

Grundlagen zum Schutz von Tagfalterlingen in Städten (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea)

Helmut Höttinger

Keywords: Butterflies, urban entomology, urban habitats, urban biodiversity, urbanization, urban gradient analysis, nature conservation in cities, species richness, butterfly conservation, butterfly gardening, nectar and food plants, alien plants.

Abstract: The present paper describes the principles of butterfly conservation in urban areas. The butterfly fauna of typical urban habitats is presented and the factors influencing butterfly diversity are discussed. Lists of characteristic butterflies in urban areas and their most important larval food plants and adult nectar plants are listed. The paper deals with the practical aspects of the conservation of butterflies in cities and towns, focusing especially on the creation and management of 'butterfly-friendly' meadows and ecotones.

Author's address: Dipl.-Ing. Dr. H. Höttinger, Institut für Zoologie, Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Str. 33, A-1180 Wien (Austria).

Price: 8.-- EUR

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Tagfalter in Siedlungsgebieten	4
2.1	Tagfalterdiversität in Siedlungsgebieten	5
2.2	Lebensräume in Siedlungen und ihre Bedeutung für Tagfalter	10
2.2.1	Urbaner Gradient, „intermediate disturbance hypothesis“	11
2.2.2	Tagfalter in öffentlichen und privaten Grünflächen	12
3	Gefährdungsursachen, Schutz- und Pflegemaßnahmen zur Förderung von Tagfaltern	18
3.1	Maßnahmen zur Förderung von Tagfaltern in öffentlichen und privaten Grünflächen	22
3.1.1	Verbesserung des Nahrungsangebotes (Raupennahrungs- und Nektarpflanzen)	23
3.1.2	Extensivierung von Rasenflächen und Anlage von „Blumenwiesen“	30
3.1.3	Aufbau und Pflege von Gehölzen	36
3.1.4	Erhaltung und Anlage von Säumen	37
4	Biotop- bzw. Habitatverbund in Siedlungsgebieten	38
5	Öffentlichkeitsarbeit, Bewusstseinsbildung und Umweltberatung	39
6	Forschungsbedarf und Schlussbetrachtung	39
7	Danksagung	40
8	Summary	40
9	Zitierte Literatur	42

Mit dieser Arbeit trägt die BAG Schmetterlinge zur NABU Kampagne "Nachbar Natur" bei.

1 Einleitung

Das Phänomen der zunehmenden Urbanisierung ist weltweit ungebrochen. So leben in Deutschland bereits ca. 80 % der Bevölkerung in Städten und Ballungsräumen (REIDL 2000) und pro Tag wird 129 ha Fläche für Siedlungs- und Verkehrszwecke in Anspruch genommen (NABU 2002). Die Folgen sind unter anderem der Verlust und die Beeinträchtigung naturnaher Flächen und der Rückgang von Pflanzen- und Tierarten. Naturschutz in Städten gewinnt erst in den letzten Jahren an Bedeutung, nachdem der Wert vieler Lebensräume in Siedlungen für den Erhalt von Pflanzen- und Tierarten, besonders aber auch für das Naturerlebnis (insbesondere von Kindern und Jugendlichen) und die Erholung des Menschen sowie für das Stadtklima erkannt wurde. Dabei findet Naturschutz im Siedlungsbereich im Spannungsfeld mit den Lebensansprüchen der Menschen statt. Naturschutzbezogene ökologische Konzepte und Maßnahmen benötigen Akzeptanz, Verständnis, Mitwirkung und Toleranz der Stadtbevölkerung, um realisierbar und erfolgreich zu sein (SCHULTE et al. 1997). Unter den für Städte typischen Umweltbedingungen hat sich eine Vielzahl von Biotoptypen herausgebildet, die teils sehr typisch für Siedlungen sind bzw. nur hier auftreten, teils in sehr ähnlicher Form auch in der freien Landschaft zu finden sind. Siedlungsbereiche des Menschen stellen daher ein heterogenes Mosaik unterschiedlicher Biotoptypen dar, die in anderer Quantität, Qualität und räumlicher Zuordnung auch außerhalb von Städten und Dörfern vorkommen. Entsprechend leben im Siedlungsbereich auch viele Pflanzen- und Tierarten der jeweiligen Lebensraumtypen. Allerdings ist die Tierwelt der einzelnen Biotoptypen gegenüber der Faunenausstattung ähnlicher Lebensräume außerhalb von Siedlungen im allgemeinen deutlich verarmt, wobei überdies zumeist gerade die besonders schutzbedürftigen Arten ausfallen oder zurücktreten. Dabei nimmt die Artenzahl vom dichtverbauten Stadtzentrum zur Peripherie hin in der Regel zu. Auf innerstädtischen Flächen sind oft nur wenige „Allerweltsarten“ (auch unter den Tagfaltern) zu finden. Dies ist hauptsächlich dadurch bedingt, dass im Randbereich der Städte versiegelte Bodenflächen abnehmen und naturnahe Lebensräume (z.B. Auwälder, Trocken- und Magerrasen, Feuchtwiesen, Steinbrüche, Ruderalflächen etc.) noch größere Flächen einnehmen, was auch anspruchsvolleren und damit meist auch „selteneren“ Arten das Überleben ermöglicht. Durch die Flächenverkleinerung und Isolierung der verbliebenen Lebensräume, die hohe Lebensraumdynamik und den oftmals hohen Pflegeaufwand ist die Tagfalterfauna in dichter verbauten Stadtteilen meist stark verarmt und durch „Allerweltsarten“ charakterisiert. Deshalb kommt den naturnahen Lebensräumen im Stadtrandbereich als Rückzugsgebiet, von denen eine Wiederbesiedlung kurzlebiger Lebensräume in dichter verbauten Gebieten erfolgen kann, eine sehr hohe Bedeutung zu (LOBENSTEIN 1990, BINOT 1997).

Auch die zunehmende „Verstädterung“ der Dörfer, insbesondere durch Überbauung oder übertriebene gärtnerische Gestaltung der Freiflächen, ist ein entscheidender Grund für den Rückgang oder gar das Verschwinden vieler einst für Dörfer charakteristischen Pflanzen- und Tierarten. Deshalb kommt besonders in intensiv genutzten

Agrarlandschaften den Dörfern eine große Bedeutung für den Schutz von Arten und deren Lebensräumen zu.

Wie hoch die Bedeutung von Siedlungsgebieten für einzelne Organismengruppen sein kann, kann am Beispiel der Stadt Wien sehr gut verdeutlicht werden. Deren besondere geographische Lage im Schnittpunkt alpiner und pannonischer Faktoren (Geologie, Geomorphologie, Klima) und die Mannigfaltigkeit der Lebensräume (z.B. Waldgebiete, xerotherme Hänge, Donauauen) bedingt die schon lange bekannte, hohe Biodiversität auf vergleichsweise kleiner Fläche (SCHWEIGER 1953). Der Vergleich der Artenzahlen verschiedener Organismengruppen für Wien bzw. Österreich zeigt, dass in den meisten Gruppen über 50% der insgesamt in Österreich vorkommenden Arten auch in Wien gefunden werden können (Tab. 1), obwohl das Bundesland Wien mit 415 km² nur rund 0,5% der Gesamtfläche Österreichs ausmacht. Fast zwei Drittel der Tagfalterarten Österreichs wurden auch im Stadtgebiet von Wien nachgewiesen (Details vgl. Kapitel 2.1).

Tagfalter gehören sicherlich zu den auffälligsten und attraktivsten heimischen Insektengruppen. Abgesehen von der Kenntnis einiger optisch auffälliger (z.B. *Nymphalis io*, *Gonepteryx rhamni*; Nomenklatur in dieser Arbeit nach KUDRNA 2002) oder „schädlicher“ Arten („Kohlweißlinge“) ist ein spezielles Wissen über die heimische Schmetterlingsfauna in breiten Bevölkerungskreisen jedoch nur wenig ausgeprägt. Dies ist umso bedauerlicher, als mit dieser Insektengruppe sehr gut für die Belange des Naturschutzes (auch und insbesondere) in Städten geworben werden kann, da sie mit ihrer Schönheit und Farbenpracht die dem interessierten Bürger noch am ehesten nahezubringende Insektenordnung darstellen.

Die Bioindikation, das ist die Aufschlüsselung des Informationsgehaltes von Pflanzen und Tieren zur Bewertung von Räumen, gewinnt im Naturschutz und in der Landschaftspflege zunehmend an Bedeutung. Dabei wird immer wieder der „Indikatorwert“ relativ gut erforschter Taxa betont. Unter den Insekten gehören die Tagsschmetterlinge (neben Laufkäfern, Heuschrecken und Libellen) wohl zu den geeignetsten Bioindikatorgruppen zur Beurteilung der Qualität von Lebensräumen. Sie sind optisch auffällig, ihre Artenzahl ist repräsentativ und gut handhabbar, sie sind relativ leicht zu determinieren und ihre Biologie und Ökologie ist im Vergleich zu anderen Gruppen relativ gut bekannt. Des weiteren sind die Gefährdungsursachen und Verursacher der Gefährdung sowie die entsprechenden Schutzmaßnahmen in der Regel gut bekannt. Schmetterlinge reagieren besonders empfindlich auf Umweltveränderungen, so dass man zunehmend bemüht ist, sie bei der Ausweisung von Schutzgebieten sowie bei Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen zu berücksichtigen (Details vgl. HÖTINGER 2002b).

Dabei sind Tagsschmetterlinge in den Siedlungs- bzw. Ballungsgebieten jedoch besonderen Bedrohungen ausgesetzt, da durch Überbauung, Erschließung für den Erholungsbetrieb sowie land- und forstwirtschaftliche Intensivierung das Lebensraumangebot immer weiter verringert wird (LOBENSTEIN 1990). Da im Marketing allgemein und im Natur-Tourismus im speziellen immer wieder mit Schmetterlingen geworben wird, kann man davon ausgehen, dass Schmetterlinge als Qualitätsmerkmal für den

Erlebniswert und die Erholungseignung einer Landschaft dienen können (KOSCHUH 2001). Dieser Tatsache wird allerdings bei der Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen noch viel zu wenig Beachtung geschenkt.

Tab. 1. Artenzahlen verschiedener Tiergruppen in Wien und in Österreich (RABITSCH 2003)

Tiergruppe	Artenzahl in Wien	Artenzahl in Österreich	%
Libellen	61	77	79,2
Amphibien & Reptilien	28	36	77,8
Säugetiere	74	109	67,9
Ameisen	83	130	63,8
Hummeln	28	44	63,6
Tagfalter	135	215	62,8
Fische & Neunaugen	ca. 50	ca. 80	62,5
Nachtfalter	ca. 2365	ca. 3785	62,5
Grabwespen	177	288	61,4
Heuschrecken	72	126	57,1
Wanzen	ca. 500	ca. 900	55,5
Gefäßpflanzen	ca. 2200	ca. 4060	54,2
Brutvögel	125	252	49,6
Weberknechte	29	61	47,5
Regenwürmer (Lumbricidae)	25	55	45,4
Weichtiere	185	435	42,5
Zwergwasserkäfer (Hydraenidae)	22	54	40,7
Doppelfüßer (Diplopoda)	52	170	30,6
Steinfliegen	ca. 25	125	20,0

2 Tagfalter in Siedlungsgebieten

Der Siedlungsbereich kann zahlreichen Tagfalterarten als Lebensraum dienen. Viele Arten, die in der intensiv genutzten „freien“ Landschaft keine oder kaum geeignete Existenzmöglichkeiten mehr finden, können im unmittelbaren Umfeld des Menschen leben, wenn sie dort ausreichende Bedingungen vorfinden. Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass in Städten nur ein Teil der heimischen Tagfalterarten existieren kann. Insbesondere in dicht bebauten Großstadtzentren sind die Bedingungen für ihr Überleben sehr ungünstig. Die Verminderung der ökologischen Vielfalt in Siedlungen wird durch das Anpflanzen pflegeleichter exotischer Bodendecker und fremdländischer Bäume und Sträucher sowie durch die Anlage nahezu steriler Zierrasenflächen unerhört verschärft. Nur wenn es gelingt, in Städten eine Vielfalt an Lebensräumen zu erhalten oder neu zu schaffen, kann das Fortbestehen zahlreicher (auch spezialisierter) Tagfalterarten ermöglicht werden. Die Funktion vieler Freiräume als Lebensraum für Pflanzen- und Tierarten kann durch Verringerung bzw. Differenzierung der Pflegeintensität gesteigert werden. So wird zum Beispiel des öfteren gefordert, dass innerhalb von Großstädten die Hälfte aller Freiräume naturnah gestaltet sein sollte (SCHULTE et al. 1997). Dazu sollte sowohl auf privaten wie öffentlichen Flächen den Wildpflanzen wieder mehr Raum zur Verfügung gestellt werden und die stadtypische (Ruderal-)Vegetation als Bestandteil bzw. Gestaltungselement von

Grün- und Freiflächen grundsätzlich anerkannt und bei Planungen verstärkt berücksichtigt werden. Hohe Artenzahlen von Pflanzen und Tieren werden dabei vor allem in städtischen Bereichen mit extensiver Pflege und Nutzung erreicht und dort, wo ausreichend Freiflächen vorhanden sind, die sich selbst überlassen bleiben. Intensive Pflege, lässt jedoch nur ein sehr enges Artenspektrum – auch und insbesondere bei Tagfaltern – zu.

2.1 Tagfalterdiversität in Siedlungsgebieten

Die Diversität von Tagfaltern in Siedlungen hängt großräumig gesehen von folgenden Faktoren ab: geographische und naturräumliche Lage, Klima, Umland und großräumiger Biotopverbund, Habitatdiversität, Vegetation und Lebensraumdynamik. Grundsätzlich beeinflussen dabei folgende Faktoren das Auftreten von Tierarten in städtischen Freiräumen: Lebensraumtyp (z.B. Park, Friedhof etc.), Lage, Umfeld, Flächengröße, Alter und Entstehungsgeschichte, Habitatangebot und -struktur, Nutzungsintensität sowie großräumiger und kleinräumiger Habitatverbund.

Tab. 2. Liste von in Siedlungsgebieten anzutreffenden Tagfalterarten (Auswahl) und deren Raupennahrungspflanzen

In Tab. 2 sind die in Mitteleuropa am häufigsten in Siedlungen anzutreffenden Tagfalterarten und ihre wichtigsten Raupennahrungspflanzen angeführt. Quelle: HÖTTINGER (2000). Nomenklatur der Tagfalterarten nach KUDRNA (2002), jene der Pflanzenarten nach ADLER et al. (1994). Angaben der Raupennahrungspflanzen vorwiegend nach SBN (1987) und EBERT & RENNWALD (1991). Details vgl. HÖTTINGER (2000). Anmerkungen zu den Raupennahrungspflanzen finden sich in Kapitel 3.1.1. Im folgenden wird als Beispiel die Tagfalterfauna der Stadt Wien näher betrachtet und mit anderen Städten verglichen.

Tagfalterarten	Raupennahrungspflanze(n)
Papilionidae	
<i>Zerynthia polyxena</i>	<i>Aristolochia clematitis</i>
<i>Papilio machaon</i>	Hauptsächlich <i>Umbelliferae</i> ; <i>Rutaceae</i> (z.B. <i>Dictamnus albus</i> , <i>Ruta graveolens</i>)
<i>Iphiclides podalirius</i>	<i>Prunus</i> , <i>Crataegus</i> (vgl. HÖTTINGER 1999, RÄUSCHL 2002a)
Pieridae	
<i>Leptidea sinapis/reali</i>	<i>Medicago</i> , <i>Lotus</i> , <i>Coronilla</i> , <i>Vicia</i> , <i>Lathyrus</i> , <i>Astragalus</i>
<i>Colias crocea</i>	<i>Medicago</i> , <i>Lotus</i> , <i>Coronilla</i> , <i>Vicia</i> , <i>Astragalus</i> , <i>Onobrychis</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Melilotus</i>
<i>Colias hyale</i>	<i>Medicago</i> , <i>Lotus</i> , <i>Coronilla</i> , <i>Vicia</i> , <i>Trifolium</i>
<i>Colias alfaccariensis</i>	<i>Coronilla (Securigera) varia</i> , <i>Hippocrepis comosa</i>
<i>Colias erate</i>	<i>Lotus corniculatus</i> , <i>Medicago sativa</i>
<i>Gonepteryx rhamni</i>	<i>Frangula alnus</i> , <i>Rhamnus catharticus</i>
<i>Pieris brassicae</i>	<i>Cruciferae</i> (vgl. EBERT & RENNWALD 1991)
<i>Pieris rapae</i>	<i>Cruciferae</i> (vgl. EBERT & RENNWALD 1991)
<i>Pieris napi</i>	<i>Cruciferae</i> (vgl. EBERT & RENNWALD 1991)
<i>Pieris daplidice/edusa</i>	<i>Cruciferae</i> (vgl. EBERT & RENNWALD 1991)
<i>Anthocharis cardamines</i>	<i>Cruciferae</i> (vgl. EBERT & RENNWALD 1991), insbesondere <i>Cardamine pratensis</i> , <i>Alliaria petiolata</i>
Nymphalidae	
<i>Apatura iris</i>	<i>Salix</i> , <i>Populus</i>
<i>Apatura ilia</i>	<i>Populus</i> , <i>Salix caprea</i>

<i>Limenitis camilla</i>	<i>Lonicera, Symphoricarpus</i>
<i>Neptis rivularis</i>	<i>Spiraea, Aruncus dioicus</i>
<i>Nymphalis polychloros</i>	<i>Prunus, Salix, Ulmus, Populus, Crataegus, Malus, Pyrus</i>
<i>Nymphalis antiopa</i>	<i>Salix, Betula</i>
<i>Nymphalis io</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Vanessa atalanta</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Vanessa cardui</i>	<i>Carduus, Cirsium, Onopordum, Arctium, Urtica, Malva, Althaea...</i>
<i>Nymphalis urticae</i>	<i>Urtica dioica, Humulus lupulus</i>
<i>Nymphalis c-album</i>	<i>Urtica dioica, Humulus lupulus, Salix, Ulmus, Corylus, Ribes</i>
<i>Araschnia levana</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Argynnis paphia</i>	<i>Viola</i>
<i>Argynnis adippe</i>	<i>Viola</i>
<i>Issoria lathonia</i>	<i>Viola</i>
<i>Clossiana selene</i>	<i>Viola</i>
<i>Clossiana euphrosyne</i>	<i>Viola</i>
<i>Clossiana dia</i>	<i>Viola</i>
<i>Melitaea athalia</i>	<i>Melampyrum, Plantago, Veronica</i>
Satyridae	
<i>Melanargia galathea</i>	<i>Poaceae, Carex</i>
<i>Hipparchia dryas</i>	<i>Poaceae, Carex</i>
<i>Hipparchia circe</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Maniola jurtina</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Aphantopus hyperantus</i>	<i>Poaceae, Carex</i>
<i>Coenonympha arcania</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Coenonympha glycerion</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Coenonympha pamphilus</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Pararge aegeria</i>	<i>Poaceae, Carex</i>
<i>Pararge megera</i>	<i>Poaceae</i>
Lycaenidae	
<i>Thecla betulae</i>	<i>Prunus</i>
<i>Satyrium pruni</i>	<i>Prunus</i>
<i>Satyrium w-album</i>	<i>Ulmus</i>
<i>Lycaena phlaeas</i>	<i>Rumex</i>
<i>Lycaena dispar rutilus</i>	<i>Rumex</i>
<i>Lycaena tityrus</i>	<i>Rumex</i>
<i>Cupido minimus</i>	<i>Anthyllis vulneraria, Astragalus, Colutea arborescens</i>
<i>Cupido argiades</i>	<i>Trifolium, Lotus, Medicago, Vicia</i>
<i>Cupido decoloratus</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Celastrina argiolus</i>	<i>Frangula, Cornus, Crataegus, Evonymus, Hedera helix, Calluna vulgaris, Humulus, Rubus, Melilotus, Medicago, Astragalus, Lythrum, Ligustrum</i>
<i>Glaucopsyche alexis</i>	<i>Genista, Melilotus, Cytisus, Lotus, Medicago, Astragalus, Trifolium, Coronilla, Onobrychis, Ononis, Vicia</i>
<i>Plebejus argus</i>	<i>Lotus corniculatus, Coronilla varia, Calluna vulgaris, Hippocrepis comosa</i>
<i>Plebejus argyrognomon</i>	<i>Coronilla varia, Astragalus glycyphyllos</i>
<i>Aricia agestis</i>	<i>Geranium, Erodium cicutarium, Helianthemum nummularium</i>
<i>Polyommatus thersites</i>	<i>Onobrychis viciifolia, Onobrychis arenaria</i>
<i>Polyommatus coridon</i>	<i>Coronilla varia, Astragalus glycyphyllos, Hippocrepis comosa</i>
<i>Polyommatus bellargus</i>	<i>Coronilla, Medicago, Hippocrepis comosa</i>
<i>Polyommatus icarus</i>	<i>Medicago, Ononis, Trifolium, Lotus, Coronilla, Onobrychis, Hippocrepis comosa</i>

Hesperiidae

<i>Carterocephalus palaemon</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Thymelicus sylvestris</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Thymelicus lineola</i>	<i>Poaceae, Carex</i>
<i>Hesperia comma</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Ochlodes sylvanus</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Erynnis tages</i>	<i>Coronilla varia, Lotus corniculatus, Hippocrepis comosa</i>
<i>Carcharodus alceae</i>	<i>Althaea, Malva</i>
<i>Pyrgus malvae</i>	<i>Potentilla, Fragaria, Agrimonia, Sanguisorba minor</i>

Wien (HÖTTINGER 1999, 2002a)

Die politischen Grenzen der mitteleuropäischen Großstadt Wien (1,7 Millionen Einwohner) umfassen eine Fläche von 415 km². Die besonderen Lage- und Landschaftsbeziehungen verleihen der Stadt Wien im europäischen Vergleich eine Sonderstellung. Klimatisch gesehen liegt Wien im Grenzbereich zwischen der trockenwarmen pannonischen und der feucht-kühleren montanen Klimazone. Auch aus zoogeographischer Sicht zeichnet sich in Wien eine Grenze ab zwischen der trocken-warmen Steppe (pannonische Zone) im Osten, in deren Einflussbereich auch der größte Teil des Stadtgebietes liegt, und dem feuchtkühlen Bergland des Wienerwaldes im Westen (montane Zone) (SCHWEIGER 1962). In einer groben Charakterisierung der Wiener Kulturlandschaft wären im Westen die Wälder, Wiesen und Weinberge des Alpenostandes (Kalkstein- und Sandstein-Wienerwald), daran anschließend das zum historischen Stadtkern immer dichter werdende Siedlungsgebiet auf den eiszeitlichen Schotterterrassen, die Auwaldreste entlang der Donau im Südosten (Prater, Albern, Lobau) und die von Ackerland dominierte Ebene im Osten und Süden der Stadt zu unterscheiden.

