dies spiegelt sich aber weit weniger in der Vielfalt an Tagfalterarten wider, die verglichen mit

Tab. 7: beobachtete Tagfalter mit grasfressenden Raupenstadien.

Art	Futterkategorie	Futterpflanzen der Raupe	Während der Datenaufnahme vorgefundene Futterpflanzen (Beispiele)
<i>Thymelicus lineola</i>	Stenophag	Cyperaceae, Poaceae	<i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Carex stenophylla</i> , <i>Carex distans</i> , <i>Agrostis gigantea</i> , <i>Festuca ina</i>
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Stenophag	Holcus (Poaceae)	
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Stenophag	Festuca, Poa, Agrostis (Poaceae)	<i>Festuca arundinacea</i> , <i>Poa angustifolia</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Festuca pseudovina</i>
<i>Melanargia galathea</i>	Stenophag	Cyperaceae, Poaceae	<i>Carex liparocarpos</i> , <i>Carex hostiana</i> , <i>Carex otrubae</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Hordeum murinum</i>
<i>Maniola jurtina</i>	Stenophag	Poaceae, Cyperaceae	<i>Carex stenophylla</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Festuca valesiaca</i>

anderen Offenlandstandorten im östlichen Österreich nicht besonders hoch ist. **Vom naturschutzfachlichen Standpunkt her ist ein Brachelegen von ehemals bewirtschafteten Flächen (z. B. Weingärten, Äckern) wünschenswert, weil die Bracheflächen einen erheblichen Beitrag zur Artenvielfalt leisten. Es handelt sich hierbei um Arten, die auf den Bracheflächen ihre ökologische Nische finden, z. B. *Lycaena dispar*.**

Auch die extensiven Weideflächen leisten einen wichtigen Beitrag zur Artenvielfalt. Aus Sicht der Tagfalter-Untersuchungen wäre deshalb eine Vergrößerung der Extensivflächen im Vergleich zu den intensiven Hutweiden empfehlenswert. Weiters ist eine jahreszeitlich wechselnde Beweidung zu unterschiedlichen Zeiten sinnvoll, da verschiedene Arten zu unterschiedlichen Jahreszeiten andere Strukturen benötigen. Somit würden für die diversen ökologischen Ansprüche der Tagfaltergemeinschaften geeignete Futter- und Nektarpflanzen in einem wechselnden Mosaik zur Verfügung stehen.

Danksagung

An dieser Stelle sei Hr. Univ.-Prof. Dr. K. Fiedler herzlich für seine umsichtige Leitung der Freilandarbeiten und Hilfe bei der statistischen Auswertung im Jahr 2006 gedankt.

Dank gebührt auch H. Höttinger für zahlreiche wertvolle faunistische Hinweise und P. Buchner für die Determination von *Pyrgus armoricanus*.

Literatur

- ADLER W., OSWALD K. & FISCHER R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. Ulmer, Stuttgart und Wien, 1180pp.
- ALSLEITNER U., LECHNER K. & ORTNER A. (2000): Notizen zur Schmetterlingfauna des Burgenlandes, Austria or (Insecta, Lepidoptera). Z. Arb. Gem. Öst. Ent. 52: 23–34
- BALMER O. & ERHARDT A. (2001): Consequences of succession on extensively grazed grassland for Central European butterfly communities: Time to rethink conservation practices. Conservation Biology