In den letzten Jahren wurden im Wiener Naturschutz bedeutende Fortschritte erzielt. Vor allem das Inkrafttreten eines neuen Naturschutzgesetzes und einer neuen Naturschutzverordnung und insbesondere die Aktivitäten im Zusammenhang mit der Erstellung eines Arten- und Lebensraumschutzprogrammes (ALSP) sind für die erzielten Fortschritte besonders hervorzuheben (MIKOCKI 2001). Unter einem Arten- und Lebensraumschutzprogramm wird eine flächendeckende Zielplanung des Arten- und Biotopschutzes verstanden. Es bildet den (rechtlich nicht verbindlichen) Gesamtrahmen für alle Vollzugsaufgaben der Naturschutzbehörde im Bereich des Arten- und Biotopschutzes, der Schutzgebiete und der Landschaftspflege.

Als Grundsätze sind die Ziele und Maßnahmen des ALSP in einem Rahmenkonzept zusammengefasst. Darauf aufbauend wird für jeden Bezirk ein Leitbild erstellt. Die Programmumsetzung erfolgt auf der Grundlage von Bezirksleitbildern in 9 Bezirks-Regionen. Der Schwerpunkt der Umsetzung liegt im Aufbau eines Netzwerkes an lokalen Umsetzungsprojekten. Das ALSP der Stadt Wien setzt auf folgenden vier Ebenen an (vgl. GRASS et al. 1994, MA 22 1998):

- 1) Ökologische Raumbeziehungen: Aufzeigen übergeordneter ökologischer Raumbeziehungen (Grünzüge, durchgehende Gewässer, große zusammenhängende Freiräume). Ihre Erhaltung ist für den Arten- und Lebensraumschutz unverzichtbar.

- 2) Stadtökologische Funktionstypen: Differenzierte Einbeziehung von Arten- und Lebensraum-schutzziele in die Stadtplanung innerhalb „ökologischer Funktionstypen“ als Bezugsrahmen. Aufzeigen charakteristischer Lebensräume und Arten sowie von Entwicklungszielen. Es wurden folgende 8 ökologische Funktionstypen abgegrenzt: Dichtverbautes Wohn- und Mischgebiet mit geringem Reproduktionspotential, Dichtverbautes Wohn- und Mischgebiet mit vorhandenem bzw. ausbaufähigem Reproduktionspotential, Einzelhausbebauung und verdichtete Einzelhaus-bebauung, Parkanlagen und Großerholungsgebiete, Brachen, Agrarräume, Wälder und Gewässer, Sonstige Standorte.
- 3) Lebensraumschutz: Dauerhafte Sicherung repräsentativer Vorkommen naturnaher bzw. ökolo-gisch sensibler Lebensräume; Erstellung von Landschaftspflege- und Landschaftsentwicklungs-konzepten.
- 4) Artenschutz: Erhaltung bzw. Verbesserung der Lebensbedingungen schutzbedürftiger Arten durch gesonderte Maßnahmen. Dies ist insbesondere für die laut Wiener Artenschutzverordnung streng geschützten Pflanzen- und Tierarten - darunter 9 Tagfalterarten (vgl. HÖTTINGER 1999) - vorgesehen und zum Teil bereits in Umsetzung begriffen.

Schmetterlinge (insbesondere Tagfalter) werden neben einer Reihe anderer Tiergrup-pen als Indikatorgruppe im Rahmen dieses ALSP berücksichtigt (vgl. KUTZENBER-GER 1994, GRASS et al. 1994). Die Hauptintention der Vorstudie von HÖTTINGER (1998a) zur Tagschmetterlingsfauna der Stadt Wien war die Zusammenfassung des Wissensstandes, wobei die offensichtlichen Wissenslücken zu einer intensiveren und genaueren Erforschung der Tagschmetterlingsfauna der Großstadt Wien anregen soll-ten. Diese Anregung wurde von der Wiener Magistratsabteilung 22 (Umweltschutz) aufgegriffen und der Autor mit umfangreichen Kartierungen und der Erarbeitung der Grundlagen zu einem Artenschutzprogramm für die Tagschmetterlingsfauna der Stadt Wien beauftragt, in dessen Rahmen auch eine Rote Liste erstellt wurde (HÖT-INGER 1999, 2002a). Aus Wien wurde bis heute das Vorkommen von 135 Tagfalter-arten bekannt. Die weiteste Verbreitung in Wien haben dabei folgende Arten: *Pieris napi*, *Pieris rapae*, *Coenonympha pamphilus*, *Melanargia galathea*, *Ochlodes sylvanus*, *Thymelicus lineola*, *Nymphalis urticae*, *Nymphalis io*, *Vanessa atalanta*, *Mani-ola jurtina*, *Pararge aegeria* und *Polyommatus icarus*.

Laut Roter Liste (HÖTTINGER 2002) gelten von den 135 Tagfalterarten Wiens 5 als in Österreich nicht bodenständig und wurden daher nicht eingestuft. 94 Arten (70%) sind in einer der Gefähr-dungskategorien „ausgestorben oder verschollen“ bis „gefährdet“ verzeichnet. 3 Arten (2%) sind vom Aussterben bedroht (*Brenthis hecate*, *Hipparchia arethusa*, *Scolitantides orion*), 26 Arten (19%) stark gefährdet und weitere 30 Arten (22%) gefährdet. Nach dem derzeitigen Wissensstand können nur weniger als ein Viertel (24%) der Arten als (noch) nicht gefährdet angesehen werden. Von 3 Arten (*Pieris bryoniae*, *Neptis sappho*, *Plebejus idas*) sind die Kenntnisse für eine genaue Gefährdungseinstufung noch zu gering.

Eine Auswertung dieser Roten Liste nach ökologischen Gruppen (Falterformationen; in Ahnleh-nung an BLAB & KUDRNA 1982) zeigt, dass tyrphophile und hygrophile Arten, xerothermophile Offenlandarten und xerothermophile Gehölzbewohner am stärksten gefährdet sind und damit die höchste Schutzpriorität aufweisen. Mesophile Waldarten und Wald-Offenlandarten sind weit weni-ger gefährdet. Am unteren Ende der Gefährdungsdisposition liegen mesophile Offenlandarten. Ubi-quisten sind nicht gefährdet.

Für folgende 9 Arten der Roten Liste kommt dem Bundesland Wien zusätzlich eine besondere Ver-antwortung für deren Erhaltung zu, da diese aus nationaler (österreichweiter) Sicht Verbreitungs-schwerpunkte und/oder bedeutende Populationsanteile in Wien aufweisen: *Zerynthia polyxena*, *Ly-*

caena dispar, *Heteropterus morpheus*, *Hipparchia hermione*, *H. fagi*, *H. arethusa*, *Brenthis hecate*, *Satyrus acaciae* und *Cupido decoloratus*.

Bei HÖTTINGER (1999; mit Ergänzungen 2002a) wurden daher in einem praxisorientierten Zielartenkonzept 35 Zielarten ermittelt, für welche Schutzmaßnahmen in Wien am dringendsten sind. Dafür wurde für alle Rote-Liste-Arten der Gefährdungskategorien „vom Aussterben bedroht“ bis „gefährdet“ mittels der drei Kriterien Gefährungsgrad (in Europa, in Österreich, in Wien), rechtlicher Schutz (FFH-Richtlinie, Wiener Artenschutzverordnung) und Verbreitung (chorologischer Aspekt) eine Prioritätenreihung erstellt, die der Schutzpriorität entspricht. Von den Zielarten gehören die meisten Arten zu den xerothermophilen Offenlandarten, xerothermophilen Gehölzbewohnern, mesophilen Waldarten und den Wald-Offenlandarten. Hygrophilen Arten und mesophilen Offenlandarten sind dabei nur mit Einzelarten vertreten.

Für die Zielarten wurden Vorschläge zu ihrem Schutz bzw. zur Pflege der von ihnen besiedelten Habitate unterbreitet, welche umsetzungsbezogen auch auf Bezirksebene und zum Großteil auf ganz bestimmte Flächen konkretisiert wurden. Ein Vergleich mit der Auswertung der Roten Liste bezüglich Falterformationen zeigt, dass durch diese Zielarten alle Falterformationen vertreten sind und diejenigen Falterformationen, die in Wien am stärksten gefährdet sind, durch diese Zielarten gut „abgedeckt“ werden. Dies bedeutet, dass wenn die Maßnahmen, die für die Zielarten vorgeschlagen wurden, auch umgesetzt werden, gleichzeitig alle anderen Tagfalterarten Wiens profitieren und somit auch langfristig im Wiener Stadtgebiet erhalten werden können. Betrachtet man die Verteilung schutzbedürftiger Tagfalterarten im Wiener Stadtgebiet, so fällt auf, dass sie sich auf naturnahe Flächen in Stadtrandbereichen konzentrieren. Für im Stadtzentrum gelegene Flächen ist festzustellen, dass sie für den landesweiten Schmetterlingsschutz ohne Bedeutung sind (vgl. Kapitel 2.2.1).

Vergleich der Artenspektren von Tagfaltern in verschiedenen Städten

Obwohl der Vergleich der Artenspektren von Tagfaltern in verschiedenen Städten auf Grund der unterschiedlichen geographischen, klimatischen und naturräumlichen Gegebenheiten sowie der unterschiedlichen Größe, Struktur und Habitatdiversität nur sehr eingeschränkt möglich ist, seien hier doch die Tagfalter-Artenzahlen (bzw. ihr Rückgang) einiger Städte angeführt, da dadurch die herausragende Bedeutung der Wiener Tagfalterfauna (nicht nur, was die Artenzahl an sich betrifft) unter den bisher näher untersuchten Städten noch unterstrichen wird.

Betont werden muss, dass zwar aus relativ vielen Städten Publikationen zur Tagfalterfauna vorliegen, allerdings handelt es sich dabei meist nur um rein faunistische Artenlisten (oft nicht oder nur unzureichend kommentiert), die im Rahmen der vorliegenden Studie nur von geringer Bedeutung sind. Mehr oder weniger systematische Erhebungen zur Tagfalterfauna wurden bisher erst in wenigen Städten durchgeführt. Nachfolgend einige Beispiele.

Bayreuth: Die Gesamtzahl der Tagfalterarten ist nicht bekannt, allerdings wurden im Rahmen des zoologischen Teiles der Biotopkartierung im Zeitraum von 1986-1988 63 Tagfalterarten nachgewiesen (SCHLUMPRECHT 1990).

Berlin (West): Hier wurden 97 Tagfalterarten registriert, davon nach 1960 jedoch nur mehr 61 (bis 63) Arten (GERSTBERGER & STIESY 1983, 1987).

Bonn: Aktuell kommen im Bonner Raum 47 Arten vor, 1943 waren es noch 86 Arten, d.h., das Artenspektrum hat sich innerhalb von ca. 50 Jahren fast um die Hälfte reduziert (BINOT 1997).

Chemnitz: 85 Tagfalterarten sind nachgewiesen, wobei allerdings 36 Arten als ausgestorben oder verschollen gelten (BÖRNER & GLASER 2002).

Erfurt: Auf einem Truppenübungsplatz (300 ha) im Stadtgebiet wurden 57 Tagfalterarten registriert (HEUER 1994).

Görlitz: In der Innenstadt wurden 17 Tagfalterarten nachgewiesen (KRAHL & HERKNER 1997).

Graz: Eine Gesamtbearbeitung der Tagfalter der Stadt steht noch aus, allerdings hat KOSCHUH (1998, 2001) ausgewählte Arten der FFH-Richtlinie (*Parnassius mnemosyne*, *Lycaena dispar*, *Maculinea teleius* und *M. nausithous*) „flächendeckend“ im Grazer Stadtgebiet (127 km²) kartiert. Dabei wurden alle Arten an überraschend vielen Fundpunkten (Mindestentfernung 100

m) nachgewiesen (*P. mnemosyne* an 18, *L. dispar* an 64, *M. teleius* und *M. nausithous* an 85 bzw. 113 Standorten). Nicht ganz überraschend ist die Tatsache, dass viele der Flächen mit Vorkommen dieser Arten nicht mit „schutzwürdigen“ Flächen im Sinne der auf botanischer Grundlage erstellten Grazer Biotopkartierung übereinstimmen, insbesondere jene des r-Strategen *Lycaena dispar*. Ebenfalls nicht überraschend ist die Tatsache, dass mindestens ein Viertel aller *Maculinea*-Standorte als Bauland gewidmet und daher von Überbauung bedroht sind und zum Teil auch schon durch Verbauung zerstört wurden.

Hamburg: Hier wurden insgesamt (inkl. der „ausgestorbenen“ Arten) 75 Tagfalterarten nachgewiesen (zit. nach WIPKING et al. 1992).

Hannover: In Hannover sind in den letzten 150 Jahren 54 % der Tagfalterarten ausgestorben (LOBENSTEIN 1990).

Köln: 74 Tagfalterarten sind nachgewiesen, wovon 14 Arten als „ausgestorben oder verschollen“ gelten. Bei einer Kartierung an 9 Standorten (1991-1995) wurden gar nur mehr 25 Arten beobachtet (WIPKING et al. 1992, 1996).

Linz: HAUSER (1993, 1994, 1995, 1998, 1998a) hat die Tagfalterfauna unter verschiedenen Gesichtspunkten detailliert untersucht und gibt für Linz insgesamt 110 Tagfalterarten an (Zählung ohne *Coenonympha hero*). Ab (inkl.) 1980 wurden nur mehr 66 Arten (60 % aller Arten) festgestellt. Besondere Bedeutung für Tagfalter haben im Stadtgebiet dabei insbesondere Hochwasserschutzdämme sowie extensiv bewirtschaftete, nährstoffarme Wiesen und Brachflächen (vgl. Kapitel 2.2.2).

Oldenburg: In Oldenburg und Umgebung wurden von 1937 bis 1990 44 Arten beobachtet, wobei aber nur mehr 14% als „häufig“ angesehen werden können (MASCHLER 1991).

Regensburg: Hier sind 76 Tagfalterarten nachgewiesen (SEGERER et al. 1988).

Villach: Im Stadtgebiet (ohne Gipfelbereich des Dobratsch) wurden bisher 99 Tagfalterarten nachgewiesen (RAKOSY et al. 2003).

Weimar: Die Gesamtzahl der Tagfalterarten ist nicht bekannt, allerdings wurden in einem Untersuchungsjahr in acht Schutzgebieten insgesamt 41 Arten registriert (BUCHSBAUM & EHLICH 1994).

2.2 Lebensräume in Siedlungen und ihre Bedeutung für Tagfalter

Siedlungen stellen ein komplexes Gefüge verschiedener Biotop- und Nutzungstypen dar. Dieses räumliche und zeitliche Mosaik verschiedener Lebensräume und die Lebensraumdynamik schafft viele spezifische ökologische Nischen und ermöglicht so das Vorkommen von vielen Pflanzen- und Tierarten.

Biotopkartierungen im Siedlungsbereich sind mittlerweile als Grundlage für viele weitere Planungen (z.B. die Abgrenzung von diversen „ökologischen Raumeinheiten“) unverzichtbar und wurden bereits in 222 deutschen Städten und Gemeinden durchgeführt. Auch Dorf-Biotopkartierungen gewinnen zunehmend an Bedeutung (SCHULTE & SUKOPP 2000, OTTE et al. 1994). Dabei steht die Erfassung, Beschreibung und Bewertung von Flächen in ihrer Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen und Tiere im Mittelpunkt der Betrachtung. Die dabei verwendeten Gliederungen (Kartierschlüssel) nach Biotop- bzw. Nutzungstypen weisen eine große Bandbreite auf und unterscheiden sich in ihrer Struktur und dem „Auflösungsgrad“ erheblich voneinander (vgl. AG „Methodik der Biotopkartierung im besiedelten Bereich“ 1993, BREUSTE 2001). Im Rahmen der vorliegenden Studie wird für die Bewertung der Bedeutung der einzelnen Gliederungselemente in Siedlungsgebieten für das Vorkommen von Tagfaltern und die Empfehlung von Maßnahmen die sehr praktikable Gliederung

derung aus dem „Handbuch Siedlungsökologie“ (ERR Raumplaner FSU et al. 2003) in 31 Gliederungselemente übernommen (vgl. Tab. 3 und Erläuterungen dazu).

2.2.1 Urbaner Gradient, „intermediate disturbance hypothesis“

Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass die Artenvielfalt in Städten von der Peripherie bis zum dicht bebauten Stadtgebiet deutlich abnimmt, da die Bebauungsdichte und der Versiegelungsgrad (und damit die „Verinselung“) entsprechend zu- und der Grünflächenanteil abnimmt („urbaner Gradient“). Die Fauna innerstädtischer Bereiche ist verarmt, wobei gefährdete Arten ausfallen oder zurücktreten (KUNTKE 1995). Beispielsweise geben DENNIS & HARDY (2001) für Manchester eine Abnahme von 0,81 Arten pro 10 % zunehmender Überbauung und Versiegelung an. BLAIR & LAUNER (1997) zeigten, dass die von ihnen untersuchten Tagfalterarten mit Bindung an Eichenwälder bei zunehmendem Urbanisierungsgrad zunehmend ausfielen.

Hohe Wertigkeit in Städten haben insbesondere Lebensräume auf Extremstandorten bzw. Standorte mit gleichbleibender Nutzung über lange Zeiträume. Danach sind „Habitatspezialisten“ unter den Tagfaltern, welche nur wenige Standorte im Siedlungsbereich besiedeln (können), besonders durch zunehmende Urbansierung bedroht, mobile r-Strategen hingegen wesentlich weniger (BLAIR & LAUNER 1997). HARDY & DENNIS (1999) wiesen für Manchester nach, dass die Häufigkeit der meisten Tagfalterarten mehr von der Verfügbarkeit von Raupennahrungspflanzen als vom Urbanitätsgrad abhängt. Da die meisten Tagfalterarten ein weites Nektarpflanzenspektrum nutzen können, ist dieses weniger abhängig vom Urbanitätsgrad als das doch meist eingeschränkte Spektrum an Raupennahrungspflanzen. Auch sind viele Arten wesentlich mobiler als bisher angenommen und können auch in Städten Ressourcen in fragmentierten Habitaten auffinden und nutzen.

Die „intermediate disturbance hypothesis“ besagt, dass die höchste Diversität (Arten, Habitate) auf Flächen mit mittlerem Störungsgrad (zeitlich und räumlich) auftritt. Diese Hypothese konnte für Tagfalter in Städten allerdings erst in wenigen Fällen bestätigt werden (MCDONNELL et al. 1990, BLAIR & LAUNER 1997). BLAIR (1999) wies in Palo Alto (Kalifornien) die höchste Artenzahl und Diversität von Tagfaltern bei mittlerem „Urbanitätsgrad“ nach. Die höchsten Abundanzen waren jedoch in den naturnahen Probeflächen zu finden und nahmen mit zunehmendem Urbanitätsgrad ab.

Urbaner Gradient am Beispiel der Tagfalter Wiens

Die Gesamtfläche Wiens (415 km²) setzt sich zu 44,1% aus urban-industriellen, zu 37,6 % aus landwirtschaftlich-forstlich geprägten, zu 11,2 % (46,4 km²) aus gärtnerisch gestalteten (davon 13,2 km² Kleingärten und 33,2 km² Park- und Grünanlagen), zu 2,4 % aus brachliegenden und zu 4,7 % aus aquatischen Subsystemen zusammen (MAIER et al. 1996). Der Grünflächenanteil in Wien beträgt 48,3 % und schwankt in den einzelnen 23 Bezirken zwischen 2 und 62,5 % (www.magwien.gv.at). Zu den Grünflächen zählen dabei landwirtschaftlich genutzte Flächen, Wiesen, Wälder, Parkanlagen, Kleingärten und Sport- und Freizeitflächen. Wenn man nun die zentralen und zentrumsnahen Bezirke (1., 3. bis 9., 12., 15., 20.) mit einem Grünflächenan-

teil von jeweils zwischen 2 % und 18 % als „dicht verbautes Stadtgebiet“ zusammenfasst, die restlichen Bezirke mit Grünflächenanteilen zwischen 30 % und 72 % als „Peripherie“ (Stadtrand), zeigt sich, dass nur 14 Tagfalterarten (in geringer Individuenzahl) im „dicht verbauten Stadtgebiet“ nachgewiesen wurden, darunter nur zwei Rote-Liste-Arten (*Iphiclides podalirius*, *Glaucopsyche alexis*). Hingegen sind in der „Peripherie“ alle 93 Arten, die aktuell (Nachweise ab. inkl. 1980) in Wien vorkommen, nachgewiesen, darunter alle Arten der Roten Liste.

Dieses Beispiel zeigt sehr deutlich, dass Städte an ihren Rändern am artenreichsten sind, weil sie dort räumlich mit Lebensraumtypen des Umlandes verzahnen. Für die Mehrzahl von sehr spezialisierten Tagfalterarten von natürlichen und naturnahen Lebensräumen spielen Städte nur eine sehr untergeordnete Rolle. Diese Arten kommen in einem Stadtgebiet meist nur noch in einer oder einigen wenigen Populationen vor und konzentrieren sich in der „Peripherie“. In Wien sind das z.B. (vgl. HÖTTINGER 1999, 2002) *Brenthis hecate*, *Hipparchia arethusa*, *Argynnis niobe*, *Lycaena hippothoe* und *Scolitantides orion*. Diese Populationen sind klarerweise in einem Zielartenkonzept hoch oben angesiedelt und prioritär schutzwürdig.

2.2.2 Tagfalter in öffentlichen und privaten Grünflächen

Gärten

Privatgärten in Städten und Dörfern haben ein hohes Potenzial zur Förderung heimischer Pflanzen- und Tierarten. Die Privatgärtner gestalten ihren Garten aber vorrangig nach ästhetischen und funktionalen Gesichtspunkten, um sich ein schönes Wohnumfeld zu schaffen und ihre Freizeit sinnvoll zu verbringen. Natur- und Artenschutz und langfristig eine Biotopvernetzung, was mit der Umsetzung von Elementen aus der naturnahen Gartenbewirtschaftung angestrebt werden soll, stimmen mit den strukturellen Möglichkeiten der Privatgärtner, ihren Vorstellungen von Natur, Sauberkeit und Ordnung, oft nicht überein. Aber auch fehlendes Wissen über naturnahe Gartenbewirtschaftung verhindert die erfolgreiche Umsetzung vieler Elemente. So ist gerade im Bereich der Gartengestaltung und -pflege noch viel Wissensvermittlung und Aufklärung notwendig (ZUCCHI 1995, GERSTEN-BENTAYA 1999). Auf Aspekte der Gartengestaltung wird hier nicht näher eingegangen. Hinweise dazu finden sich in mehr oder weniger kompetenter Form in einer Vielzahl von Gartenbüchern, aus lepidopterologischer Sicht unter anderem bei EVERS (1999) und WITT (2001).

MIOTK (1996) konnte in einem 1070 m² großen, reich strukturierten und naturnahen Garten in Bayern mehr als 700 Tierarten und fast 500 Pflanzenarten (davon ca. 80 % einheimische Wildformen) nachweisen, darunter auch 27 Tagfalterarten. Er kommt zu dem Schluss, dass solche naturnahen Gärten vom Artenreichtum durchaus mit Naturschutzgebieten ähnlicher Größe vergleichbar sind. Dies ist jedoch sicherlich nur sehr bedingt zutreffend, da viele Arten in Gärten nur in geringen Individuenzahlen vorkommen und nicht oder nicht regelmäßig reproduzieren (VICKERY 1995).

Umfangreiche Untersuchungen über das Vorkommen von Tagfaltern in Gärten liegen aus Großbritannien vor. OWEN (1978) konnte in einem 650m² großen Garten in Leicester im Zeitraum von 1971-1976 21 Arten in mehr als 10.800 Individuen nachwei-

sen. In 650 untersuchten Gärten wurden von den etwa 60 in Großbritannien vorkommenden Tagfalterarten insgesamt 51 Arten registriert, 22 davon regelmäßig, viele weitere Arten hingegen nur gelegentlich oder in Ausnahmefällen. Lediglich in 10 % der untersuchten Gärten wurden 18 und mehr Arten angetroffen, wobei die Artenzahl eng mit der Nähe zu naturnahen Habitaten korrelierte (VICKERY 1995). Die nähere und weitere Umgebung der untersuchten Gärten spielt für die darin nachgewiesenen Arten und deren Häufigkeit daher eine entscheidende Rolle (eigene Beobachtung; WARREN & STEPHENS 1989, VICKERY 1995).

Im folgenden werden zwei Beispiele über die Tagfalterfauna von zwei Gärten im Osten Österreichs präsentiert.

- 1) Der Autor hat in 26 Jahren Beobachtungstätigkeit (1979-2004) in seinem ca. 400m² großen Garten in einem Dorf im mittleren Burgenland (östliches Österreich) Tagfalter registriert. Der Garten liegt am Ortsrand (Gärten, Streuobstflächen, kleinere Ruderalflächen). Dieser wird von einer relativ ausgeräumten Agrarlandschaft, Weingärten sowie Eichenmischwäldern umgeben. Naturnahen Strukturen in der offenen Kulturlandschaft sind nur in sehr eingeschränktem Ausmaß vorhanden. Der Garten selbst wird in Teilbereichen relativ intensiv genutzt (Scherrasen, Koniferen), andere Bereiche sind naturnah angelegt und werden auch so gepflegt (Blumenwiese, sonniger Gebüschrand mit Hochstaudenflur, Blumenrabatten). Insgesamt konnten 54 Tagfalterarten nachgewiesen werden! Die Individuenzahl wurde ebenfalls gezählt, aber bisher nicht näher ausgewertet. 4 Arten (*Zerynthia polyxena*, *Apatura ilia*, *Nymphalis antiopa*, *Pyrgus armoricanus*) wurden nur in einem einzigen Exemplar registriert. Die festgestellte Gesamtartenzahl entspricht 43 % der in diesem Bundesland aktuell (ab 1980) nachgewiesenen Arten (Höttinger, unveröffentlicht). Von den 54 Arten wurde bei 21 Arten (39 %) auch Reproduktion beobachtet (z.B. *Argynnis paphia*, *Boloria dia*, *Hipparchia circe*, *Thecla betulae*, *Lycaena dispar*, *Lycaena tityrus*, *Cupido argiades*, *Celastrina argiolus*), bei weiteren 22 Arten (41 %) ist die Reproduktion im Garten möglich, da entsprechende Raupenahrungspflanzen vorhanden sind. Dieses Beispiel zeigt sehr eindrucksvoll, dass die Untersuchungsdauer und -intensität ein bedeutender Einflussfaktor auf die festgestellte Artenzahl von Tagfaltern in Gärten (und wohl auch in anderen Grünanlagen) ist.
- 2) In den Jahren 1999-2003 konnte STRAKA (im Druck) in einem reich strukturierten Garten (400m²) in Stockerau (Niederösterreich) insgesamt 37 Tagfalterarten mit über 1600 Individuen registrieren. Die mit Abstand häufigste Art war *Pieris rapae*, gefolgt von *Inachis io*, *Vanessa atalanta*, *Pieris napi*, *Celastrina argiolus* und *Maniola jurtina*. Von 30 Tagfalterarten konnte Blütenbesuch an insgesamt 68 verschiedenen Blütenpflanzen beobachtet werden, wobei sich *Scabiosa columbaria*, *Eupatorium cannabinum*, *Buddleia davidii* und *Lavandula angustifolia* als attraktivste Nektarpflanzen erwiesen. Fortpflanzungsnachweise durch Beobachtung von Eiablagen oder Raupenfunde konnten für sieben Arten erbracht werden. Die Mehrzahl der in diesem Garten nachgewiesenen 37 Tagfalterarten sind regelmäßige Bewohner der an das Stadtgebiet angrenzenden Donauauen, wenige typisch für die benachbarten Agrarflächen. Bei der Mehrzahl der beobachteten Arten handelt es sich um Vertreter ausbreitungsstarker Arten (16 Arten, 84 % der Individuen), die als Wanderfalter oder vagabundierende Arten eingestuft werden. Zu ähnlichen Ergebnissen kam OWEN (1978) bei mehrjährigen Erhebungen von Tagfaltern in seinem Garten in Leicester (Großbritannien).

Die Bedeutung von Gärten als Tagfalterlebensraum wird allgemein wegen des Fehlens „seltener“ oder gefährdeter Arten als gering eingeschätzt. STRAKA (im Druck) konnte das Vorkommen von sechs in Niederösterreich gefährdeten Arten (HÖTTINGER & PENNERSTORFER 1999) feststellen, nämlich *Iphiclides podalirius* - Österreichs Insekt des Jahres 2004 (HÖTTINGER 2003b) - *Papilio machaon*, *Apatura ilia*, *Neptis rivularis*, *Thecla betulae* und *Carcharodus alceae*. Von *Iphiclides podalirius* und

Carcharodus alceae gelangen auch Fortpflanzungsnachweise. Regelmäßige Reproduktion in Gärten und anderen Grünanlagen wurde in den letzten Jahren für *I. podalirius* auch von RÄUSCHL (2002a) für Ostösterreich sowie für *C. alceae* aus der Schweiz (SBN 1987) beschrieben. Die größte Bedeutung von Gärten für Tagfalter besteht sicherlich im meist hohem Angebot an Nektarpflanzen (OWEN 1978, VICKERY 1995). In Großbritannien wurde innerhalb eines einzigen Jahres an über 300 in Gärten wachsende Pflanzenarten Blütenbesuch durch Tagfalter registriert, wobei sich zeigte, dass die Artenzahl und Menge der kultivierten Blütenpflanzen positiv mit der Artenzahl und Häufigkeit der beobachteten Tagfalter korrelierte (VICKERY 1995).

Fazit: „Wäre es möglich, mehr Gartenbesitzer zu einer naturnäheren Gestaltung und extensiveren Nutzung ihrer Flächen zu bewegen, wäre für den urbanen Artenschutz viel gewonnen. Wäre es möglich, in Städten ein Netz naturnaher Gärten, extensiv gepflegter öffentlicher Grünflächen und längerfristig ungenutzter Brachen bereitzustellen, könnten Urbangebiete einen Beitrag zum Naturschutz leisten, der weit über dem vieler agrarisch genutzter Flächen läge“ (ZUCCHI 1995).

Parkanlagen

Mehr noch als sonst im Naturschutz überlagern sich bei Naturschutzbemühungen gerade in Städten vielfältige, sehr unterschiedliche, oftmals konkurrierende Nutzungsinteressen, Motive, Wünsche, Ziele, Vorgehensweisen und Einzelmaßnahmen im ideellen, politischen, praktischen und pädagogischen Bereich auf engstem Raum durch öffentliche Stellen, verschiedenste Interessengruppen und zahlreiche Einzelpersonen. Dies trifft insbesondere auch auf Parkanlagen zu, deren Gestaltung und Pflege vom jeweiligen Zeitgeist, den herrschenden ästhetischen Vorstellungen und den Nutzungsansprüchen geprägt ist.

Parkanlagen erfüllen eine Reihe von Funktionen, wobei die Erholungs- und Freizeitfunktion (Spiel und Sport) sowie die Verbesserung des Wohn- und Arbeitsumfeldes (Stichwort Stadtklima) oft im Mittelpunkt steht. In den letzten Jahren ist aber auch die Funktion als Rückzugsgebiet und Lebensraum für eine vielfältige Pflanzen- und Tierwelt verstärkt in den Mittelpunkt gerückt. Die Intensität der Nutzung hat sich vor allem an der Art der Benutzung auszurichten und generelle Ziele des Naturschutzes zu berücksichtigen. Ein Argument für intensive Pflege in Parkanlagen ist oft der Druck, der durch die „Ordnungs- und Sauberkeitsliebe“ der Bevölkerung ausgeübt wird (SCHMIDT 1982, BERG 1986).

Der Raummangel in Ballungszentren verhindert eine großzügige räumliche Differenzierung hinsichtlich der verschiedenen Zielvorstellungen und Nutzungsansprüche. In dicht verbauten Stadtteilen ist die Grünflächenausstattung in der Regel gering und die Erholungsfunktion der Anlagen steht im Vordergrund. Die geringe Größe und Isolation sowie die vorrangig nach ästhetischen oder kulturhistorischen Gesichtspunkten gepflegten Anlagen bieten Tagfaltern kaum Lebensraum. Erst in größeren Parkanlagen besteht die Möglichkeit, unterschiedliche Bereiche differenziert zu gestalten und zu pflegen und somit Naturschutzaspekte verstärkt zu berücksichtigen. Hier können intensiv und extensiv gepflegte Bereiche sowie Brachen (Ruderalflächen unterschiedlicher Ausprägung) ein Habitatmosaik bilden, welche auch vielen Tagfalterarten zu-

gute kommt. Dabei stellen Parks, andere Grünanlagen und Brachflächen die Kernbereiche eines zu schaffenden Freiflächenverbundsystemes innerhalb von Städten dar.

Parks bilden ein Mosaik aus unterschiedlichen Lebensräumen. Je größer Bereiche mit naturnaher Gestaltung und Pflege ausfallen, desto besser ist dies für die dort lebenden Pflanzen- und Tierarten. Einschränkungen ergeben sich meist aus anderen Nutzungsansprüchen (z.B. Liegewiese, Hundelaufzone, „Repräsentationsgrün“, gartenhistorische Anlagen etc.) und durch Beschwerden von Parkbesuchern und Anrainern (Stichwort „Ordnungs- und Sauberkeitsliebe“).

Veränderungen in der Gestaltung und Pflege von Anlagen, die zu einer Betonung naturnaher Elemente führen, sind allerdings nur dann erfolgreich, wenn Konflikte mit bereits bestehenden Nutzungsansprüchen minimiert und die Öffentlichkeit (insbesondere Parkbesucher und Anrainer) über die Gründe der Veränderungen ausreichend informiert werden (z.B. durch Aufstellung erläuternder Tafeln). Mehr Mitsprache- und Mitgestaltungsmöglichkeiten der Parkbesucher wären daher wünschenswert, da viele Menschen heute ökologischen Ideen gegenüber aufgeschlossener sind, als viele Parkpfleger meinen (HOLZNER 1994). Letztendlich kann man sagen, dass eine differenzierte Gestaltung und extensive Pflege von Parkanlagen oftmals auch wirtschaftliche Vorteile bringt.

Die hohe Zahl von ca. 70 Tagfalterarten, welche in Grünanlagen in Wien vorkommen bzw. potentiell vorkommen können (HÖTTINGER 2000), macht deutlich, dass der Siedlungsbereich für viele Arten als Lebensraum in Frage kommt, vorausgesetzt, es wird dafür gesorgt, dass ihre ökologischen Ansprüche erfüllt sind. Viele Tagfalterarten können in Parkanlagen nicht existieren, weil ihre Raupennahrungspflanzen und/oder die Nektarpflanzen der Falter immer wieder durch „Pflegemaßnahmen“ (z.B. wiederholte Mahd) dezimiert werden. Zudem wird das Auftreten von Tagfaltern in Parkanlagen nicht unwesentlich von deren Umgebung beeinflusst. Durch die Flugfähigkeit der Falter können naturnahe Lebensräume in der näheren und weiteren Umgebung von Parkanlagen eine Erhöhung der Arten- und/oder Individuenzahl bewirken. Parkanlagen können auch als „Trittsteinbiotope“ für Tagfalter dienen und so den Individuenaustausch zwischen angrenzenden (naturnahen) Lebensräumen erhöhen.

Für die Besiedelung von Parkanlagen durch Tagfalter ist also vor allem deren Lage, Größe, Geschichte, Habitatdiversität, Nutzungsintensität und die Verbindung zu anderen Grünflächen und naturnahen Lebensräumen entscheidend (z.B. HERMY & CORNELIS 2000, CORNELIS & HERMY, im Druck). Ein Großteil der in Gärten und Parkanlagen zu beobachtenden Tagfalter sind nur als Besucher (zur Nektaraufnahme an Blüten) anzusehen. Deshalb kann ihr Auftreten durch die Anpflanzung von Pflanzen, welche als gute Nektarquellen fungieren, gefördert werden, insbesondere dann, wenn das Nektarangebot vom zeitigen Frühjahr bis in den Spätherbst durch entsprechende Pflanzenauswahl vorhanden ist. In den Tabellen 4 und 5 sind dazu die wichtigsten Nektarpflanzen unter den Wildpflanzen bzw. Garten-Zierpflanzen angeführt.

Konkrete Angaben zur Tagfalterfauna von Parkanlagen und Friedhöfen in Siedlungsgebieten fehlen weitgehend. Falls solche doch gemacht werden, beruhen sie in der Regel auf geringer Untersuchungsintensität und die Artenzahlen sind dementspre-

chend niedrig. So fanden HERMY & CONELIS (2000) nur 9 Tagfalterarten in einem Park in Belgien. In einer späteren Studie (CORNELIS & HERMY im Druck) wiesen sie für 15 untersuchte Parkanlagen in Flandern nur zwischen 9 und 20 Tagfalterarten nach, wobei die Artenzahl positiv mit dem Flächenanteil von Wiesen und Hochstaudenfluren der Parkanlagen korrelierte. KOMAREK (1987) konnte in einer ziemlich isolierten 40 ha großen Parkanlage (Augarten) im dicht verbauten 20. Wiener Gemeindebezirk 12 Tagfalterarten (meist nur in wenigen Individuen) nachweisen. Eine ähnlich hohe Artenzahl (11) wurde vom Autor im Wiener Türkenschanzpark (18. Bezirk) registriert. Bei intensiver und langjähriger Kartierung können die festgestellten Artenzahlen in Parkanlagen (ähnlich wie oben für Gärten dargelegt) mit Sicherheit noch wesentlich höher liegen.

Friedhöfe

Friedhöfe gelten - insbesondere bei standörtlicher und struktureller Vielfalt - ebenfalls als wichtige Refugien für die Pflanzen- und Tierwelt in Siedlungen, insbesondere in Städten (RICHTER 1994, SCHMIDT 1994). Überraschenderweise gibt es nur wenige Publikation, welche die Schmetterlingsfauna von Friedhöfen behandeln. HAUSMANN (1990) untersuchte die Schmetterlingsfauna von zwei Friedhöfen in München (Waldfriedhof, neuer Südfriedhof) und wies dabei auch 23 Tagfalterarten nach. Der Autor konnte in der jüdischen Abteilung des Wiener Zentralfriedhofes 13 Tagfalterarten nachweisen. Da die Untersuchungsintensität jedoch gering war, sind dort mit Sicherheit mehr als doppelt so viele Arten zu erwarten. Gestaltungs- und Pflegegrundsätze für Friedhöfe aus naturschutzfachlicher Sicht finden sich z.B. bei HAUSMANN (1990), RICHTER (1994) und SCHMIDT (1994).

Ruderalflächen (Brachen unterschiedlicher Ausprägung), Verkehrswege und Begleitgrün (Böschungen, Dämme etc.)

Städtische Brachen sind ehemals auf unterschiedliche Weise genutzte urbane Flächen, die vorübergehend oder dauerhaft nicht mehr oder nur sehr extensiv genutzt werden und mehr oder weniger der natürlichen Sukzession unterliegen (WITTIG & ZUCCHI 1993). Das Stadtbrachen für den städtischen Naturschutz, die Erholung und den Arten- und Biotopschutz eine besondere Bedeutung haben, ist unumstritten (z.B. KLATT 1989, WITTIG & ZUCCHI 1993, GILBERT 1994, HAMANN 1998). Auch ihre Funktion als Bestandteil eines Biotopverbundsystemes in Städten (Refugium, Ausbreitungszentrum, Korridor, Trittstein) wird oft betont. Es überrascht daher umso mehr, dass zur Tagfalterfauna von städtischen Brachflächen nahezu keine konkreten Angaben vorliegen. Der oft betonte Artenreichtum von Brachflächen ist häufig mit dem Vorkommen von „seltenen“ und gefährdeten Arten der Roten Listen verbunden. Dieser hängt insbesondere von folgenden Faktoren ab: Größe, Alter, Vornutzung, aktuelle Nutzung, Strukturreichtum (Habitatdiversität), Lage im Stadtgebiet, Isolations- und Vernetzungsgrad. Aus der Sichtweise unterschiedlicher Interessengruppen ergeben sich häufig Konflikte um städtische Brachen. Sollen sie bebaut werden, als „Naturräume“ und/oder Naturerlebnisräume („Stadtwildnis“) erhalten bleiben oder parkartig umgestaltet werden? Wenn sie als „Naturräume“ erhalten bleiben sollen, stellt sich die Frage, ob sie der natürlichen Sukzession (Stichwort „Prozessschutz“) oder gezielt

ten Pflege- oder Entwicklungsmaßnahmen unterzogen werden. Dies ist meist nur im Einzelfall entscheidbar und vom Gesichtspunkt des Artenschutzes am besten über ein Zielartenkonzept zu lösen. Als Alternative zur Wiedernutzung einer Brache steht häufig die weitere Ausdehnung der Stadt ins Umland im Raum (vgl. HAMANN 1993, WITTIG & ZUCCHI 1993).

Drei Beispiele aus Wien sollen die Bedeutung von Brachflächen aus lepidopterologischer Sicht illustrieren.

- 1) Am aufgelassenen Verschiebebahnhof Breitenlee - mit mehr als 90 ha die größte Brachfläche Wiens - wurden 38 Tagfalterarten beobachtet, darunter die einzige Population von *Hipparchia arethusa* im Wiener Stadtgebiet (HÖTTINGER 1999, 2002a). Trotz Antrag auf Unterschutzstellung als Landschaftsschutzgebiet besteht weiterhin hoher Nutzungsdruck (Reaktivierung des Bahnhofs, Straßenbauprojekte, Kleingartennutzung).
- 2) Wienerberg: in diesem heterogenen Biotopkomplex aus Ruderalflächen, Wiesen und Gehölzen konnten 32 Tagfalterarten nachgewiesen werden.
- 3) Am Georgenberg, einer heterogenen Ruderalfläche („Trümmervegetation“), kommen 24 Tagfalterarten vor.

KLATT (1989) konnte auf 6 Ruderalflächen in Freiburg im Breisgau 21 Tagfalterarten nachweisen (am Güterbahnhof mit einer Größe von 0,5 ha 16 Arten).

Auch für lineare Landschaftselemente in Städten (z.B. Dämme und Böschungen entlang von Straßen, Wegen und Fließgewässern) gibt es kaum konkrete Angaben zur Tagfalterfauna. Auf straßenbegleitenden Grünflächen, welche mit Ruderal- und Wiesenmischungen eingesät wurden, konnten SCHWENNINGER & WOLF-SCHWENNINGER (1998) im Zentrum von Stuttgart nur 7 Tagfalterarten in sehr geringer Individuendichte nachweisen. Sie führen diese Arten- und Individuenarmut in erster Linie auf fehlende oder individuenarme Bestände in der näheren Umgebung (fehlendes Artenreservoir) zurück.

HAUSER (1993, 1994) konnte auf Hochwasserschutzdämmen in Linz 32 Arten feststellen, darunter eine Reihe gefährdeter Arten. Insbesondere in trockenen, mageren und blütenreichen Bereichen und in Hochstaudenfluren fanden sich hohe Arten- und Individuenzahlen.

Am Hochwasserschutzdamm („Hubertusdamm“) in der Wiener Lobau (Nationalpark) wurden 38 Tagfalterarten registriert. Dieser Damm stellt daher einen wichtigen Korridor im Rahmen eines Habitatverbundes dar. Die mehrmals in kurzer Zeit stattfindende vollständige Mahd der Dämme gefährdet allerdings viele Arten erheblich, z.B. *Zerynthia polyxena* (HÖTTINGER 1999, HÖTTINGER 2003a). Zur Pflege von Dämmen aus naturschutzfachlicher Sicht sei auf SCHWAB (1994) verwiesen. Auf den an den Damm angrenzenden Trockenstandorten („Heißländern“) und in den angrenzende Auwaldstrukturen wurden 65 Tagfalterarten nachgewiesen (eigene Beob.; ROTTER 2002). Somit weisen die Heißländer die höchsten Tagfalter-Artenzahlen aller Biotoptypen in Wien auf. Zudem sind viele dieser Arten in der Roten Liste verzeichnet. Abgesehen von den „Heißländern“ haben in der Stadt Wien auch die noch anderen vorhandenen Trocken- und Halbtrockenrasen (meist Brachen) sowie Magerwiesen (trockene oder feuchte Ausprägung) eine überragende Bedeutung für Tagfalter: Die Artenzahlen vieler dieser Einzelflächen betragen jeweils zwischen 30 und 45 Arten. Der Artenreichtum ist meist mit einem hohen Anteil von Rote-Liste-Arten und hohen Individuenzahlen gekoppelt. Diese herausragende Bedeutung wird z.B. mit einem Vergleich mit Linz deutlich, wo HAUSER (1995) auf unterschiedlichen Wiesen und Wiesenbrachen insgesamt „nur“ 39 Tagfalterarten nachwies.