- BLAB J. & KUDRNA O. (1982): Hilfsprogramm für Schmetterlinge. Ökologie und Schutz von Tagfaltern und Widderchen. – Naturschutz aktuell Nr. 6. Kilda Verlag Greven: 135 pp.
- CARTER D. J. & HARGREAVES B. (1987): Raupen und Schmetterlinge Europas und ihre Futterpflanzen. Parey, Hamburg
- CLEVE K. (1979): Ergänzungen zur Schmetterlingsfauna des östlichen Neusiedler See-Gebietes. – Z. Arb. Gem. öst. Ent. 31: 33–40
- DESCHKA G. (1995): Schmetterlinge als Einwanderer. In: Einwanderer – neue Tierarten erobern Österreich. – Stapfia 37, zugleich Katalog des Oberösterreichischen Landesmuseums Neue Folge 84: 77–128
- EBERT G. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Band 1 Tagfalter – Ulmer Verlag. 552 pp.
- EBERT G. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Band 2 Tagfalter – Ulmer Verlag. 535 pp.
- EIS R. (1994): *Colias erate* (ESPER, 1804) und *Pandoriana pandora* (DENNIS & SCHIFFERMÜLLER, 1758) im östlichen Niederösterreich (Lepidoptera). – Ent. Nachr. B1 1/Heft 1:4–8
- ERHARDT A. (1985): Wiesen und Brachland als Lebensraum für Schmetterlinge. Birkhäuser Verlag, Basel.
- ERHARDT A. (1985a): Diurnal lepidoptera: sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland – Journal of Applied Ecology 22:849–861
- FISCHER M. A. & FALLY J. (2000): Pflanzenführer Burgenland. – Eigenverlag Mag. Dr. Josef Fally. Deutschkreutz
- FORSTER W. & WOHLFAHRT T. A. (1984a): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Tagfalter/Diurna (Rhopalocera und Hesperiiidae). 3. Auflage. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
- FORSTER W. & WOHLFAHRT T. A. (1984b): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Spinner und Schwärmer (Bombyces und Sphinges). 2. Auflage. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
- FÜHRER E. (1959): Zur Lepidopterenfauna des Seewinkels. Wiss. Arb. Bgld. 23: 156–159
- GEPP J. (1981): Programmrahmen für einen umfassenden Lepidopterenschutz. Eine Synopsis der Beiträge, Diskussionen und Anregungen des II. Europäischen Kongresses für Lepidopterologie in Karlsruhe 1980 zum Thema „Europas Schmetterlinge sind bedroht“. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 21:191–216
- GROS P. (1998): Eiablage und Futterpflanzen der Gattung *Pyrgus* HÜBNER, 1819 im Bundesland Salzburg unter besonderer Berücksichtigung von *Pyrgus andromedae* (WALLENGREN, 1853) (Lepidoptera: Hesperiiidae, Pyrginae). Z. Arb. Gem. Öst. Ent. 50:29–36
- GROSSER N. & SEUFERT W. (1994): *Chazara briseis* (L.) (Satyridae, Lepidoptera) – Gefährdung der Populationen in Trockenrasen des mitteldeutschen Raumes. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 9: 299–303
- HABELER H. (1975): Das Problem der für Schmetterlinge optimalen, als Übergangsstadien jedoch nicht stabilen Pflanzengesellschaften (Ins., Lepidoptera). – Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, Jg. & H. 1: 13–36
- HABELER H. (1992): *Colias erate* ESP., ein neuer Einwanderer (Lepidoptera). – Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum 46:49–50.
- HANSON W. R. & HOVANITZ W. (1968): Trials of several density estimators on a butterfly population. J. Res. Lepidopt. 7: 35–49
- HELLMANN W. (1991): *Colias erate* ESP. – auch in Österreich! (Lepidoptera, Pieridae) – Z. Arb. Gem. Österr. Ent. 43: Seite 50