Abschließend sei eine vorbildliche öffentlichkeitswirksame Aktionsreihe zum Thema Stadtwildnis („Wildwuchs. Vom Wert dessen, was von selbst ist“) in der Stadt Wien erwähnt. Dabei werden Informationen, Reflexionen und Handlungsanleitungen zum Thema Stadtwildnis aus unterschiedlichen Betrachtungsebenen geliefert (MA 22 2003).

3 Gefährdungsursachen sowie Schutz- und Pflegemaßnahmen zur Förderung von Tagfaltern in Siedlungsgebieten

Prinzipiell sind Tagfalter in Siedlungsgebieten den selben Gefährdungsfaktoren wie in der übrigen Kulturlandschaft ausgesetzt, allerdings ist die Reihung der Faktoren und deren Einflussgröße unterschiedlich hoch anzusetzen. Generell führt Urbanisierung und Überbauung zu Habitatverlusten, zunehmender Isolation der verbliebenen Lebensräume und oft auch zur Abnahme der Habitatqualität (HARDY & DENNIS 1999). So haben SWAAY & WARREN (1999) in der Roten Liste der Tagfalter Europas die Überbauung und Siedlungsentwicklung („built development“) als Gefährdungsfaktor für 80 % (58 Arten) der 69 in Europa am stärksten gefährdeten Tagfalterarten ausgemacht. Damit liegt dieser Faktor nach Intensivierung der Landwirtschaft (90 % der Arten betroffen) und Isolation und Fragmentierung der Habitate (87 %) an dritter Stelle der Reihung. In Australien sind mindestens 40 Tagfalterarten durch zunehmende Urbanisierung gefährdet (NEW & SANDS 2003). Zunehmende Urbanisierung im Raum San Francisco (Kalifornien) resultierte am Beginn des 19. Jahrhunderts in der ersten dokumentierten Ausrottung einer Insektenart in den USA, der Schmetterlingsart *Cercyonis sthenele*. Im 20. Jahrhundert starben dort auch zwei Bläulingsarten aus (CONNOR et al. 2003). Intensive (Grünflächen-) Pflege und die in weiten Bevölkerungskreisen ausgeprägte „Ordnungs- und Sauberkeitsliebe“ sind weitere gravierende Faktoren, welche zum Rückgang von Tagfaltern in Siedlungsgebieten beitragen. Über die direkte Gefährdung von Tagfalterarten durch den Straßenverkehr liegen hingegen so gut wie keine konkreten Daten vor (LOBENSTEIN 1990).

Die Tendenz des starken Rückgangs von insbesondere tyrphophilen, hygrophilen und xerothermophilen Tagfalterarten in Siedlungen - also Bewohnern von „Sonderstandorten“ und „Habitatspezialisten“ - zu Gunsten von Ubiquisten wird von vielen Autoren betont (z.B. REINHARDT 1990, GERSTBERGER & STIESY 1983, 1987, WIPKING et al. 1992, HAUSER 1998, 1998a). Höchste Schutzpriorität verdienen deshalb naturnahe Gebiete mit Vorkommen von Zielarten, insbesondere dann, wenn diese Arten nur in einer oder wenigen Populationen im jeweiligen Siedlungsgebiet vorkommen. Diese Flächen liegen meist am Siedlungsrand, aber eben gerade noch innerhalb der jeweiligen politischen Grenze.

Bisher entwickelte Leitbilder und Ziele für den Naturschutz in Siedlungsgebieten haben meist einen deutlichen Schwerpunkt beim Arten- und Biotopschutz. Dabei ist jedoch unumstritten, dass ein multidisziplinärer Ansatz, welcher auch soziologische, psychologische und ökonomische Fragestellungen beinhaltet, notwendig ist (FISEL, 1992, REIDL 2000, JEDICKE 2002). Für die vorliegende Arbeit ist aber weiterhin der Arten- und Biotopschutz der zentrale Ansatzpunkt. Bezüglich der allgemeinen Prinzipien, Leitbilder und Ziele einer ökologisch orientierten und nachhaltigen Siedlungsentwicklung kann hier nur auf die entsprechenden Publikationen verwiesen werden (z.B. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg & Institut für Ökologie und Naturschutz 1988, FISEL 1992, BREUSTE 1994, SCHULTE et al. 1997, REIDL 2000, ERR Raumplaner FSU et al. 2003). Im Rahmen der vorliegenden Studie wird für die Bewertung der Bedeutung der einzelnen Gliederungselemente in Siedlungsge-

bieten für das Vorkommen von Tagfaltern und die Empfehlung von Maßnahmen die sehr praktikable Gliederung aus dem „Handbuch Siedlungsökologie“ (ERR Raumplaner FSU et al. 2003) in 31 Gliederungselemente übernommen (Tab. 3).

Tab. 3. Übersicht über die Möglichkeiten des Schutzes und der Pflege von Lebensräumen für Tagfalter in Siedlungsgebieten basierend auf 31 Gliederungselementen

Quelle: ERR RAUMPLANER FSU et al. (2003), leicht vereinfacht und ergänzt. — xx: Top-Maßnahmen im betreffenden Gliederungselement. — x: Top-Maßnahmen im betreffenden Gliederungselement, nur beschränkt möglich (nicht in allen Elementen)

Pflanzenart	Höhe/cm	Blütenfarbe	Blüte Monate	Standort
<i>Achillea millefolium</i> -agg.	15-60	weiß, rosa	6-10	3,4,6,7,8,10
<i>Aegopodium podagraria</i>	50-100	weiß	6-7	1,2,4,12
<i>Ajuga reptans</i>	15-30	blauviolett	5-8	2,3,4,12
<i>Allium ursinum</i>	20-50	weiß	5-6	12
<i>Angelica sylvestris</i>	50-200	weiß	7-9	2,4,6,7,12
<i>Arctium lappa</i>	30-200	rot	6-9	6,7
<i>Berteroa incana</i>	25-60	weiß	6-10	5,6,7,8
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	20-60	gelb	6-9	3,8,10
<i>Cardamine pratensis</i> -agg.	10-40	lila, rosa	4-6	4
<i>Carduus acanthoides</i>	30-100	vielfarbig	6-9	5,6,7
<i>Carduus crispus</i>	60-170	violett	7-9	1,5,6,7,12
<i>Carduus nutans</i>	30-150	purpurn	7-9	3,5,6,7,8
<i>Centaurea jacea</i>	20-80	violett	6-10	3,4
<i>Centaurea nigra</i>	20-70	purpurn	7-9	3,8,10,12
<i>Centaurea scabiosa</i>	30-100	violett	6-9	3,8,10
<i>Centaurea stoebe</i>	30-120	violett	6-9	3,7,8,9,10
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	20-100	gelbweiß	5-9	3,4,5,6,7,8
<i>Chrysanthemum vulgare</i>	60-120	gelb	7-9	5,6,7,8,10
<i>Cirsium acaule</i>	5-10	rotviolett	7-9	3,7
<i>Cirsium arvense</i>	60-120	lila	7-9	5,6,7
<i>Cirsium eriophorum</i>	70-150	blauviolett	7-9	5,6,7
<i>Cirsium oleraceum</i>	50-150	grüngelb	7-9	1
<i>Cirsium palustre</i>	50-150	Lila, rot	7-9	1
<i>Cirsium rivulare</i>	30-120	violett	6-7	1,2
<i>Cirsium vulgare</i>	30-150	violett	6-10	1,3,4,5,6,7,8,12
<i>Clinopodium vulgare</i>	30-60	violett	7-9	1,2,3,12
<i>Convolvulus arvensis</i>	20-100	rosa, weiß	6-9	3,4,5,6,7,8
<i>Coronilla varia</i>	30-120	lila, weiß	6-10	3,6,8,10
<i>Crepis biennis</i>	30-100	gelb	5-9	3,4,6,7
<i>Crepis capillaris</i>	15-60	gelb	6-9	3,5,6,8
<i>Daucus carotta</i>	30-100	weiß	6-9	3,6,7,8,10
<i>Dianthus carthusianorum</i>	10-50	purpurn	5-9	3,7,8,10
<i>Dipsacus sylvestris</i>	70-150	lila	7-8	5,6,7,8
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	60-150	blaugrün	6-8	1,5,6,7,8
<i>Echium vulgare</i>	30-80	blau	5-8	3,5,6,7,8,10
<i>Erigeron annuus</i>	50-100	weiß	6-10	1,26,12
<i>Eryngium campestre</i>	10-60	graugrün	7-8	3,8,10
<i>Eupatorium cannabinum</i>	50-200	rosa	7-9	1,2,12

<i>Filipendula ulmaria</i>	50-150	weiß	7-9	1,2
<i>Galeopsis tetrahit</i>	10-60	rot	6-10	5,6,7
<i>Geranium robertianum</i>	20-50	rosa	5-10	6,7,8,9,10
<i>Heracleum sphondylium</i>	70-160	weiß	6-9	4
<i>Hieracium pilosella</i>	10-30	gelb	5-9	7,8,9,10
<i>Hypochoeris radicata</i>	20-40	gelb	6-9	3,8,10
<i>Inula ensifolia</i>	10-60	gelb	7-8	3,6,7,12
<i>Inula salicina</i>	20-60	gelb	6-10	2,3,12
<i>Knautia arvensis</i>	30-80	lila	6-8	3,4,5,6,7,8,10
<i>Knautia dipsacifolia</i>	30-90	lila	6-9	12
<i>Lathyrus pratensis</i>	30-100	gelb	6-8	3,4
<i>Lathyrus sylvestris</i>	90-200	rot	7-8	12
<i>Leontodon autumnalis</i>	10-40	gelb	7-9	4,6,7,12
<i>Leontodon hispidus</i>	10-40	gelb	7-9	4,6,7
<i>Ligustrum vulgare</i>	100-200	weiß	6-7	12
<i>Lotus corniculatus</i>	5-30	gelb	5-8	3,4,6,7,8,10
<i>Lotus uliginosus</i>	20-90	gelb	6-7	1,2,12
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	30-80	rosa	5-7	1,2,3,4
<i>Lythrum salicaria</i>	50-130	violett	6-9	1,2
<i>Matricaria chamomilla</i>	10-40	weißgelb	5-8	5,6,7
<i>Matricaria inodora</i>	10-60	weißgelb	6-10	5,6,7,8
<i>Medicago falcata</i>	20-50	gelb	6-9	3,6,7,9,12
<i>Medicago lupulina</i>	10-40	gelb	5-10	3,5,6,7
<i>Medicago sativa</i>	30-80	violett	6-9	3,6,7,8,10
<i>Mentha aquatica</i>	20-80	lila	7-9	1,2
<i>Mentha longifolia</i>	30-80	lila	7-9	2
<i>Onobrychis viciifolia</i>	30-60	rosarot	5-7	3,8,10
<i>Origanum vulgare</i>	20-80	rosa	7-9	3,7,8,10,12
<i>Picris hieracioides</i>	30-60	gelb	7-10	4,5,6,7
<i>Polygala vulgaris</i>	10-20	blau	5-6	3,8
<i>Prunella vulgaris</i>	10-20	violett	6-9	3,4,6,7
<i>Prunelle grandiflora</i>	10-30	violett	6-8	3,7,8,10,12
<i>Prunus spinosa</i>	100-300	weiß	4-5	3,8,12
<i>Ranunculus acris</i>	10-120	gelb	5-10	2,4
<i>Ranunculus repens</i>	10-50	gelb	5-8	2,4,7,12
<i>Rubus caesius</i>	30-80	weißrot	5-9	12
<i>Rubus fruticosus-agg.</i>	100-300	weiß, rosa	6-8	5,6,11,12
<i>Salix caprea</i>	100-700	gelb, grün	3-5	1,5,6,7,8,10,12
<i>Salvia nemorosa</i>	20-70	hellviolett	6-8	3,6,7,8,10,12
<i>Salvia pratensis</i>	30-60	blau	5-9	3,4,7,8
<i>Salvia verticillata</i>	20-60	violett	6-9	3,5,8,10
<i>Sambucus ebulus</i>	50-150	rosa	6-8	5,6,7,12
<i>Scabiosa columbaria</i>	20-60	lila	7-10	3,1
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	20-60	hellgelb	7-9	3,6,7,8,10
<i>Sedum album</i>	5-20	weiß	6-7	6,7,8,9,10
<i>Senecio aquaticus</i>	20-60	gelb	7-10	1,2
<i>Senecio erucifolius</i>	30-120	gelb	6-8	3,8
<i>Senecio fuchsii</i>	60-150	gelb	7-8	12
<i>Senecio jacobaea</i>	30-120	gelb	6-10	3,8,12
<i>Sinapis arvensis</i>	30-60	gelb	6-10	5,6,7,8
<i>Solidago gigantea</i>	50-150	gelb	7-10	1,2,12
<i>Stachys officinalis</i>	20-70	rosa	6-8	3,12

<i>Succisia pratensis</i>	20-80	lila	7-9	1,2,12
<i>Taraxacum officinale</i> -agg.	5-40	gelb	4-9	4,5,6,7
<i>Thymus praecox</i>	2-5	rosa	5-7	3,6,9,10
<i>Thymus pulegioides</i>	5-20	rosa	6-10	3,4,6,8,9,10
<i>Trifolium pratense</i>	20-50	karmin	5-9	2,4,5,12
<i>Trifolium repens</i>	5-30	weiß	5-10	4
<i>Valeriana officinalis</i> -agg.	30-150	rosa	6-8	2
<i>Verbena officinalis</i>	20-80	lila	7-9	3,6,7,8,10
<i>Vicia cracca</i>	20-150	violett	6-8	4,11,12
<i>Vicia sepium</i>	30-80	violett	5-8	3,11,12

Die wirkungsvollsten Maßnahmen sind bei den Grünflächen und Gehölzen angesiedelt, da sie praktisch in allen Gliederungselementen (d.h. in einem Grossteil des Siedlungsgebietes) zu einer effizienten naturschutzfachlichen Aufwertung beitragen (vgl. Tab. 3). Alleine die Realisierung der beiden Maßnahmen „Blumenwiesen anlegen“ und „Ruderalansaat durchführen“ könnte sehr viel zur Aufwertung und zum Habitatverbund in Siedlungsgebieten beitragen. Detaillierte Angaben zum ökologischen Potenzial und zu den Aufwertungsmaßnahmen in den 31 Gliederungselementen finden sich im „Handbuch Siedlungsökologie“ (ERR Raumplaner FSU et al. 2003)!

Prinzipiell kann gesagt werden, dass sich grundlegende Schutzmassnahmen für Tagfalter in Siedlungsgebieten nicht grundlegend von den Maßnahmen in der hauptsächlich land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft unterscheiden. Als generelles Ziel ist die Erhaltung der gesamten Tagschmetterlingsfauna im jeweiligen Siedlungsgebiet anzusehen. Im Sinne einer dauerhaften Sicherung der Arten kann es nicht nur um die Fortschreibung des gegenwärtigen Zustandes gehen, sondern es muss darüber hinaus eine Stabilisierung der Bestände auf einem befriedigenden Niveau angestrebt werden. Nur so kann das langfristige Überleben der Arten garantiert werden. Die Erhaltung der Artenvielfalt ist dabei nur über den Schutz der arttypischen Lebensräume und gesamten Lebensgemeinschaften zu erreichen. Hierzu bedarf es über den Flächenschutz der verbliebenen Lebensräume und Habitatstrukturen mit Vorkommen gefährdeter Arten hinaus besondere Anstrengung zur Erhaltung von funktionsfähigen (Meta-) Populationen. Als vorrangiges Ziel ist die Entwicklung aller Restvorkommen gefährdeter Arten (oftmals „Habitatspezialisten“) in kritischer Bestandssituation zu dauerhaft stabilen Teilpopulationen anzusehen. Als wichtigste Maßnahme ergibt sich daraus die Einleitung von Verfahren zu Schutzgebietsausweisungen (sofern noch nicht geschehen) für die Bestände mit überregionaler bis landesweiter Bedeutung. Diese sollten mit Pflege- und Optimierungsmaßnahmen sowie durch die Planung und Schaffung von vernetzten Lebensraumtypen ergänzt werden, welche auf zentralen Refugialbereichen, Trittsteinen und Verbindungskorridoren fußen. Die Einbindung in dieses Verbundsystem ist vor allem für alle Trocken- und Feuchtgebiete mit bedeutsamen Tagfalterpopulationen anzustreben. Dabei sollte ein biotoptypenbezogener Ansatz zugrunde gelegt werden, der durch ein artbezogenes Konzept ergänzt wird, wobei der Sicherungs- und Entwicklungsbedarf im wesentlichen aus den ökologischen Ansprüchen naturraumspezifischer und biotoptypischer Arten abgeleitet wird (Zielartenkonzept) (vgl. HÖTTINGER 2002b). Im Vordergrund sollten dabei funktionale und populationsökologische Aspekte stehen, wobei sowohl

quantitative als auch qualitative Ansprüche berücksichtigt werden sollten (z.B. Lebensraumgrößen, Habitatstrukturen, Ausbreitungsvermögen etc.).

Das Naturschutzziel in Städten besteht somit aus lepidopterologischer Sicht in der Unterhaltung von dauerhaft lebensfähigen Tagfalterpopulationen ausgewählter Zielarten, welche als Indikatoren für Flächengröße, groß- und kleinräumige Biotopvernetzung, räumliche Vernetzung von Teillebensräumen, Strukturreichtum (Vegetationsstruktur), Nutzungsintensität (Düngung, Mahd etc.), Sukzession usw. dienen können (vgl. HÖTTINGER 2002b).

3.1 Maßnahmen zur Förderung von Tagfaltern in öffentlichen und privaten Grünflächen

Grünflächen haben im Siedlungsbereich eine Reihe von Aufgaben zu erfüllen, die sich in die drei Funktionsgruppen städtebaulicher Wert, Freiraumplanung und ökologischer Wert zusammenfassen lassen (ALBERTSHAUSER 1985). Die Pflegearbeiten werden dabei generell nach wirtschaftlichen, ökologischen und funktionsbedingten Gesichtspunkten durchgeführt (SCHMIDT 1987). Dabei ist nur ein Teil dieser Funktionen (z.B. Repräsentation, Sport und Freizeit, Verkehrssicherheit) mit einer intensiven Pflege der Grünflächen verbunden. Aus diesem Grund muss ein möglichst großer Anteil von Grünflächen aus der bisherigen, vielerorts unnötig intensiven Pflege herausgenommen und in extensive Pflege überführt werden. Künftig müssen mindestens 50 % aller öffentlichen Grünräume naturnäher gestaltet und gepflegt werden. Eine Unterstützung derartiger Konzepte muss durch begleitende, naturschutzorientierte Öffentlichkeitsarbeit erfolgen (SCHULTE et al. 1997).

Intensiv gepflegte und benutzbare, kurz gehaltene Rasenflächen werden auch zukünftig als Spiel-, Sport- und Liegeflächen nicht zu ersetzen sein. Es muss auch festgestellt werden, dass die naturnahe Anlage und Pflege von Grünflächen keine neue Erfindung ist. Auch bisher wurde eine abgestufte Pflegeintensität in vielen Anlagen durchgeführt. Es wird aber zunehmend erkannt, dass der Grad der „Naturnähe“ in wesentlichen Teilbereichen, gegebenenfalls unter Einschränkung der Nutzungsmöglichkeiten, erhöht werden kann (SCHMIDT 1986). Ziel einer differenzierten Pflege von Grünflächen ist die Erhaltung und Vermehrung unterschiedlich nutzbarer und erlebbarer Freiräume mit einer möglichst vielfältigen Flora und Fauna aus wildlebenden Arten (BERG 1986). Die bisherigen Untersuchungen bestätigen im wesentlichen die Erwartung, dass sich extensive Nutzung und Pflege von Grünanlagen positiv auf deren floristisches und faunistisches Arteninventar auswirken (BRÖRING et al. 1989).

Das Ergebnis einer Funktionswert-Gegenüberstellung von Intensiv- und Extensivrasenflächen (ALBERTSHAUSER 1985) fällt so eindeutig zugunsten der Extensivflächen aus, dass sich die Umwandlung ungenutzter bzw. wenig genutzter Intensivrasenflächen zur Verbesserung und Stärkung der städtebaulichen und ökologischen Funktionen als einzig logische - und auch ökonomische - Folgerung empfiehlt.

Auf Dauer kann Naturschutz in der Stadt aber nur erfolgreich sein, wenn er von der Mehrheit der Bürger getragen oder zumindest von einer aktiven Minderheit getragen und der Mehrheit wohlwollend (und nicht etwa achtlos) toleriert wird. Der Natur-

schutz muss daher die Stadtbewohner davon überzeugen, dass Naturschutz in ihrem Interesse liegt oder aber ihren Interessen wenigstens nicht entgegenläuft. Die naturnahe Gestaltung und Pflege öffentlicher Grünanlagen kann dabei durchaus eine Vorbildfunktion für Privatpersonen haben, auch ihren eigenen Garten naturnäher zu gestalten (KARBE 1983, HOLZNER 1994, GERSTER-BENTAYA 1999).

3.1.1 Verbesserung des Nahrungsangebotes (Raupennahrungspflanzen und Nektarpflanzen)

Tagfalter benötigen zu ihrer Entwicklung vom Ei über die Raupe und die Puppe zum fertigen Insekt im Raupenstadium gewisse Pflanzenarten (Raupennahrungspflanzen). In den meisten Fällen werden bereits die Eier direkt an diese Pflanzenarten abgelegt. Unter den Faltern selbst gibt es nur wenige Arten, die keine Nahrung in Form von Nektar aus Blütenpflanzen zu sich nehmen. Dadurch sind die beiden „Grundbausteine“ zur Förderung von Tagfaltern in Grünanlagen in Form von Raupennahrungspflanzen und Nektarpflanzen vorgegeben. Viele dieser Pflanzenarten, welche in den Tabellen 2, 4 und 5 zur Förderung von Tagfaltern genannt werden, bieten auch einer Vielzahl anderer Tierarten (insbesondere Insekten) Nahrung und Lebensraum (z.B. POHL 1996). Für die Pflanzenauswahl stehen im Rahmen dieser Arbeit daher also nicht gärtnerisch-gestalterische und ästhetische Qualitäten im Vordergrund, sondern deren Eignung als Raupennahrungs- und Nektarpflanzen für Tagfalter.