- HORSTKOTTE J. & WENDLER A. (1985): Neusiedler See 1983. – Naturkundl. Beitr. D. DJN. 14: 4–36
- HORSTKOTTE J. (1992): Insektenbeobachtungen am Neusiedler See, Österreich. Naturkundl. Beitr. D. DJN. 26: 56–71
- HÖTTINGER H. & PENNERSDORFER J. (1999): Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera & Hesperidae), 1. Fassung 1999. Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz, St. Pölten, 128 S
- HÖTTINGER H. (1997): Kommentiertes Artenverzeichnis und Rote Liste der Tagschmetterlinge des Burgenlandes.
- HÖTTINGER H. (1999): Kartierung der Tagschmetterlinge der Stadt Wien und Grundlagen zu einem Artenschutzprogramm (Lepidoptera: Rhopalocera und Hesperidae). – Magistratsabteilung MA 22 (Umweltschutz), Wien. Beiträge zum Umweltschutz 63/00
- HÖTTINGER H. (2002a): Checkliste und Rote Liste der Tagschmetterlinge der Stadt Wien, Österreich (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). Beitr. Entomofaunistik 3:103–123
- HÖTTINGER H. (2002b): Tagfalter als Bioindikatoren in naturschutzrelevanten Planungen (Lepidoptera: Rhopalocera & Hesperidae). Insecta 8: 5–69
- HUEMER P. & TARMANN N G. (1993): Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). Systematisches Verzeichnis mit Verbreitungsangaben für die einzelnen Bundesländer. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck
- HUEMER P., REICHL E. R. & WIESER Ch. (1994) (Red.): Rote Liste der gefährdeten Großschmetterlinge Österreichs (Macrolepidoptera). – In: Gepp J. (1994) (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 2. Graz. 215–264
- KASY F. (1960): Bemerkenswerte Lepidopteren des östlichen Neusiedler Seegebietes. Exkursionsführer zum XI. Internationalen Entomologenkongreß. 22–24
- KASY F. (1961): Neue in faunistischer Hinsicht bemerkenswerte Lepidopterenfunde aus dem östlichen Österreich. – Z. Arb. Gem. Öst. Ent. 12: 113–114
- KASY F. (1965): Zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna des östlichen Neusiedler See-Gebietes. Wiss. Arb. Bgld. 34: 75–211
- KASY F. (1975): Wiesenmoore im östlichen Österreich als Refugien seltener Pflanzen- und Schmetterlingsarten. In: Gepp, J. (1975): Moore Auen und Bruchwälder in pflanzen- und tierökologischer Sicht. Tagungsber. 1. Fachtagung des Boltzmann Instituts für Umweltwissenschaften und Naturschutz, 27–32
- KASY, F. (1976): Naturschutzgebiete im östlichen Österreich als Refugien bemerkenswerter thermophiler Pflanzen- und Schmetterlingsarten. In: Gepp J.(1976): Mitteleuropäische Trockenstandorte in pflanzen- und tierökologischer Sicht – Tagungsber. 1. Fachtagung des Boltzmann Instituts für Umweltwissenschaften und Naturschutz, 63–72
- KUDRNA O. & Mayer, L. (1991): Tagfalter: Leben, Gefährdung, Schutz. Otto Maier, Ravensburg
- LEGENDRE P. & GALLAGHER E. D. (2001): Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. Oecologia 129: 271–280
- LÖFFLER B. (1993): Einfluss der Beweidung auf die Arthropodenfauna der Trockenwiesen im Seewinkel (Burgenland). – Diplomarbeit an der Formal- und Naturwissenschaftlichen Universität Wien, 115 pp.
- LÖFFLER N. (1994): Ökologische Einnischung ausgewählter Schmetterlingsgruppen (Papilionoidea und Hesperioidea; Lepidoptera) auf der Perchtoldsdorfer Heide (Niederösterreich). – Diplomarbeit an der Formal- und Naturwissenschaftlichen Universität Wien, 85 pp.