Anpflanzung bzw. Förderung von Raupennahrungspflanzen

Das Auftreten von Tagfaltern in Grünanlagen ist in vielen Fällen nur auf den Blütenbesuch beschränkt (Nektaraufnahme). Nur, wenn auch die entsprechenden Raupennahrungspflanzen an entsprechenden Standorten zur Verfügung stehen, kann auch ihre Entwicklung vollständig ablaufen. In intensiv gepflegten Grünanlagen finden jedoch nur wenige Arten geeignete Orte zur Eiablage und Raupenentwicklung vor.

Schmetterlinge sind also im Raupenstadium an bestimmte Nahrungspflanzen angewiesen. Das Spektrum der Spezialisierung reicht dabei von Arten, die sich nur an einer Pflanzenart entwickeln können (monophage Arten, z.B. *Zerynthia polyxena* an *Aristolochia clematitis*) über Arten, welche einige wenige (meist miteinander verwandte bzw. identische oder ähnliche Inhaltsstoffe enthaltende) Pflanzenarten nutzen können (oligophage Arten wie z.B. eine Reihe von Perlmutterfalter-Arten an verschiedenen Veilchen-Arten), bis hin zu Arten, welche an einer Vielzahl von Raupennahrungspflanzen ihre Entwicklung durchlaufen können (polyphage Arten, z.B. *Celastrina argiolus* an unterschiedlichen Kräutern, Sträuchern und Bäumen).

Es sind aber bei weitem nicht längst alle Pflanzen einer Art für die Freiland-Eiablage gleich gut geeignet. Mikroklima, Vegetationsstruktur und phänologischer Zustand (Entwicklungszustand) sind dabei drei wesentliche, miteinander zusammenhängende Faktoren, die in annähernd optimaler Kombination verwirklicht sein müssen. Dabei hat die Nutzung durch den Menschen (z.B. Häufigkeit und Termine der Mahd von Rasen- oder Wiesenflächen) auf alle drei Faktoren einen ganz wesentlichen Einfluss. Über die im Freiland tatsächlich belegten Raupennahrungspflanzen der einzelnen Tagfalterarten herrschen aber noch große Kenntnislücken.

In Tabelle 2 sind die wichtigsten Raupennahrungspflanzen jener Tagfalterarten, die in Mitteleuropa in Siedlungsgebieten „häufiger“ auftreten, angeführt. Es handelt sich dabei hauptsächlich um krautige Pflanzen und Gräser, aber auch um Strauch- und Laubbaumarten. Nadelgehölze sind für Tagfalter praktisch „wertlos“, da sie weder als Raupennahrungspflanze, noch als Nektarquelle in Frage kommen.

Bestimmte Sträucher oder Bäume als Raupennahrungspflanzen nutzen z.B. *Iphiclides podalirius*, *Gonepteryx rhamni*, *Nymphalis polychloros*, *Nymphalis antiopa*, *Nymphalis c-album*, *Limenitis camilla*, *L. reducta*, *Apatura ilia*, *A. iris*, *Thecla betulae*, *Satyrrium pruni*, *Satyrrium w-album*, *Satyrrium acaciae* und *Celastrina argiolus*. Durch Fassaden- und Wandbegrünungen mit Efeu (*Hedera helix*), auf dem *Celastrina argiolus* Eier ablegt (eigene Beobachtung), kann die Art auch in Gärten und öffentlichen Grünanlagen gefördert werden.

Die oft zitierte und kritiklos abgeschriebene Behauptung (z.B. BLAB et al. 1987), dass die Raupen von *Apatura ilia* und *Limenitis populi* die dicken Blätter von Kanadischen Hybridpappeln nicht fressen könnten, ist falsch (vgl. EBERT & RENNWALD 1991). Auch die Behauptung, dass von *Thecla betulae* in Siedlungsgebieten die Japanische Traubenkirsche (*Prunus serrulata*) zur Eiablage angeblich bevorzugt und die grüne Raupe auf den dunkelroten Blättern vermehrt von Fressfeinden dezimiert wird (BLAB et al. 1987), ist eine unzulässige Verallgemeinerung. Der Großteil der Eier wird auch in Siedlungsgebieten auf einheimische Pflanzen abgelegt (eigene Beobachtung, EBERT & RENNWALD 1991).

Wären Ulmen bei Gartenbesitzern ähnlich beliebt wie der Sommerflieder *Buddleja davidii*, so könnte *Satyrrium w-album* möglicherweise schon bald aus vielen Roten Listen gestrichen werden (HERMANN 1994).

Gräser und Seggen werden von einem Teil der Augenfalter und einem Teil der Dickkopffalter als Raupennahrungspflanzen benötigt.

Unter den krautigen Pflanzen spielen z.B. Fabaceae (Leguminosen), Brennesseln, Veilchen-Arten und Ampfer-Arten für viele Arten eine wichtige Rolle. Auf Leguminosen ist ein Teil der Weißflinge (der andere Teil nutzt Kreuzblütler), ein Teil der „echten“ Bläulinge und *Erynnis tages* angewiesen.

Brennesseln werden von einem Teil der Edelfalter (*Nymphalis io*, *Vanessa atalanta*, *Nymphalis urticae*, *Araschnia levana*; *Nymphalis c-album*, *Vanessa cardui*) zur Raupenentwicklung benötigt. Allerdings wird dabei oft übersehen, dass die einzelnen Arten dabei unterschiedliche mikroklimatische Ansprüche an den Standort der Eiablagepflanzen stellen (z.B. bezüglich Besonnung, Luftfeuchtigkeit) und auch die Mahd der Brennesseln ein bedeutender Einflussfaktor ist (vgl. SBN 1987, EBERT & RENNWAD 1991).

Verschiedene Veilchen-Arten sind die Raupennahrungspflanzen eines Teils der Edelfalter (z.B. *Argynnis paphia*, *Issoria lathonia*). Ampfer-Arten sind für die Feuerfalter (z.B. *Lycaena dispar*, *L. tityrus*, *L. phlaeas*) essentiell zur Raupenentwicklung notwendig.

Daneben gibt es auch eine Reihe von „Nahrungsspezialisten“, welche andere Raupennahrungspflanzen benötigen (vgl. Tab. 2).

Zierpflanzen sind nur für wenige Arten zur Raupenentwicklung geeignet, z.B. *Lunaria annua* für *Pieris rapae* und *Anthocharis cardamines* (eigene Beobachtung, EBERT & RENNWALD 1991). Eine etwas wichtigere Rolle spielen aber Kulturpflanzen als Raupennahrungspflanzen, z.B. Luzerne für einige *Colias*-Arten, *Cupido argiades*, *Celastrina argiolus*, *Glaucopsyche alexis* und *Polyommatus icarus* sowie Sojabohne und Mariendistel für *Vanessa cardui* (vgl. EBERT & RENNWALD 1991).

Förderung bzw. Anpflanzung von Nektarpflanzen

(vgl. EBERT & RENNWALD 1991, HÖTTINGER 1993, SCHMITT 1998)

Fast alle Tagfalter saugen Nektar. Außer am Nektar von Blüten saugen viele Falter darüber hinaus oder überwiegend (wie zum Beispiel die Schillerfalter) an feuchter Erde oder an "sonstigen Substanzen" wie ausfließenden Baumsäften, Honigtau, Früchten, Schweiß, Kot oder Aas. Bei einigen Arten wird durch die Nahrungsaufnahme die Eiproduktion gesteigert und/oder trägt zur längeren Lebensdauer der Falter bei. Die Zusammensetzung und Menge des Nektars ist von Pflanzenart zu Pflanzenart unterschiedlich und ändert sich auch mit dem Alter der Pflanzen, im Tagesverlauf und mit der Zahl der Insektenbesuche.

Das Angebot an Nahrungsressourcen für die Imagines kann einen unmittelbaren Einfluss auf Vorkommen und Populationsdichte einer Art in einem Gebiet haben. Welche Blumen besucht werden können, hängt zunächst von der Rüssellänge der Falter und der Zugänglichkeit des Nektars in der Blüte ab. Den meisten Arten wären im Prinzip sehr viele verschiedenartige Nektarpflanzen zugänglich. Trotzdem werden längst nicht alle, und vor allem nicht alle im gleichen Verhältnis genutzt. Eine erste Auswahl ist lebensraumbezogen (z.B. besuchen Offenlandarten nur selten Waldpflanzen etc.). Ein Individuum besucht oft mehrfach hintereinander die Blüten einer Pflanzenart. Diese "Blumenstetigkeit" kann nicht, gering, hoch oder sehr hoch ausgeprägt sein und sich im Laufe der Zeit auch ändern. Eine Art kann dabei ein relativ enges (Stenanthie) oder ein relativ breites (Euryanthie) Pflanzenspektrum nutzen. Für euryanthe Arten mit langer Flugzeit und großem Verbreitungsgebiet (z.B. *Pieris rapae*, *P. napi*) kann man mit rund 1.000 Nektarpflanzen rechnen. Stenanthie Arten (z.B. *Melanagia galathea*) können auch über 100 Nektarpflanzen nutzen.

Bei Arten mit mehreren Generationen unterscheiden sich die Nektarpflanzenspektren der einzelnen Generationen in der Regel erheblich. Die Stenanthie ist also sehr stark von der Dauer der Flugzeit, der Generationszahl und dem Gesamtverbreitungsgebiet einer Art abhängig. Nur wenige Tagfalterarten sind mehr oder weniger streng auf bestimmte Blütenpflanzen spezialisiert, die meisten nutzen insgesamt gesehen eine recht breite Palette von Blütenpflanzen. Die dabei auftretenden Präferenzen werden vor allem von folgenden Faktoren beeinflusst: Blütenfarbe, Blütenform, Höhe der Blüte über dem Erdboden (bzw. der Vegetation), Zugänglichkeit der Blüte und Windexposition, Qualität und Quantität des Nektars.

Für den Blütenbesuch kommen sowohl Wildpflanzen als auch Gartenzierpflanzen (mit ungefüllten Blüten) in Frage. In Tab. 4 sind die für Tagfalter wichtigsten Nektarpflanzen (ca. 100) unter den Wildpflanzen in alphabetischer Reihenfolge (wissenschaftlicher Name) angeführt. Auch einige Kulturpflanzen (z.B. Raps, Phacelia, Luzerne, Rotklee) sind gute Nektarquellen für einige Tagfalterarten.

Gefüllte Blüten haben ihre Bedeutung als Spender von Nektar und Pollen weitgehend verloren und sind somit als Nektarquelle für Tagfalter so gut wie wertlos (COMBA et al. 1999, 1999a, CORBET et al. 2001). Daher wird der weitgehende Ersatz von Gartenzierpflanzen mit gefüllten Blüten ohne Nektarangebot durch für Tagfalter wichtige Nektarpflanzen unter den Wild- und Gartenzierpflanzen empfohlen (Tab. 4 und 5).

In Tabelle 5 sind die für Tagfalter wichtigsten Nektarpflanzen (ca. 35) unter den Zierpflanzenarten in alphabetischer Reihenfolge (wissenschaftlicher Name) angeführt.

Eine Vielzahl von Insekten kann sich auf fremdländischen Zierpflanzenarten zum Blütenbesuch einfinden. So waren von 199 untersuchten Zierpflanzenarten 132 von Insekten besucht, 70 Arten davon stark bis sehr stark (SCHMIDT-ADAM & STUHR 1995). Detaillierte Angaben zum Blütenbesuch von Tagfaltern an Zierpflanzen liegen leider nur in sehr geringem Ausmaß vor. Eigentlich können hier nur die umfangreichen Angaben bei EBERT & RENNWALD (1991) genannt werden. Sie bilden auch den Grundstock (ergänzt durch VICKERY 1995, EVERS 1999, STRAKA, im Druck und eigene Beobachtungen) für die in Tab. 5 angeführten Zierpflanzen, welche hohe bis sehr hohe Bedeutung als Nektarquellen für Tagfalter haben. Diese Bedeutung kann sich sowohl auf die Anzahl blütenbesuchender Arten, als auch oder nur auf die hohe Individuenzahl, mit der einzelne Tagfalterarten gewisse Blüten besuchen, beziehen.

Tab. 4. Wildpflanzen als Nektarquellen für Tagfalter (Auswahl)

Für die Zusammenstellung dieser Tabelle wurden insbesondere die Arbeiten von EBERT & RENNWALD (1991), HÖTTINGER (1993), LÖFFLER (1994), VICKERY (1995), SCHMITT (1998) und EVERS (1999) verwendet. Angaben zur Pflanzenhöhe, Blütenfarbe und Blütezeit sowie zum Standort hauptsächlich nach WITT (1994), ergänzt durch ADLER et al. (1994), SCHMIDT-ADAM & STUHR (1995), POHL (1996), GROSSER & HIMMELHUBER (1997), SCHMITT (1998) und EVERS (1999). Die Standorte wurden in Anlehnung an WITT (1994) in folgende 12 Typen unterteilt:

1) Naturteich/Sumpfgraben/Wassergraben/Bachlauf, 2) Feuchtwiese/Sumpf, 3) Magerrasen bzw. Trockenwiese, 4) Fettwiese, 5) Mutterboden/Humus/Acker, 6) Schutt/Geröll/Steinhaufen, 7) Wege, 8) Sandhaufen/Schotterhaufen/Sandfläche/Schotterfläche, 9) Trockenmauern, 10) Dach, 11) Hauswände/Zäune/Pergola, 12) Gehölze/Säume.

Angaben zum Lichtbedarf (Sonne, Halbschatten, Schatten) werden nicht angeführt, da die meisten Tagfalterarten hauptsächlich Blüten in voller Sonne (bis maximal Halbschatten) als Nektarquellen nutzen. Pflanzen in vollem Schatten werden nur von wenigen Arten in geringem Umfang zur Nektaraufnahme genutzt.

Pflanzenart	Höhe/cm	Blütenfarbe	Blütemonate	Standort
<i>Achillea millefolium</i> -agg.	15-60	weiß, rosa	6-10	3,4,6,7,8,10
<i>Aegopodium podagraria</i>	50-100	weiß	6-7	1,2,4,12
<i>Ajuga reptans</i>	15-30	blauviolett	5-8	2,3,4,12
<i>Allium ursinum</i>	20-50	weiß	5-6	12
<i>Angelica sylvestris</i>	50-200	weiß	7-9	2,4,6,7,12
<i>Arctium lappa</i>	30-200	rot	6-9	6,7
<i>Berteroa incana</i>	25-60	weiß	6-10	5,6,7,8
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	20-60	gelb	6-9	3,8,10
<i>Cardamine pratensis</i> -agg.	10-40	lila, rosa	4-6	4
<i>Carduus acanthoides</i>	30-100	vielfarbig	6-9	5,6,7
<i>Carduus crispus</i>	60-170	violett	7-9	1,5,6,7,12
<i>Carduus nutans</i>	30-150	purpurn	7-9	3,5,6,7,8
<i>Centaurea jacea</i>	20-80	violett	6-10	3,4
<i>Centaurea nigra</i>	20-70	purpurn	7-9	3,8,10,12
<i>Centaurea scabiosa</i>	30-100	violett	6-9	3,8,10
<i>Centaurea stoebe</i>	30-120	violett	6-9	3,7,8,9,10
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	20-100	gelbweiß	5-9	3,4,5,6,7,8

<i>Chrysanthemum vulgare</i>	60-120	gelb	7-9	5,6,7,8,10
<i>Cirsium acaule</i>	5-10	rotviolett	7-9	3,7
<i>Cirsium arvense</i>	60-120	lila	7-9	5,6,7
<i>Cirsium eriophorum</i>	70-150	blauviolett	7-9	5,6,7
<i>Cirsium oleraceum</i>	50-150	grüngelb	7-9	1
<i>Cirsium palustre</i>	50-150	Lila, rot	7-9	1
<i>Cirsium rivulare</i>	30-120	violett	6-7	1,2
<i>Cirsium vulgare</i>	30-150	violett	6-10	1,3,4,5,6,7,8,12
<i>Clinopodium vulgare</i>	30-60	violett	7-9	1,2,3,12
<i>Convolvulus arvensis</i>	20-100	rosa, weiß	6-9	3,4,5,6,7,8
<i>Coronilla varia</i>	30-120	lila, weiß	6-10	3,6,8,10
<i>Crepis biennis</i>	30-100	gelb	5-9	3,4,6,7
<i>Crepis capillaris</i>	15-60	gelb	6-9	3,5,6,8
<i>Daucus carotta</i>	30-100	weiß	6-9	3,6,7,8,10
<i>Dianthus carthusianorum</i>	10-50	purpurn	5-9	3,7,8,10
<i>Dipsacus sylvestris</i>	70-150	lila	7-8	5,6,7,8
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	60-150	blaugrün	6-8	1,5,6,7,8
<i>Echium vulgare</i>	30-80	blau	5-8	3,5,6,7,8,10
<i>Erigeron annuus</i>	50-100	weiß	6-10	1,26,12
<i>Eryngium campestre</i>	10-60	graugrün	7-8	3,8,10
<i>Eupatorium cannabinum</i>	50-200	rosa	7-9	1,2,12
<i>Filipendula ulmaria</i>	50-150	weiß	7-9	1,2
<i>Galeopsis tetrahit</i>	10-60	rot	6-10	5,6,7
<i>Geranium robertianum</i>	20-50	rosa	5-10	6,7,8,9,10
<i>Heracleum sphondylium</i>	70-160	weiß	6-9	4
<i>Hieracium pilosella</i>	10-30	gelb	5-9	7,8,9,10
<i>Hypochoeris radicata</i>	20-40	gelb	6-9	3,8,10
<i>Inula ensifolia</i>	10-60	gelb	7-8	3,6,7,12
<i>Inula salicina</i>	20-60	gelb	6-10	2,3,12
<i>Knautia arvensis</i>	30-80	lila	6-8	3,4,5,6,7,8,10
<i>Knautia dipsacifolia</i>	30-90	lila	6-9	12
<i>Lathyrus pratensis</i>	30-100	gelb	6-8	3,4
<i>Lathyrus sylvestris</i>	90-200	rot	7-8	12
<i>Leontodon autumnalis</i>	10-40	gelb	7-9	4,6,7,12
<i>Leontodon hispidus</i>	10-40	gelb	7-9	4,6,7
<i>Ligustrum vulgare</i>	100-200	weiß	6-7	12
<i>Lotus corniculatus</i>	5-30	gelb	5-8	3,4,6,7,8,10
<i>Lotus uliginosus</i>	20-90	gelb	6-7	1,2,12
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	30-80	rosa	5-7	1,2,3,4
<i>Lythrum salicaria</i>	50-130	violett	6-9	1,2
<i>Matricaria chamomilla</i>	10-40	weißgelb	5-8	5,6,7
<i>Matricaria inodora</i>	10-60	weißgelb	6-10	5,6,7,8
<i>Medicago falcata</i>	20-50	gelb	6-9	3,6,7,9,12
<i>Medicago lupulina</i>	10-40	gelb	5-10	3,5,6,7
<i>Medicago sativa</i>	30-80	violett	6-9	3,6,7,8,10
<i>Mentha aquatica</i>	20-80	lila	7-9	1,2
<i>Mentha longifolia</i>	30-80	lila	7-9	2
<i>Onobrychis viciifolia</i>	30-60	rosarot	5-7	3,8,10
<i>Origanum vulgare</i>	20-80	rosa	7-9	3,7,8,10,12
<i>Picris hieracioides</i>	30-60	gelb	7-10	4,5,6,7
<i>Polygala vulgaris</i>	10-20	blau	5-6	3,8
<i>Prunella vulgaris</i>	10-20	violett	6-9	3,4,6,7

<i>Prunelle grandiflora</i>	10-30	violett	6-8	3,7,8,10,12
<i>Prunus spinosa</i>	100-300	weiß	4-5	3,8,12
<i>Ranunculus acris</i>	10-120	gelb	5-10	2,4
<i>Ranunculus repens</i>	10-50	gelb	5-8	2,4,7,12
<i>Rubus caesius</i>	30-80	weißrot	5-9	12
<i>Rubus fruticosus</i> -agg.	100-300	weiß, rosa	6-8	5,6,11,12
<i>Salix caprea</i>	100-700	gelb, grün	3-5	1,5,6,7,8,10,12
<i>Salvia nemorosa</i>	20-70	hellviolett	6-8	3,6,7,8,10,12
<i>Salvia pratensis</i>	30-60	blau	5-9	3,4,7,8
<i>Salvia verticillata</i>	20-60	violett	6-9	3,5,8,10
<i>Sambucus ebulus</i>	50-150	rosa	6-8	5,6,7,12
<i>Scabiosa columbaria</i>	20-60	lila	7-10	3,1
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	20-60	hellgelb	7-9	3,6,7,8,10
<i>Sedum album</i>	5-20	weiß	6-7	6,7,8,9,10
<i>Senecio aquaticus</i>	20-60	gelb	7-10	1,2
<i>Senecio erucifolius</i>	30-120	gelb	6-8	3,8
<i>Senecio fuchsii</i>	60-150	gelb	7-8	12
<i>Senecio jacobaea</i>	30-120	gelb	6-10	3,8,12
<i>Sinapis arvensis</i>	30-60	gelb	6-10	5,6,7,8
<i>Solidago gigantea</i>	50-150	gelb	7-10	1,2,12
<i>Stachys officinalis</i>	20-70	rosa	6-8	3,12
<i>Succisia pratensis</i>	20-80	lila	7-9	1,2,12
<i>Taraxacum officinale</i> -agg.	5-40	gelb	4-9	4,5,6,7
<i>Thymus praecox</i>	2-5	rosa	5-7	3,6,9,10
<i>Thymus pulegioides</i>	5-20	rosa	6-10	3,4,6,8,9,10
<i>Trifolium pratense</i>	20-50	karmin	5-9	2,4,5,12
<i>Trifolium repens</i>	5-30	weiß	5-10	4
<i>Valeriana officinalis</i> -agg.	30-150	rosa	6-8	2
<i>Verbena officinalis</i>	20-80	lila	7-9	3,6,7,8,10
<i>Vicia cracca</i>	20-150	violett	6-8	4,11,12
<i>Vicia sepium</i>	30-80	violett	5-8	3,11,12

Tab. 5. Zierpflanzen als Nektarquellen für Tagfalter (Auswahl)

Die Nomenklatur der Pflanzenarten folgt EBERT & RENNWALD (1991). Angaben zur Pflanzenhöhe, Blütenfarbe und Blütezeit (Monate) sind hauptsächlich GÖRITZ (1985), ADLER et al. (1994), SCHMIDT-ADAM & STUHR (1995) sowie EVERS (1999) entnommen. Angaben zu den von der jeweiligen Art bevorzugten Standorten (z.B. die Bodeneigenschaften betreffend) können z.B. GÖRITZ (1985) oder einem anderen „Standardwerk“ über Stauden entnommen werden.

Pflanzenart	Höhe/cm	Blütenfarbe	Blütemonate
<i>Aster amellus</i>	40-70	rosa, blau	7-10
<i>Aster dumosus</i> -Hybriden	20-60	violett, rot, blau, rosa, weiß	9-10
<i>Aster novae-angliae</i>	70-150	rot u.a.	9-11
<i>Aster novi-belgii</i>	80-150	violett, blau, rot	8-11
<i>Aubrieta</i> -Hybriden	10-15	violett, blau, rot, rosa	4-6
<i>Buddleja davidii</i>	100-300	violett, rosa, blau, weiß	7-10
<i>Calendula officinalis</i>	-60	orange, gelb	6-11
<i>Callistephus chinensis</i>	30-80	unterschiedlich	6-8
<i>Centaurea montana</i>	40-70	blau, rosa, weiß	5-7
<i>Centranthus ruber</i>	70-80	rosa	6-9
<i>Chrysanthemum hortorum</i>	50-120	rot, gelb, weiß	8-11

<i>Chrysanthemum indicum</i>	40-70	gelb, rosa u.a.	8-11
<i>Chrysanthemum maximum</i>	60-90	weiß	6-9
<i>Coreopsis verticillata</i>	50-60	gelb	7-9
<i>Dahlia</i> -Hybriden	60-180	unterschiedlich	7-10
<i>Daphne mezereum</i>	50-150	violett	1-4
<i>Dianthus barbatus</i>	30-40	rot, rosa, weiß	6-8
<i>Echinacea purpurea</i>	80-100	purpur	8-10
<i>Eupatorium purpureum</i>	-300	purpur	7-10
<i>Helichrysum bracteatum</i>	-80	rot-gelb	7-9
<i>Iberis umbellata</i>	-25	rosa	7-9
<i>Imula helenium</i>	100-200	gelb	7-8
<i>Lavandula angustifolia</i>	40-60	violett	6-8
<i>Ligularia dentata</i>	80-100	gelb	7-9
<i>Limonium sinuatum</i>	-60	violett	7-8
<i>Lunaria annua</i>	-70	violett, weiß	5-6
<i>Phlox paniculata</i>	40-120	violett, rot, rosa, weiß u.a.	6-9
<i>Potentilla fruticosa</i>	30-150	gelb, weiß, rosa, rot	5-10
<i>Rudbeckia fulgida</i>	80-100	gelb	7-9
<i>Rudbeckia hirta</i>	30-60	rotbraun	7-8
<i>Sedum spectabile</i>	30-40	rosa, rot	8-9
<i>Sedum telephium</i>	40-70	rosa bis braunrot	9-10
<i>Spiraea bumalda</i>	70-100	karminrot	7-9
<i>Syringa vulgaris</i>	150-400	lila u.a.	4-6
<i>Tagetes patula</i> -Hybriden	20-60	unterschiedlich	6-10
<i>Verbena</i> -Hybriden	30-40	unterschiedlich	6-10
<i>Viola wittrockiana</i> -Hybriden	10-20	unterschiedlich	3-7
<i>Zinnia elegans</i>	30-60	unterschiedlich	6-10

Bedeutung von Neophyten für Tagfalter

Die Bedeutung von Neophyten als Raupennahrungspflanzen einheimischer Tagfalterarten ist relativ gering.

Die Robinie (*Robinia pseudacacia*) ist ein aus Nordamerika stammender invasiver Neophyt, der durch Stickstoffanreicherung die einheimische Vegetation verdrängt und ein großes Problem darstellt, da sie in naturnahe Gebiete (Trockenrasen, Gebüsche etc.) eindringt (KOWARICK 1991). Allerdings sind in den letzten Jahrzehnten auch deutliche Hinweise zu erkennen, dass das Nahrungsnetz der Robinie deutlich anwächst und auch Phytophage vermehrt diese Baumart nutzen. Dazu gehört auch *Neptis sappho*. Diese Art bevorzugt mittlerweile die Robinie gegenüber den bisherigen „klassischen“ Raupennahrungspflanzen *Lathyrus niger* und *Lathyrus vernus* sehr deutlich (vgl. HÖTTINGER 1999, JUTZELER et al. 2000). *Neptis rivularis* nutzt in Siedlungen überwiegend angepflanzte *Spiraea*-Arten als Raupennahrungspflanze, nur (mehr) sehr untergeordnet die „ursprüngliche“ Raupennahrungspflanze *Aruncus dioicus* (vgl. HÖTTINGER 1999, RÄUSCHL 2002b).

Auf anderen Kontinenten ist die Bedeutung von Neophyten für Tagfalter höher. SHAPIRO (2002) zeigte, dass von den 22 in der Stadt Davis (Kalifornien) nachgewiesenen Tagfalterarten die meisten „aliens“ als Raupennahrungspflanzen nutzen (darunter *Nymphalis antiopa*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui* und *Pieris rapae*), 40 % der Arten sogar ausschließlich. CONNOR et al. (2003) nennen aus der Umgebung von San Francisco (Kalifornien) einige Schmetterlingsarten, deren Häufigkeit auf Grund der Nutzung von exotischen, eingeführten Pflanzenarten zugenommen hat. Zwei dieser Arten (*Papilio zelicaon*, *Vanessa atalanta*) bevorzugen diese sogar.

Der „Schmetterlingsflieder“ oder „Sommerflieder“ *Buddleja davidii* hat nach seiner Entdeckung in China einen unaufhaltsamen Siegeszug durch Gärten und Grünanlagen Europas angetreten und ist

auf Grund seiner geringen Ansprüche an den Standort auch auf Ruderalflächen in vielen Städten Europas verwildert anzutreffen. Sein deutscher Name weist bereits auf die hohe Attraktivität seines geruchsintensiven und stickstoffreichen Nektars für den Blütenbesuch von Schmetterlingen, insbesondere Tagfaltern, hin. Unter den Zierpflanzen hat *Buddleja davidii* wohl die bei weitem größte Bedeutung als Nektarquelle für Tagfalter. Bisher konnten 43 Tagfalterarten, zum Teil in sehr hohen Individuenzahlen, beim Blütenbesuch an dieser Pflanze festgestellt werden (eigene Beobachtung, OWEN & WHITEWAY 1980, KLAUSNITZER 1988, EBERT & RENNWALD 1991). Diese hohe Attraktivität sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass viele einheimische Pflanzenarten durchaus gleichwertigen, wenn nicht gar höheren Attraktivitätswert als der „exotische“ *Buddleja*, deren Falterattraktivität im sterilen Einheitsgrün (Parkrasen und Koniferen) sogar die Alibifunktion kaum vorhandener Naturnähe übernehmen muss, haben! Beispielsweise wurden an *Sambucus ebulus* bisher 35 Tagfalterarten beim Blütenbesuch nachgewiesen (eigene Beobachtung, EBERT & RENNWALD 1991).

Sehr interessant ist auch die Tatsache, dass sich bereits mindestens 11 in der Regel polyphage Schmetterlingsraupen an den Blättern und Blüten von *Buddleja* entwickeln können, darunter allerdings nur eine Tagfalterart (*Celastrina argiolus*), was im Zusammenhang mit der Entwicklungsmöglichkeit von einer Reihe weiterer Tierarten darauf hinweist, dass sich hier ein Nahrungsnetz aufzubauen beginnt (OWEN & WHITEWAY 1980). Beides, Sicherung eines bodenständigen, vielfältigen Angebotes an Raupennahrungs- und Nektarpflanzen und die zusätzliche Einbringung von Zierpflanzen wie dem *Buddleja* aus gärtnerisch-ästhetischen Gesichtspunkten haben daher ihre Berechtigung (PFITZNER 1983).

Es verwundert daher nicht, wenn dieser Strauch auch zur Öffentlichkeitsarbeit für mehr „Naturnähe“ in Städten und zum Aufruf zur Mitarbeit an Schmetterlingszählaktionen benutzt wird. Allerdings sind dem Autor keine Ergebnisse eines derartigen Aufrufes für das Stadtgebiet von Linz (PFITZNER 1983) bekannt. Neuerdings nutzt auch die Wiener Umweltberatung diesen Strauch, um eine Zählaktion für Schmetterlinge in Wien durchzuführen (vgl. Kapitel 5).

3.1.2 Extensivierung von Rasenflächen und Anlage von „Blumenwiesen“

Die Diskussion über mehr Naturnähe in öffentlichen Grünanlagen und Gärten setzt oft bei Rasenflächen an, weil diese praktisch überall, oft in großer Ausdehnung, vorkommen. Anlage und Pflege von Rasenflächen sollten nutzungsorientiert (Bedürfnisse der Benutzer vorrangig), funktionsgerecht, standortgemäß und möglichst naturnah sein, wobei wirtschaftliche Gesichtspunkte (Maschineneinsatz, Schnitthäufigkeit etc.) mit zu berücksichtigen sind (SCHMIDT 1983). Die Intensität der Pflege richtet sich dabei in erster Linie nach der Funktion, die eine Rasenfläche erfüllen soll. Dabei sind die Funktionen von Intensivrasen auf Sport-, Spiel- und Lagernutzung ausgerichtet. Diese Flächen werden in der Regel auch intensiv gedüngt und bewässert.

Die angesäten und regelmäßig (10 bis über 25 mal pro Jahr) kurz gemähten Intensivrasen („Scher-rasen“) sind in ihrer Bedeutung für Tagfalter als sehr gering bis bedeutungslos einzustufen. Das häufige Mähen tolerieren nur wenige nährstoffbedürftige und extrem schnittresistente Pflanzenarten und einige Grasarten (BERG 1986, HOLZNER 1994). Die häufige Mahd bedingt nicht nur einseitige oder einförmige, sondern auch extreme Bedingungen für die Arthropodenfauna, da dadurch eine geringere mikroklimatische, floristische und raumstrukturelle Heterogenität gegeben ist (ZELTNER 1989). Die Raupenentwicklung einiger Tagfalterarten (z.B. *Pieris napi*, *Polyommatus icarus*) kann in Intensivrasen nur unter günstigen Umständen stattfinden, falls die entsprechenden Raupennahrungspflanzen eine genügend lange Zeit (ungemäht) zur Entwicklung zur Verfügung stehen. Auch das Blütenangebot zur Nektaraufnahme ist in den intensiv gepflegten Rasenflächen in der Regel äußerst dürftig und spielt für Tagfalter (wenn überhaupt) nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Als Extensiv-Grünanlage wird hier im Gegensatz zum Rasen eine nur extensiv gepflegte Grünfläche verstanden, die im Sinne von „Blumenwiesen“ nur ein- bis dreimal jährlich gemäht und nicht gedüngt wird. Die Zusammensetzung der Pflanzendecke hängt dabei sehr stark vom Nährstoffreichtum des Bodens ab: je ärmer an Nährstoffen, vor allem aus früherer Düngung, desto artenreicher ist die Flora. Durch die Reduzierung der Pflegeintensität steigt in der Regel die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren deutlich an. Die Reduktion der Mahdhäufigkeit führt aber bei den heute üblichen sehr nährstoffreichen Parkrasenausbildungen in den ersten Jahren oft sogar zu einem Artenrückgang, da einige wenige sehr hochwüchsige und damit konkurrenzstarke Fettwiesengräser und Ruderalpflanzen überhand nehmen können (HOLZNER 1994).

Vor der endgültigen Entscheidung über die Umwandlung von Intensivrasenflächen in Extensivflächen hat es sich als günstig erwiesen, die Flächen ein Jahr „zur Probe“ extensiv zu pflegen. Dadurch können Erfahrungen über die standorttypische Wuchseistung, die Einwanderung von Kräutern, die Nutzungs- und Unratbelastung der Flächen und die erforderliche Schnitthäufigkeit gewonnen werden. Erst danach sollte eine generelle Entscheidung für oder gegen eine dauerhafte Extensivierung getroffen werden (ALBERTSHAUSER 1985). Muss auf Flächen mit einer stärkeren Verschmutzung gerechnet werden, reicht es auch schon, wenn man neben den Wegen einen 3-5m breiten Streifen häufiger mäht und die Innenfläche als Wiese bewirtschaftet (SCHMIDT 1987).

„Blumenwiesen“ sind artenreiche, ertragarme Mähwiesen mit hohem Kräuteranteil. Ihr Schnitt (jährlich ein- oder zweimal) ist so abgestimmt, dass möglichst viele erwünschte Pflanzen ihre Blütenbildung und Samenreife abschließen können. Die Wiesen sollten nicht gedüngt werden, das Mähgut ist abzuräumen. Blumenwiesen dürfen wegen der Behinderung des Mähens durch Niederstreuen des Aufwuchses nicht betreten werden und können deshalb im Unterschied zum Rasen nicht zum Spielen und Lagern benutzt werden (ARENS 1983, MEHNERT 1983).

Geeignete Standorte zur Anlage von Blumenwiesen sind Straßen- und Wegränder, Teilflächen in Parks und Grünanlagen und größeren Hausgärten. In kleinen Hausgärten können auch „Wildblumenwiesen“ angelegt werden, indem die Grasnarbe auf kleiner Fläche umgebrochen wird und Saatgut oder Jungpflanzen eingebracht werden. Für die Neuanlage einer blumenreichen Magerwiese eignen sich am besten nährstoffarme („magere“), sonnige Standorte. Schattenlagen sind ungeeignet (KAUTER 1996). Keinesfalls sollte die Fläche vorher mit Mutterboden („Humus“) überdeckt werden (Nährstoffzufuhr).

Die Artenzusammensetzung, welche sich letztendlich einstellt, hängt stark von den jeweiligen Standortbedingungen und der Bewirtschaftung ab und kann viele Jahre benötigen. Wesentlich für das Ergebnis sind Alter und Entstehungsgeschichte einer Rasenfläche. Alte, in früherer Zeit als Wiese angelegte und bewirtschaftete Rasen lassen sich mit größeren Erfolgsaussichten in kräuterreiche Wiesen zurückverwandeln als solche, die nach einheitlichem Oberbodenauftrag mit einer weitgehend standardisierten Aussaatmischung angelegt wurden. In beiden Fällen kommt es bei Schnittreduzierung zu Verschiebungen im Pflanzenartenbestand und der Strukturreichtum nimmt zu, jedoch hält sich die spontane Zuwanderung neuer Arten ohne direkte „Nachhilfe“ in engen Grenzen (ALBERTSHAUSER 1985, MÜLLER 1989, KUNICK 1998).

Zusammenfassend kann man sagen, dass neben der Standortwahl (Nährstoffreichtum, Wasserhaushalt, Bodenreaktion) und der Zusammensetzung der Ansaatmischung auch die Pflege (Schnitt, Düngung, Beregnung, Bodenbearbeitung) als entscheidender Faktor zur Beeinflussung der Dynamik von Pflanzenbeständen (und damit auch von Blumenwiesen) anzusehen ist (MOLDER & SKIRDE 1993). Letztendlich muss festgestellt werden, dass intensiv gepflegte Rasen und Blumenwiesen in der Regel keine Alternative darstellen, da beide grundverschiedene Funktionen erfüllen und somit beide auch in Zukunft ihre Daseinsberechtigung haben. Vielleicht sollte man zukünftig stärker den Kompromiss zwischen Blumenwiesen und Intensivrasen su-

chen, um insgesamt die Vorteile zu maximieren und die Nachteile zu minimieren (OPITZ VON BOBERFELD 1983). Für diese sogenannten „Blumenrasen“ liegen mittlerweile auch schon Erfahrungswerte vor (vgl. MARGELIK & FLORINETH 2003).

Neueinsaat von „Blumenwiesen“

Bei der Neuanlage von („Blumen-“) Wiesen wurden in der Vergangenheit vielfach schlechte Erfahrungen gemacht, da meist die im Handel erhältlichen „Wildblumen-Mischungen“ und „Regel-Saatgut-Mischungen“ völlig untauglich waren, da vielfach echte Wiesengräser und -kräuter fehlten, stattdessen aber einjährige, oft exotische oder züchterisch beeinflusste Gartenpflanzen enthalten waren. Landwirtschaftliche Samenmischungen enthalten oft fremdländische und auf hohe Zuwachsraten gezüchtete Sorten, so dass sie wenig geeignet sind. Die im Handel erhältlichen „Wiesenmischungen“ enthalten oft Samen fremdländischer Arten und (einjährige) Ackerwildkräuter bzw. zweijährige Arten, die im zweiten oder dritten Jahr meist wieder verschwinden. Oft ist auch der Gras- und Leguminosenanteil viel zu hoch und bildet somit eine zu starke Konkurrenz für andere krautige Pflanzen (OPITZ VON BOBERFELD 1983, ARENS 1983, ALBERTSHAUSER 1985, BERG 1986, WITT & DITTRICH 1996).

Versuche, durch die Einsaat von „Wildblumenmischungen“ oder die Reduzierung des Schnitts die Umstellung von Rasen Richtung „Blumenwiese“ zu beschleunigen, haben nur selten überzeugende Ergebnisse gebracht. Etablieren konnten sich auf Grund der hohen Nährstoffverhältnisse oft nur relativ anspruchslose Gräser und Fettwiesenarten (BERG 1986, KUNICK 1998). Die Erwartungen, dass durch Einsaat blütenreiche Bestände erreicht werden können, sollten daher nicht zu hoch sein, da besonders auf nährstoffreichen Standorten auch durch Einsaaten nicht mit einer wesentlichen Erhöhung der Artenvielfalt gerechnet werden kann. Für die Neuanlage von Rasen ergibt sich daraus die Folgerung, auf die übliche Humusierung zu verzichten und möglichst nährstoffarme Bodenverhältnisse anzustreben (MÜLLER 1989, KAUTER 1996).

Im Optimalfall beschafft man sich die Heublumen oder Samen von mageren Standorten der Umgebung (Wiesen, Raine, Straßenböschungen, Schottergruben, Steinbrüche etc.). Die Ansaat (z.B. als Heublumensaat, Heumulchsaat oder mittels Heudrusch-Verfahren) funktioniert aber nur auf nährstoffarmen Böden gut. Zum Pro und Contra unterschiedlicher Begrünungsmethoden mit Wildkräutern vgl. z.B. WITT & DITTRICH (1996), BAL & ÖAG (2000), SCHWAB et al. (2002).

Eine selbst zusammengestellte Saatmischung sollte einen hohen Kräuteranteil und nur wenige schwachwachsende Grasarten enthalten. Auf Weiß- und Rotklee sollte wegen des starken Verdrängungseffektes verzichtet werden (SKIRDE 1984, BERG 1986).

Die besten Saatmonate sind April bis Juni oder von Mitte August bis Mitte September. Die Saatmenge sollte dabei 2 bis 5 Gramm pro Quadratmeter nicht übersteigen. Das Saatgut sollte mit viel Sand gemischt und per Hand kreuzweise ausgebracht werden. Das Saatgut darf nicht oder nur sehr dünn mit Oberboden abgedeckt werden und sollte anschließend gewalzt werden. Danach muss die Fläche ständig feucht gehalten werden. Der erste Pflegeschnitt sollte nach Frühljahrsaussaat im Hochsommer, bei Herbstaussaat im Frühsommer erfolgen (8 bis 12 Wochen nach der Aussaat) (ALBERTSHAUSER 1985, WITT & DITTRICH 1996).

Umwandlung von bestehenden Rasenflächen in „Blumenwiesen“

Die Herausbildung einer blütenreichen Wiese aus einem vorhandenen Rasen ohne Ansaat ist in der Regel schwierig und langwierig. In alten Parkrasen kann das plötzliche Hochwachsen lassen von artenreichen Vielschnittflächen eine vorübergehende Artenverarmung nach sich ziehen, die nahezu bis zu „Grasmonokulturen“ führen kann (SKIRDA 1984, MÜLLER 1989, 1990, WITT & DITTRICH 1996). Nur auf besonders nährstoffarmen Standorten kann bei einem einmaligen Schnitt die floristische Artenvielfalt annähernd erhalten bleiben.

Bei der Pflegeextensivierung von alten Parkrasen ist kaum mit der Neueinwanderung von Arten zu rechnen. Ein später Schnitt im Jahr führt auf normalen und nährstoffreichen Standorten in jungen wie in alten Parkrasen zu artenarmen Dominanzbeständen und nicht zu artenreichen Wiesen. Zwei- bis dreimaliger Schnitt führt in alten Parkrasen zu floristisch vielfältigen und reich strukturierten Wiesen. Dabei wirkt sich an nährstoffreichen Standorten dreimaliger Schnitt am günstigsten aus, da in den aufwuchsstarken Beständen durch den wiederholten Schnitt auch einige niedrigwüchsige Arten ihre Lichtbedürfnisse decken können und so die Artenzahl höher ist. Die Entwicklung junger Parkrasen (und Rasenansaaten) bei Pflegeextensivierung (ein- bis dreimalige Mahd) ergibt beim Durchwachsen in den ersten Jahren floristisch artenarme Bestände, in denen kaum Wiesenarten vertreten sind (hoher Grasanteil und geringer Prozentsatz von Wiesenarten im Ausgangsbestand). In Parkrasen, die auf humosen Deckschichten wachsen, kann der „Aushagerungsprozeß“ (z.B. durch dreimaligen jährlichen Schnitt) Jahrzehnte dauern (MÜLLER 1989, 1990).

Die Aushagerung oder Ausmagerung von Wiesenflächen ist also oft sehr schwierig oder nahezu unmöglich. Durch das Einarbeiten von nährstoffarmen Substraten (z.B. Sand) kann eine Ausmagerung dennoch manchmal erreicht werden.

Für die Umwandlung von Vielschnittflächen in Wiesen sollten als erstes artenreiche Narben mit charakteristischen Grünlandkräutern ausgewählt werden. Um eine drastische Umstrukturierung der Bestände zu vermeiden, sollte der Umstellungsprozess stufenweise erfolgen, z.B. durch Reduzierung der Schnitthäufigkeit über Jahre von 15/20 auf 8 bis 10, danach auf 4 bis 5 und schließlich auf 1 bis 3 Schnitte. Bei artenarmen Flächen sollte eine umbruchlose Nachsaat (Rillen- oder Perforationssaat) von Wildkräutern durchgeführt werden (SKIRDA 1984).