- LORKOVIC Z., SILADJEV ST. & KRANJEC R. (1992): Die Einwanderung von *Colias erate* (ESPER, 1804) nach Mitteleuropa in den Jahren 1989 und 1990, ihre Überwinterung, Polymorphismus und Genetik (Lepidoptera, Pieridae). – *Atlanta* 23(1/2): 89–102, 1 Farbtafel.
- MOORE N. W. (1975): Butterfly transects in a linear habitat, 1964–73. *Entomologist's Gaz.* 26: 71–78
- MORITZ K. (1994): *Colias erate* (ESPER 1804) – ein Zuchtbericht. – *Ent. Nachr. Bl.* 1/Heft 3 – 4: Seite 6
- MORITZ K. (1996): Neue Beobachtungen und Berichte über *Colias erate* und *Colias crocea*. *Ent. Nachr. Bl.* 3/Heft 1: 13–14
- MORTON A. C. (1982): The effects of marking and capture on recapture frequencies of butterflies. *Oecologia* 53: 105–110
- NOVAK I. & SEVERA F. (1985): *Der Kosmos-Schmetterlingführer: Die europäischen Tag- und Nachtfalter*. 3. Auflage. Franckh. Stuttgart
- OATES M. R. (1995): Butterfly conservation within the management of grassland habitats. In: PULLIN, A. S. (ed.) 1995: *Ecology and conservation of Butterflies* – Chapman and Hall. pp. 98–111.
- POLLARD E. (1977): A method for assessing changes in abundance of butterflies. *Biol. Cons.* 12: 115–134
- POLLARD E. (1979a): A national scheme for monitoring the abundance of butterflies: the first three years. *Proc. Trans. Br. Ent. Nat. Hist. Soc.* 12: 77–90
- POLLARD E., ELIAS D. O., SKELETON M. J. & THOMAS J. A. (1975): A method of assessing the abundance of butterflies in Monks Wood National Nature Reserve in 1973. *Entomologist's Gaz.* 26: 79–88
- RAVENSCHROFT N. O. M. (1990): The Ecology and Conservation of the Silver-studded Blue Butterfly *Plebejus argus* L. on the Sandlings of East Anglia, England – *Biol. Conserv.* 53: 21–36
- REICHOLF J. (1986): Tagfalter: Indikatoren für Umweltveränderungen. *Ber. ANL*, 10: 159–169
- REICHOLF J. (1988): Quantitative Faunistik und Bioökologie: Methoden, Ergebnisse und Probleme (Schmetterlinge und Singvögel). *Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz*. 14/3: 557–565
- REICHL E. R. (1992): *Verbreitungsatlas der Tierwelt Österreichs. Band 1 Lepidoptera – Diurna. Tagfalter*. Forschungsinstitut für Umweltinformatik Linz
- REICHL E. R. (1994): *Verbreitungsatlas der Tierwelt Österreichs. Band 2 Lepidoptera – Sphinges/Bombyces. Schwärmer- und Spinnerartige Nachtfalter*. Forschungsinstitut für Umweltinformatik Linz
- SBN (Schweizerischer Bund für Naturschutz 1987): *Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz*. – Basel: Fototar AG
- SCHINDLER M. (2002): Multivariate Analyse der Beziehungen zwischen Libellengesellschaften (Insecta: Odonata) und Habitatstrukturen an Gewässern im Seewinkel (Burgenland). Diplomarbeit an der Universität Wien
- SINGER M. C. & WEDLAKE P. (1981): Capture does affect probability of recapture in a butterfly species. *Ecol. Ent.* 6: 215–216
- SUTHERLAND W. J. (1996): *Ecological census techniques: a handbook*. Cambridge University press. Cambridge
- TOLMAN, T. & LEWINGTON R. (1998): *Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas*. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart

- VANE-WRIGHT R. I. & ACKERY P. R. (1989): The biology of butterflies. Princeton University Press, Princeton
- WEIDEMANN H. J. & KÖHLER J. (1996): Nachtfalter. Spinner und Schwärmer, Naturbuch Verlag, Augsburg
- WEIDEMANN H. J. (1995): Tagfalter. Beobachten, bestimmen. 2. Auflage. Naturbuch Verlag, Augsburg
- WENDLER A. (1989): Schmetterlinge am Neusiedler See, Pfingsten 1985. – Naturkundl. Beitr. D. DJN 20:47–51

Anschrift:

Julia BAUDER, Michaela KAINZ, Johanna SCHEIBELHOFER unter:

Marie LAMPROPOULOS, Dept. für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie, Fak. für Lebenswissenschaften, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, E-Mail: marie.L@gmx.at.

Alexander NEMEC, Im Luthertum 17, A-2191 Pellendorf, E-mail: croceus@yahoo.com.

Univ.-Prof. Dr. Wolfgang WAITZBAUER, Dept. für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie, Fak. für Lebenswissenschaften, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, E-Mail: wolfgang.waitzbauer@univie.ac.at