Gezielte Artanreicherung durch Einsaaten

(vgl. MÜLLER 1989, WITT & DITTRICH 1996)

In Rasenanlagen, wo kein Kontakt zu artenreichen Wiesen besteht, wandern bei der Pflegeextensivierung nur sehr langsam neue Arten ein. Das in den ersten Jahren kaum neue Wiesenarten auftreten, liegt daran, dass Parkrasen kaum keimfähige Samen von Wiesenarten enthalten und offene Stellen in der Grasnarbe (natürlicherweise entstanden oder gezielt geschaffen) rasch von angrenzenden Arten besetzt werden. Auch durch Narbenverletzung lässt sich die Entwicklung gewünschter Arten in der Regel nicht beschleunigen. Gezielte Einsaaten mit Arten der Fettwiesen zeigen hingegen, dass auf diese Weise die Bestände angereichert werden können (MÜLLER 1989).

In dicht geschlossenen Rasen können durch die Schaffung von Bodenverwundungen und offenen Stellen (z.B. spatentiefer Abtrag des Rasens auf Teilflächen und Auffüllung mit einer Sand-Unterboden-Mischung; Einsatz des Vertikutierers und Einarbeitung von Sand) bessere Keimbedingungen für Wildpflanzen geschaffen werden. Die verwendete Wiesenblumenmischung sollte rein, ohne Gräser Samen sein. Auf diese Weise schafft man „Impfzellen“, von denen eine Weiterbesiedlung ausgehen kann.

Umfangreiche Erfahrungen mit Initialpflanzungen oder Rillen- und Perforationssaaten in vorhandene Rasen liegen derzeit noch nicht vor (BERG 1986), jedoch wurden mit der Streifenfrässaat gute Resultate erzielt (MÜLLER 1997).

Empfehlungen zur Mahd

Zur wirksamen Nährstoffreduktion und damit verbundener Erhöhung der Pflanzenartenzahl ist ein Heuschnitt (Entfernung des Mähgutes) einem Mulchschnitt in der Regel vorzuziehen, da durch das Mulchen der Effekt wie bei einer Stickstoffdüngung erzielt wird, d.h., nitrophile, stark verdrängend wirkende Pflanzenarten werden gefördert (BERG 1986). Durch Erhöhung der Schnittfrequenz werden dabei schwachwüchsige, lichtbedürftige Arten gegenüber den starkwüchsigen gefördert. Auch Mehrschnittvarianten mit 3 bis 8 Schnitten/Jahr können bei entsprechendem Artenpotential und gezielter Schnittführung über lange Phasen der Vegetationsperiode hinweg ansehnliche Blühaspekte bilden, ohne ihre Funktionalität als Gebrauchsrasen einzubüßen. Einschnittvarianten zeigen nur dann ein größeres Artenspektrum als Zweischnittvarianten, wenn das Ertragspotential des Standortes entsprechend niedrig ist (MOLDER & SKIRDE 1993).

Die erste Mahd sollte erst nach der Blüte der Frühjahrsblüher erfolgen (WITT & DITTRICH 1996). Generell sollte auf den Blühaspekt auffallender Arten Rücksicht genommen werden. Dies ist eine einfache Möglichkeit, den Einheitsrasen zumindest abschnittsweise blütenreicher zu gestalten. Für betretbare Rasen dürfte es in den meisten Fällen ausreichen, wenn nur ein- bis zweimal im Monat gemäht wird (BERG 1986, HOLZNER 1994).

Bei mageren Bodenverhältnissen genügt ein Schnitt pro Jahr (September/Oktober). Durch eine solche Spätmahd ist aber meist keine wirksame Nährstoffreduktion mehr möglich, da im Herbst die meisten Nährstoffe der Pflanzen bereits in die unterirdischen Speicherorgane verlagert sind. Außerdem werden hochwüchsige Arten begünstigt und die Beseitigung der großen Aufwuchsmengen ist aufwendig (ARENS 1983). Bei nährstoffreichen Verhältnissen muss zunächst öfter gemäht werden (4x pro Jahr), später kann 2x pro Jahr gemäht werden (Juni/Juli und August/September). Diese Termine entsprechen den traditionellen bäuerlichen Mähterminen. Meist werden für den ersten Schnitt Termine von Juni bis August genannt, für den zweiten Schnitt Mitte Oktober (KAUTER 1986). Für zwei Schnitte empfiehlt ARENS (1983) auch die Termine Anfang bis Mitte Juni und Mitte bis Ende Juli. Bei hohem Nährstoffangebot können 3 Schnitte (Juni, August, Oktober) erfolgen. Bei viermaliger Mahd haben sich folgende Termine bewährt: Ende Mai bis Mitte Juni, Anfang bis Mitte Juli, Anfang bis Mitte August und Mitte September bis Mitte Oktober (WITT & DITTRICH 1996).

Die Schnittermine unterliegen in Abhängigkeit von Standort und Witterung aber einer relativ großen Bandbreite. Das Mähgut ist grundsätzlich abzuräumen („Ausmagerungseffekt“). Auf jegliche Düngung und Verwendung von Pflanzenschutzmitteln sollte verzichtet werden. Die Schnitthöhe sollte nicht zu bodennah liegen (mindestens 5 bis 8 cm). Die Mahd sollte mit leichten Geräten (z.B. Balkenmäher) durchgeführt werden, um Bodenverdichtungen zu vermeiden. Kurzschnittflächen (mehr als ca. 10 Schnitte pro Jahr), bei der das Schnittgut auf der Fläche liegen bleibt, werden meist mit dem Spindelmäher oder Sichelmäher gemäht. Bei Langschnittflächen (1 bis 3 Schnitte pro Jahr) erfolgt die Mahd meist mit Balken- oder Kreiselmäher. Das Schnittgut bleibt lang, der Abtransport ist relativ einfach. Als günstig haben sich Kombinationsgeräte, welche die Arbeitsgänge Mähen, Aufnehmen und Laden des Schnittgutes in einem Arbeitsgang erledigen, erwiesen. Zur Auswahl und den Vor- und Nachteilen der zur Pflege von Grünflächen verwendeten Maschinen vgl. z.B. LANGE (1982), KARBE (1983), MÜLLER (1983, 1984), ALBERTSHAUSER (1985). Häckseln bzw. Mulchen (z.B. mit Sichelmulchmäher oder Schlegelmäher) sollte jedoch grundsätzlich vermieden werden (fehlender Ausmagerungseffekt). Auch das Absaugen des Mähgutes sollte unterbleiben, da dadurch der Fläche eine Fülle von Kleintieren (darunter auch viele Schmetterlingsraupen) entzogen wird. Ungemähte Randsäume zu Gehölzen sollten in möglichst großem Umfang bestehen bleiben (Samenausbreitung, Restnahrungsflächen).

Um Tieren genügend Nahrungsangebot zu bewahren, sollte die Bewirtschaftung der Grünbereiche möglichst kleinparzelliert erfolgen. Keine gleichzeitige großflächige Mahd, da somit blütenbesuchenden Tagfaltern für einige Wochen schlagartig die gesamte Nahrungsgrundlage entzogen wird. Deshalb gestaffelte Mahd (z.B. die Hälfte oder ein Drittel einer größeren Wiese). Durch die Einteilung der Fläche in einzelne Zonen mit unterschiedlichen Mahdterminen werden genügend attraktive Ausweichflächen für die Fauna geschaffen. Nach zwei bis drei Wochen, sobald ein Teilabschnitt nachgewachsen ist, kann die nächste Teilfläche gemäht werden (Details zur Mahd vgl. z.B. HÖTTINGER 1998b; HÖTTINGER & PENNERSTORFER, im Druck).

Kostenfaktor

Erfahrungen zeigen, dass eine differenzierte, extensive Pflege (Mahd, Mähgutbeseitigung, ständige Müllbeseitigung etc.) zur Zeit nicht weniger Kosten verursacht als eine intensive Rasenpflege (BERG 1986). Arbeits- und Kostenersparnis ist also bei der Pflege von Blumenwiesen im Vergleich zum Rasen kaum zu erwarten (ARENS 1983). Falls geeignete Pflegemaschinen für Extensivrasenflächen zur Verfügung stehen, können die Kosten (auf Grund von viel Handarbeit) über das Doppelte teurer werden, als die Intensivrasenpflege (ALBERTSHAUSER 1985). Die zweimalige Mahd von Blumenwiesen einschließlich der Aufnahme des Mähgutes verursacht in etwa die gleichen Kosten wie die Extensivpflege mit 7 bis 10 Schnitten (MEHNERT 1983, SCHMIDT 1987). Generell kann man sagen, dass extensive Grünflächenpflege (Langschnitt) dann und nur dann billiger als die herkömmlichen Schnittmethoden sind, wenn entweder das Schnittgut auf der Fläche verbleiben kann oder wenn große, geeignete Flächen mit landwirtschaftlichen Maschinen in landwirtschaftlichen Verfahren bearbei-

tet werden können. Es sind häufig ökonomische Gründe, die einer Nutzungsänderung (Extensivierung) von Rasenflächen entgegenstehen (MÜLLER 1983, MEHNERT 1983).

3.1.3 Aufbau und Pflege von Gehölzen (Wälder, Hecken, Gebüschgruppen etc.)

Die Gehölzvegetation der Städte besteht aus einer Vielzahl angepflanzter Baum- und Straucharten, unter denen heute fremdländische Arten und gärtnerische Züchtungen einen größeren Anteil haben als die ursprünglich in Mitteleuropa heimischen. Dies zeigt sich bei Ziersträuchern noch deutlicher, als bei Bäumen (KUNICK 1985). Gehölzpflanzungen im Siedlungsbereich sollten nach Naturschutz-Kriterien durchgeführt werden. Es sollte ein weitgehender Ersatz standortfremder und nicht heimischer Sträucher und Bäume durch einheimische und standortgerechte (den örtlichen Gegebenheiten angepasste) Arten erfolgen, insbesondere da diese in bestehende Nahrungsketten weit besser integriert sind (KOWARIK 1986, 1989, WAWRIK 1994). Auch sollten vermehrt einheimischen Laub- und Obstgehölze anstatt (fremdländischer) Nadelgehölze angepflanzt werden. Tatsächlich sind heimische Gehölze auf wenig veränderten Standorten nicht nur durch bessere Wuchsleistungen und verminderten Pflegeaufwand überlegen, sondern ihre Pflanzung ist auch ein Mittel zur Steigerung der biologischen Vielfalt in Grünanlagen. Überwiegend aus fremdländischen Arten zusammengesetzte Gehölzpflanzungen entfallen nicht nur als Lebensraum für bestimmte Organismengruppen, sondern beeinträchtigen zusätzlich die Ausbreitungsmöglichkeiten dieser Arten, da räumliche Isolationseffekte verstärkt werden, wodurch die Verbindungsfunktionen von Grünflächen für ein städtisches Biotopverbundsystem geschwächt werden. Zudem sollten verbesserte Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere auch im Interesse einer Erholungs- und Grünplanung sein, die sinnlich erfahrbare biologische Vielfalt als ein Qualitätsmerkmal für den Erlebniswert von Grünflächen anerkennt (KOWARIK 1986).

Es muss aber betont werden, dass auch fremdländische Gehölze, die für Tiere oft nur von geringer Bedeutung sind, wichtige Funktionen im Naturhaushalt erbringen können (z.B. Klimaregulierung, Wasserhaushalt, Bodenschutz) – und das auf Extremstandorten, die im Siedlungsbereich häufig vorkommen, oft besser als einheimische Arten. Die Berechtigung ästhetischer, historischer und gebrauchswertorientierter Kriterien bei der Gehölzartenwahl, welche die Pflanzung mancher Exoten sinnvoll macht, ist nicht anzuzweifeln. Die sogenannten Ziergehölze werden deshalb in öffentlichem Intensivgrün und in Hausgärten auch in Zukunft unverzichtbar bleiben (KOWARIK 1986, 1989, WAWRIK 1994). Als Konsequenz der obigen Ausführungen sollten bei Anpflanzung von Hecken und Gebüsch verstärkt einheimischen Strauch- und Baumarten, welche für Tagfalter als Raupennahrungs- und Nektarpflanzen von hoher Bedeutung sind (vgl. Tab. 2 und 4), verwendet werden.

Welche Pflanzen sich im (Halb-) Schatten von Sträuchern und Bäumen ansiedeln, hängt vor allem von der Dichte, dem Alter und der Artenzusammensetzung des Gehölzbestandes und der gärtnerischen Pflege ab. Üblicherweise wird der Boden unter Gehölzen mehrmals umgegraben und regelmäßig vom abgefallenen Laub befreit. Flächen unter Bäumen werden oft mit fremdländischen Bodendeckern bepflanzt. Die-

Diese Praktiken verhindern jedoch, dass sich ein natürlicher Unterwuchs etablieren kann. Richtige Pflege bedeutet im Unterwuchs in erster Linie keine Pflege, sondern dem Überlassen der natürlichen Entwicklung, eventuell ergänzt durch gezielte Bepflanzung. Abgesehen von wenigen Ausnahmen ist die Streuschicht unter den Gehölzpflanzungen durch die Laubrückhaltung zu fördern. Erfahrungen zeigen, dass sich bei der Pflegeextensivierung unter Gehölzen, besonders unter Großbäumen, eine intakte, artenreiche Krautschicht herausbildet (SCHMIDT 1994a). Die verkrautungshemmende Wirkung von Rindenmulch unter Gehölzpflanzungen ist meist nur kurzfristig und erfordert hohen Pflegeaufwand. Diese Maßnahme ist auf Ausnahmen zu beschränken.

Empfohlen wird ein stufenweiser Aufbau der Gehölzpflanzungen, einschließlich der Verwendung von Gehölzen, die einen schützenden Gehölzrand bilden. Krautige Gehölzsäume und extensiv bewirtschafteter Wiesenflächen im Anschluss an Gehölzpflanzungen sollten gefördert werden (SCHMIDT 1994a). Für Schmetterlinge sind vor allem Wälder und Gehölze nutzbar (Raupennahrungspflanzen, Nektarpflanzen), die möglichst licht sind und die Ausbildung einer artenreichen Krautschicht ermöglichen. Voll beschattete Kraut- und Strauchschichten sind (von wenigen Ausnahmen abgesehen) für Schmetterlinge nur von sehr geringer Bedeutung. Von sehr hoher Bedeutung hingegen sind extensiv bewirtschaftete Saumlebensräume, vor allem bei nährstoffarmen Verhältnissen und in sonniger und windgeschützter Lage!

3.1.4 Erhaltung und Anlage von Säumen

Säume zwischen Freiflächen und Gehölzen sind außergewöhnliche Standorte, die von ausdauernden, nicht auf der Fläche vorkommenden Pflanzenarten besiedelt werden. Vielfach sind es Pflanzen, die sich in ihrem Entwicklungsrhythmus den Wiesennutzungen nicht anpassen konnten. Die floristische Zusammensetzung wird jedoch stark von den angrenzenden Vegetationstypen geprägt (BERG 1986).

Säume stellen für viele Wirbellose, insbesondere auch für Tagfalter, bedeutende Lebensräume dar, da hier der volle Entwicklungszyklus der Pflanzen (Keimen, Blühen, Fruchten, Absterben) ablaufen kann. Sie sollten daher an Grenzlinien zu Gehölzen (Waldränder, Hecken, Gebüschgruppen etc.) entwickelt werden. Wo immer möglich, sollte die spontane Entwicklung reichgegliederter, möglichst sonniger und windgeschützter Waldsäume ermöglicht werden. Dazu sollten 1 bis 3 Meter breite Saumstreifen von der Mahd ausgenommen werden. Sie dienen unter anderem als „Ausweichflächen“ für Schmetterlinge nach der Mahd. Die Säume können zur Verhinderung der Verbuschung alle 2 bis 3 Jahre abschnittsweise (unter Belassung von ungemähten Abschnitten) im Herbst gemäht werden. Vorher muss jedoch in vielen Fällen der eingetragene Müll entfernt werden. Der Saumstreifen kann aber je nach Standort auch abschnittsweise ein- oder zweimal im Jahr gemäht werden, wobei für das Überwintern von Insekten (z.B. auch Schmetterlingsraupen und -puppen) ein Teil dieser Flächen erst im späten Frühjahr gemäht werden sollte (SCHMIDT 1986).

4 Biotop- bzw. Habitatverbund in Siedlungsgebieten

Der hohe Anteil versiegelter Flächen und die daraus resultierende Verinselung der Lebensräume in Siedlungsgebieten schränkt die Besiedelungs- und Kolonisierungsmöglichkeiten für viele Pflanzen- und Tierarten erheblich ein. Die planerisch-rechtlichen Lösungsansätze zur Reduzierung der Isolationseffekte sind auf Grund der Dauerhaftigkeit dieser Strukturen sowie des hohen Nutzungsdrucks und der hohen Bodenpreise viel schwerer zu realisieren als beispielsweise in der offenen Agrarlandschaft (ERR Raumplaner FSU et al. 2003). Die Grundlagen zum Biotopverbund in Agrarlandschaften aus lepidopterologischer Sicht wurden schon an anderer Stelle dargelegt (HÖTINGER 1993) und sind in ihren Grundzügen auch auf Siedlungsgebiete übertragbar. Diesbezüglich sei auf die umfangreichen Ausführungen bei VOLG (2003) verwiesen. Bei siedlungsplanerisch geschickter Anordnung und naturnahen Gestaltung und Nutzung sowie eventuell Flächenerweiterung der Verbundelemente lässt sich der Lebensraumverbund in der Regel auch in Siedlungen effizient fördern, wobei großen und zusammenhängenden naturnahen und extensiv bewirtschafteten Freiflächen als „Kernlebensräumen“ besondere Bedeutung zukommt (ERR Raumplaner FSU et al. 2003, VOLG 2003). Wichtige Verbundelemente in Siedlungen sind dabei insbesondere Böschungen, Dämme und „Nebenflächen“ an Bahnlinien, Strassen und Fließgewässern sowie Brachflächen, Parkanlagen, Gärten, Friedhöfe und Gehölzstrukturen unterschiedlicher Ausprägung (z.B. Hecken, Feldgehölze).

Viele Tagfalterarten benötigen auch in Siedlungen einen Biotop- bzw. Habitatverbund, welcher sich einerseits vom Umland in die Stadtrandbereiche („Einwanderungsachsen“), andererseits auch zwischen einzelnen Lebensräumen in der Stadt selbst erstrecken sollte. Wie GEIBLER-STROBEL et al. (2003) am Beispiel von *Maculinea nausithous* nachwiesen, können unspezifische Biotopverbundsysteme Vorkommen naturschutzrelevanter Arten erheblich beeinträchtigen oder im Extremfall sogar zum lokalen Aussterben führen. Gezielte, auf einzelne Arten abgestimmte Habitatverbundmaßnahmen können aber wesentlich zur Verbesserung der Bestandssituation und zur Reduktion des Extinktionsrisikos lokaler Populationen beitragen. Als Grundlage dafür sind jedoch fundierte faunistische Kartierungen und die Ausarbeitung eines Zielartenkonzeptes notwendig.

WOOD & PULLIN (2002) konnten an Hand von vier relativ mobilen Tagfalterarten (*Pieris napi*, *Maniola jurtina*, *Maniola tithonus*, *Coenonympha pamphilus*) in Birmingham (GB) zeigen, dass das Vorkommen dieser Arten dort mehr durch die Verfügbarkeit von geeigneten Habitaten mit hoher Habitatqualität, als durch deren Ausbreitungsvermögen zwischen den Habitatinseln beschränkt wird. Dies trifft wahrscheinlich auf weitere Arten mit ähnlich gutem Ausbreitungsvermögen und nicht allzu hohen Habitatansprüchen zu. Daher fordern sie zu Recht, in Siedlungsgebieten in erster Linie die Habitatqualität der noch verbliebenen Lebensräume zu erhalten oder zu erhöhen, anstatt den viel schwieriger zu realisierenden Habitatverbund zu forcieren. Das bei guter Habitatqualität auch Populationen relativ anspruchsvoller Arten auf kleiner Fläche langfristig erhalten werden können, konnte in Wien am Beispiel von *Scolitantides orion* aufgezeigt werden (vgl. HÖTINGER 1999, HÖTINGER & TIMPE 2002).

5 Öffentlichkeitsarbeit, Bewusstseinsbildung und Umweltberatung

Das auch im Siedlungsgebiet bedeutendes ökologisches Potenzial schlummert, ist in das Bewusstsein der breiten Bevölkerung noch kaum vorgedrungen. Die Sensibilisierung und Beteiligung der Öffentlichkeit ist daher Voraussetzung für die Akzeptanz von Naturschutzmaßnahmen in Siedlungsgebieten. Der Erfolg solcher Maßnahmen hängt somit wesentlich davon ab, inwieweit die Bürger von der Notwendigkeit eines umfassenden Naturschutzansatzes zu überzeugen und in ihrem jeweiligen Lebens- und Aufgabenbereich zu eigenverantwortlicher Mitarbeit zu bewegen sind. Es sollten daher alle Möglichkeiten der Bildung und Beratung durch Aufklärungs-, Überzeugungs- und Motivationsarbeit ausgenutzt werden. Wie dieses „Sensibilisierungsnetz“ bei Vermittlern und Akteuren im Siedlungsbereich praktisch umzusetzen ist, wird detailliert und ausführlich im „Handbuch Siedlungsökologie“ (ERR Raumplaner FSU 2003) aufgezeigt.

In Wien werden derzeit einige interessante Projekte durchgeführt, welche als gute Beispiele dafür gelten können, wie eine solche Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung unter besonderer Berücksichtigung von Schmetterlingen aussehen könnte.

- 1) Schmetterlingsfolder: Von der MA 22 (Umweltschutz) wurde 2002 eine ansprechende farbige Broschüre mit dem Titel „Mehr Schmetterlinge in Wien. Ein Leitfaden“ herausgegeben. Dieser enthält in leicht verständlicher Form allgemeine Informationen über Schmetterlinge, Gefährdungsursachen und insbesondere mögliche Schutz- und Förderungsmaßnahmen.
- 2) Schmetterlingszählaktion an *Buddleja davidii*: Diese seit 2003 laufende Aktion wurde von der Wiener Umweltberatung initiiert (www.umweltberatung.at). Dafür wurde ein eigenes Erhebungsblatt entwickelt und zusätzlich als Bestimmungshilfe ein Folder produziert, auf dem mehr als 50 Schmetterlingsarten in hervorragenden Farbfotos abgebildet werden. Dadurch und durch vielfältige Begleitinformationen (Internet, Printmedien, Vorträge, Exkursionen) soll eine möglichst große Zahl von interessierten Personen zur Mitarbeit gewonnen werden.
- 3) Projekt „Vanessa“: Dieses Projekt im Donaupark wurde von der Wiener Umwelthanwaltschaft (www.wien.gv.at/wua) initiiert und hat das Ziel, Kindern und Erwachsenen über die „Botschafter“ Schmetterlinge ökologische Zusammenhänge zwischen naturnaher Gartengestaltung und Artenvorkommen zu vermitteln. Dafür wurde eine „Schmetterlingswiese“ und eine kleine Schmetterlings-Zuchtstation eingerichtet, in der einheimische „Brennnesselfalter“ gezüchtet werden. Das Projekt wird von einer Volksschulklasse regelmäßig betreut und angebotene Führungen für andere Schulklassen erfreuen sich reger Beliebtheit.
- 4) Schmetterlingslehrpfad am Cobenzl: Vor kurzem wurde von der MA 49 (Forstamt und Landwirtschaftsbetrieb der Stadt Wien) auf diese stark frequentierten Aussichtsberg am Stadtrand von Wien ein Lehrpfad (ca. 10 Tafeln) über Schmetterlinge eingerichtet.

All diese Aktivitäten tragen dazu bei, breiten Bevölkerungskreisen nicht nur allgemeine Naturschutzanliegen zu vermitteln, sondern auch dazu, ihnen die besondere Rolle, die Schmetterlinge dabei spielen (können), näher zu bringen.

6 Forschungsbedarf und Schlussbetrachtung

Wie die bisherigen Ausführungen belegt haben, ist der Forschungsbedarf zur Tagfalterfauna in Siedlungsgebieten noch sehr hoch und betrifft im Prinzip die gleichen Bereiche wie außerhalb von Siedlungen (vgl. HÖTTINGER 2002b), wobei aber hier die Schwerpunkte anders gelagert sind. Untersuchungen zum urbanen Gradienten (vgl.

MCDONNELL & PICKET 1990), zur Auswirkung der Verinselung von Lebensräumen und des Habitatverbundes sowie zu Änderungen der Lepidozönose durch Sukzessionsvorgänge in urbanen Habitaten sind besonders lohnenswerte Forschungsfelder. Die Grundvoraussetzung dafür ist aber eine vermehrte systematische Kartierung in möglichst vielen Städten und Dörfern!

Bei der Umsetzung von Naturschutzziele in Siedlungsgebieten sind vielerorts noch immense Defizite zu beklagen. Auch wurden und werden Naturschutzbelange im Abwägungsprozess mit anderen Nutzungsinteressen meistens nachrangig behandelt. Letztendlich ist fast immer auch mangelnde politisch-planerische Gewichtung von Naturschutzbelangen dafür verantwortlich zu machen, wenn Lebensräume hochgradig gefährdeter Arten im Siedlungsbereich negativ beeinträchtigt oder gar zerstört werden. Es bleibt abzuwarten, ob in den nächsten Jahrzehnten eine Besserung dieser Situation eintritt. Die Umsetzung des Leitbildes einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung und die Verringerung des Flächenverbrauches kann nur durch einen Instrumenten-Mix gelingen, wobei sowohl der Steuer- und Förderpolitik als auch dem Bau- und Planungsrecht eine wichtige Rolle zukommt (NABU 2002, WILKE & SCHULTE 2002).

Letztendlich wird es nicht zuletzt vom Umgang mit der Natur in Siedlungsgebieten abhängen, ob naturzerstörerische Lebens- und Werthaltungen sich langfristig ändern können. Damit gewinnt der Naturschutz in Städten und Dörfern eine weit über deren Grenzen hinausreichende Bedeutung (BREUSTE 1994).

7 Danksagung

Dr. Otakar Kudrna (D: Schweinfurt) und Dr. Ulrich Straka (A: Wien) sei für die stetige Diskussionsbereitschaft und hilfreiche kritische Anmerkungen zum Manuskript sehr herzlich gedankt.

Mr. Eddie John und Mr. Rob Parker (beide GB) sei für die Korrektur des Abstract und der englischen Zusammenfassung Dank ausgesprochen.

Die BAG Schmetterlinge des NABU hat die Druckkosten mit einer Beihilfe unterstützt.

8 Summary

The proportion of human population living in cities is high and still growing. Consequently, nature conservation and management of urban green areas is an increasingly important issue and accepted as part of urban planning in many European cities. Urbanisation creates a heterogeneous mosaic of different habitat types. This is the main reason for high species diversity (including butterfly diversity) in urban landscapes even including rare and threatened species. As an example the fauna of Vienna is presented which shows that in many groups the proportion of species living in Vienna (0,5 % of the total area of Austria) is more than 50 % of the total species number in Austria. On the other hand, urbanisation is a threat to many natural habitats and species.

Butterflies are aesthetically pleasing organisms and good bio-indicators of environmental quality, and therefore can be used to change public policy towards natural habitats within urban areas by educating the public concerning their ecological requirements and conservation needs. The effects of urbanisation and building development on butterflies is via direct habitat loss, habitat fragmentation and by changing the quality of habitats. Urbanisation affects specialised butterflies with narrow habitat niches more than ubiquists ("r-strategists"). As an example the butterfly fauna of Vienna, where 135 species have been observed, is presented in detail. 70 % are listed in the regional red list.

Hygrophilous and xerothermophilous species are the most threatened. The butterfly fauna of 15 further cities in Austria and Germany is discussed briefly.

Butterfly habitats and larval host plants and nectar sources decline with increasing urban cover. The trend of decreasing butterfly richness and abundance with increasing urban cover ("urban gradient") is shown and discussed for the city of Vienna. In the urban centre only 14 species (including only two of the regional red list) occur whereas in the urban fringe (periphery) 93 species (including all species of the red list, except regionally extinct species) were found. The small size and isolation of inner city green areas with suitable hostplant-habitats and nectar sources and their low habitat quality is responsible for the low butterfly numbers. Therefore natural and semi-natural habitats in the urban fringe are of exceptional importance for butterfly conservation.

One section deals with the butterfly fauna of different "typical" urban green spaces, especially gardens, parks, cemeteries, derelict land, wasteland and green areas along roads, railways and waterways. Many examples (especially from Vienna) of the butterfly fauna of such habitats are given and the factors determining butterfly diversity are analysed. Location, history of development, age, size, habitat diversity (structural heterogeneity) and quality, utilisation and management intensity, surrounding area and connectivity of habitat patches are generally recognised as important factors determining butterfly diversity in urban green spaces (parks, gardens etc.). Of high importance for butterflies is a rich supply of native host plants and nectar sources in suitable habitat conditions. Butterfly species richness in gardens and parks can be high, especially when they are quite large and consist of different, more or less semi-natural, habitats. In a small garden in eastern Austria 54 butterfly species were observed in a 26 year period, 39 % breeding, with a further 41% able to breed there. This example shows that intensity of survey and the surrounding landscape are main factors influencing the numbers of butterfly species observed in gardens and other green areas. Butterfly species richness in single habitat patches in urban areas is often high. For example in many single nutrient-poor and flower-rich meadows in Vienna between 30 and 45 butterfly species were observed. In such habitats also the abundance of many species and the proportion of red list species is high. In urban wastelands the spontaneous vegetation and different stages of succession create a high habitat diversity which enables many (threatened) butterfly species to live (and breed) there. For example in a disused marshalling yard in Vienna 38 butterfly species have been observed including the one and only population of *Hipparchia arethusa* in Vienna.

The principles of butterfly conservation in urban areas are explained. A table lists the most effective conservation measures for 31 "urban landscape units". The most effective measures are discussed in detail. Most important is the improvement of food supply by planting or promoting larval host plants and nectar sources. Suitable host plants, wild nectar plants and garden nectar plants are listed in three extensive tables. The immature stages of only a small proportion of native butterflies utilise introduced exotic plants ("aliens") as hostplants. For example larvae of *Neptis sappho* on its western border of the range are now feeding more often on *Robinia pseudacacia* than on their native hostplants *Lathyrus niger* and *L. vernus*. *Neptis rivularis* in urban and suburban areas successfully switched its hostplants and mainly utilises planted introduced *Spiraea*-species and only to a minor extent native *Aruncus dioicus*. It is stressed that the frequently mentioned and undoubtedly high importance of the "exotic" *Buddleja davidii* for nectar-feeding butterflies (43 species observed) has to be taken in perspective. Many native plants have the same or even higher importance for nectar-feeding butterflies. Examples are given. Some garden flowers can be valuable resources for nectar-foraging but are of very little importance as host plants for larvae. Double flowers produce no nectar and are of little value for nectar-feeding butterflies.

A main section deals with the practicability and limits of creating and managing floristically rich grasslands by diversifying existing lawns and creating wild-flower meadows in urban areas. Different techniques (extending existing lawns, hay-seed, slot- or strip-seed etc.) and cutting regimes and their effects on butterflies are explained and discussed. It is shown that best results are obtained on nutrient-poor soils only. Suggestions for a butterfly friendly design and management of woods in urban areas are given. The high importance of sunny, sheltered landscaped verges and ecotones

with a diverse range of plants as suitable habitats for promoting butterfly populations in urban areas is stressed, and opportunities for management pointed out. Green areas along roads, railways and riparian zones along waterways are the primary parts of a network connection in urban and suburban areas. But also gardens, parks, cemeteries, woods and other green spaces can act as important "stepping stones" if adequately managed. Although integration of urban habitat patches can be enhanced by creating connectivity, such as green space corridors and "stepping stones", there are very few examples for butterflies and still limited evidence of their effectiveness. Butterfly species with good dispersal ability and wide habitat requirements fare better in urban environments. Habitat specialists are unlikely to benefit from connectivity elements although management, with this aim in mind, could be of benefit. There is also growing evidence that for some species habitat quality could be more important for their survival than habitat fragmentation. Therefore management for butterflies in urban environments should focus on providing more suitable habitat rather than attempting the more difficult task of increasing habitat connectivity.

The involvement of local people in urban nature conservation is crucial to success. Therefore all possibilities to inform the general public should be utilised to heighten awareness. Finally some remarks are made concerning further research on butterflies in urban settings.

9 Zitierte Literatur

- ADLER, W., OSWALD, K. & FISCHER, R., 1994. Exkursionsflora von Österreich. – Ulmer, Wien.
- AHRENS, R., 1983. Überlegungen zur „Ökowiese“ aus der Sicht der Grünlandkunde. – *Das Gartennam* 32(5):319-322.
- ALBERTSHAUSER, E.M., 1985. Neue Grünflächen für die Stadt. Natur, die man sich leisten kann. Synthese zwischen Sparzwang und Ökologie. – Callway, München.
- Arbeitsgruppe „Methodik der Biotopkartierung im besiedelten Bereich“, 1993. Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung. Programm für die Bestandsaufnahme, Gliederung und Bewertung des besiedelten Bereichs und dessen Randzonen. – *Natur Landschaft* 68(10):491-526.
- BAL & ÖAG, (Hrsg), 2000. Richtlinie für standortgerechte Begrünung. Ein Regelwerk im Interesse der Natur. - Irnding.
- BERG, E., 1986. Zur unterschiedlichen Pflege von Rasen- und Wiesenflächen in Siedlungen und deren Bedeutung für den Naturschutz. – *Infodienst Naturschutz Niedersachsen* 6(1):1-27.
- BINOT, M., 1997. Besiedlung und Nutzung urban beeinflusst Biotope durch tagaktive Schmetterlinge im rechtsrheinischen Teil der Stadt Bonn. – *Decheniana* 150:309-320.
- BLAB, J. & KUDRNA, O., 1982. Hilfsprogramm für Schmetterlinge. Ökologie und Schutz von Tagfaltern und Widderchen. – *Naturschutz aktuell* 6:1-135.
- BLAB, J. at al., 1987. Aktion Schmetterling. So können wir sie retten. – Otto Maier, Ravensburg.
- BLAIR, R.B., 1999. Birds and butterflies along an urban gradient: surrogate taxa for assessing biodiversity. – *Ecol. Appl.* 9(1):164-170.
- BLAIR, R.B. & LAUNER, A.E., 1997. Butterfly diversity and human land use: species assemblages along an urban gradient. - *Biol. Conserv.* 80:113-125.
- BÖRNER, J. & GLASER, E., 2002. Das Arten- und Biotopschutzkonzept Chemnitz - Ergebnisse 10-jähriger Tätigkeiten. – *Artenschutzreport* 12:20-22.
- BREUSTE, J., 1994. „Urbanisierung“ des Naturschutzgedankens. Diskussion von gegenwärtigen Problemen des Stadtnaturschutzes. - *Naturschutz und Landschaftsplanung* 26(6):95-100.
- BREUSTE, J., 2001. Nutzung als Untersuchungsgegenstand und Raumbezug der Stadtökologie. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 33(2/3):95-100.
- BRÖRING, U. at al., 1989. Grünanlagen zwischen Naturnähe und Erholungsfunktion - eine floristisch-faunistische Untersuchung. – *Verh. Ges. Ökol.* 17(1987):689-694.
- BUCHSBAUM, U. & EHLICH, U., 1994. Lepidopterologische Erhebungen in ausgewählten Schutzgebieten der Stadt Weimar/Thüringen. – *Thür. faun. Abh.* 1994:88-102.

- COMBA, L. at al., 1999. Garden flowers: Insect visits and the floral reward of horticulturally-modified variants. – *Ann. Bot.* **83**: 73-86.
- COMBA, L. at al., 1999a. Flowers, nectar and insect visits: evaluating British plant species for pollinator-friendly gardens. – *Ann. Bot.* **83**:369-383.
- CONNOR, E.F., at al., 2003. Insect conservation in an urban biodiversity hotspot: The San Francisco Bay Area. – *J. Insect Conserv.* **6**:247-259.
- CORBET, S.A. at al., 2001. Native or exotic? Double or single? Evaluating plants for pollinator-friendly gardens. – *Ann. Bot.* **87**:219-232.
- CORNELIS, J. & HERMY, M. (im Druck): Biodiversity relationships in urban and suburban parks in Flanders. – *Landscape and urban planning*.
- DENNIS, R.L.H. & HARDY, P.B., 2001. Loss rates of butterfly species with urban development. A test of atlas data and sampling artefacts at a fine scale. – *Biodiv. Conserv.* **10**:1831-1837.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (Hrsg.), 1991., *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. 1 & 2: Tagfalter I & II.* – Ulmer, Stuttgart.
- ERR Raumplaner FSU, Ökobüro Hugentobler AG & Dr. Bertold Suhner-Stiftung (Hrsg.) 2003. *Handbuch Siedlungsökologie. Praxisorientierter Beitrag zur ökologischen Aufwertung des Siedlungsraumes.* – St. Gallen.
- EVERS, U., 1999. *Schmetterlinge im Garten: ansiedeln, beobachten, bestimmen.* – Ulmer Stuttgart.
- FISEL, U., 1992. Zur Notwendigkeit und zu den Zielen eines Arten- und Biotopschutzprogramms für Städte. – *SchrReihe bayer. Landesamt Umweltschutz* **100**:245-256.
- GEIBLER-STROBEL, S., KAULE, G. & SETTELE, J., 2000. Gefährdet Biotopverbund Tierarten? Langzeitstudie zu einer Metapopulation des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings und Diskussion genereller Aspekte. – *Naturschutz Landschaftsplanung* **32**:293-299.
- GERSTBERGER, M. & STIESY, L., 1983. *Schmetterlinge in Berlin-West. Teil I.* – Berlin.
- GERSTBERGER, M. & STIESY, L., 1987. *Schmetterlinge in Berlin-West. Teil II.* – Berlin.
- GERSTER-BENTAYA, M., 1999. Biotop oder Psychotop? Untersuchungen zum Konzept des Naturgartens und zu seiner Akzeptanz im Stadtbereich Stuttgart – Margraf, Weikerheim.
- GILBERT, O., 1994. *Städtische Ökosysteme.* – Neumann, Radebeul.
- GÖRITZ, H., 1985. *Blütenstauden, Gräser, Farne: Eigenschaften, Ansprüche, Verwendung.* – Gondrom Verlag, Bindeach.
- GRASS, V., KUTZENBERGER, H. & WRBKA, E., 1994. *Naturschutzstrategien für die Stadt. II - Konzept eines Arten- und Lebensraumschutzprogrammes für die Stadt Wien.* – Wien.
- GROSSER, W. & HIMMELHUBER, P., 1977. *Rasen. Zierrasen, Spielrasen, Blumenwiese.* – Ulmer, Stuttgart.
- HAMANN, M., 1998. *Tierökologische Aspekte beim Brachenmanagement.* – NUA Seminarbericht **2**:35-43.
- HARDY, P.B. & DENNIS, R.L.H., 1999. The impact of urban development on butterflies within a city region. – *Biodiv. Conserv.* **8**:1261-1279.
- HAUSER, E., 1993. Ökologische Bewertung verschiedener Lebensraumtypen im Südosten der Stadt Linz mittels tagaktiven Schmetterlingen. – *ÖKO-L* **15**(2):3-10.
- HAUSER, E., 1994. Lebensweise und Schutz tagaktiver Schmetterlinge im Bereich der Hochwasserschutzdämme im Linzer Stadtgebiet. – *ÖKO-L* **16**(2):13-24.
- HAUSER, E., 1995. Tagaktive Schmetterlinge in Linz/Urfahr - eine naturschutzorientierte Bestandsanalyse. – *ÖKO-L* **17**(3):3-16.
- HAUSER, E., 1998a. Die Großschmetterlingsfauna von Linz a.d. Donau und der näheren Umgebung. – *Stapfia* **55**:125-187.
- HAUSER, E., 1998b. Großschmetterlingsfauna Linz – ein Überblick. – *ÖKO-L* **20**(1):19-24.
- HAUSMANN, A., 1990. Die Bedeutung verschiedener Friedhofstypen als ökologische Zellen in städtischen Ballungsräumen. Dargestellt am Beispiel des Waldfriedhofs und des neuen Südfriedhofs in München. 1: Ökologische Auswertung einer Großschmetterlingsbestandsaufnahme. 2: Vorschläge zur Verbesserung der ökologischen Voraussetzungen. – *Das Gartenamt* **39**:718-724, 814-818.

- HERMANN, G., 1994. Habitatbindung, Gefährdung und Schutz des Ulmen-Zipfelfalters (*Satyrion w-album* KNOCH 1782) in Baden-Württemberg mit Anmerkungen zur Verbreitung. - Jh. Ges. Naturkde. Württemberg 150:223-236.
- HERMY, M. & CORNELIS, J., 2000. Towards a monitoring method and a number of multifaceted and hierarchical biodiversity indicators for urban and suburban parks. - Landscape and urban planning 49:149-162.
- HEUER, A., 1994. Untersuchungen zur Tagfalterfauna im NSG „Drosselberg/Willrodaer Forst“ – Teilgebiet Truppenübungsplatz Drosselberg - Erfurt. - Thür. Faun. Abh. 1994:83-87.
- HOLZNER, W., 1994. Gesamtleitung. Parks – Kunstwerke oder Naturräume? – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Bd. 6. Wien.
- HÖTTINGER, H., 1993. Tagfalter in der Agrarlandschaft des Marchfeldes (Niederösterreich) – Bio-indikatoren als Instrument der Landschaftsplanung. DiplArb. Inst. Zool., Univ. Bodenkultur, Wien (Unveröffentlicht).
- HÖTTINGER, H., 1998a. Die Tagschmetterlinge der Stadt Wien. – Studie im Auftrag des Magistrates der Stadt Wien, MA-22 Umweltschutz, Wien (Unveröffentlicht).
- HÖTTINGER, H., 1998b. Die Bedeutung unterschiedlicher Grünland-Lebensräume für die Tag-schmetterlingsfauna im mittleren Burgenland (Bezirk Oberpullendorf) – ein regionaler Bei-trag zu einem Artenhilfsprogramm für eine stark gefährdete Tiergruppe. – Dissertation, Inst. für Zool., Univ. Bodenkultur, Wien (Unveröffentlicht).
- HÖTTINGER, H., 1999. Kartierung der Tagschmetterlinge der Stadt Wien und Grundlagen zu einem Artenschutzprogramm. - Beiträge zum Umweltschutz 63:1-135.
- HÖTTINGER, H., 2000. Tagfalter in Wiener Parkanlagen. Förderungsmöglichkeiten durch naturnahe Anlage, Gestaltung und Pflege. – Studie im Auftrag des Magistrates der Stadt Wien, MA-22 Umweltschutz, Wien (Unveröffentlicht).
- HÖTTINGER, H., 2002a. Checkliste und Rote Liste der Tagschmetterlinge der Stadt Wien, Öster-reich. – Beitr. Entomofaunistik 3:103-123.
- HÖTTINGER, H., 2002b. Tagfalter als Bioindikatoren in naturschutzrelevanten Planungen. – Insecta 8:5-69.
- HÖTTINGER, H., 2003a. Neue Erkenntnisse zur Verbreitung, Ökologie und Gefährdung des Osterlu-zeifalters *Zerynthia polyxena* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) in Österreich mit besonderer Berücksichtigung des Burgenlandes. – Beitr. Entomofaunistik 4:89-105.
- HÖTTINGER, H., 2003b. Der Segelfalter *Iphiclidus podalirius* (LINNAEUS, 1758) - Österreichs Insekt des Jahres 2004. – Beitr. Entomofaunistik 4:132-133.
- HÖTTINGER, H. & PENNERSTORFER, J., 1999. Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederöster-reichs – Tagfalter. 1. Fassung 1999. Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abt. Naturschutz, St. Pölten.
- HÖTTINGER, H. & PENNERSTORFER, J. (im Druck): Tagschmetterlinge auf Wiesen und Weiden des Wienerwaldes. - Tagungsbericht „Schutz und Pflege der Wienerwaldwiesen 2004“.
- HÖTTINGER, H. & TIMPE, W., 2002. Der Fetthennen-Bläuling *Scolitantides orion* (PALLAS, 1771) im Burgenland. – Joannea Zool. 4:15-24.
- JEDICKE, E., 2002. Naturschutz in Stadt und Dorf – Grenzen der Innenentwicklung. In: Flächen-in-telligent nutzen. Bericht der NABU-Fachtagung am 8./9. Nov. 2001 in Erfurt, pp. 49-58.
- JUTZELER, D., at al., 2000. Biology of *Neptis sappho* (PALLAS, 1771) based on the monograph by TIMPE & TIMPE (1993) and its actual distribution and conservation status in Austria, Italy and Slovenia. – Linn. belg. 17:315-332.
- KARBE, W.-D., 1983. Intensive oder extensive Rasenpflege? Erfahrungen aus dem Gartenbauamt Berlin-Spandau. - Neue Landschaft 28(1):31-37.
- KAUTER, S., 1996. Neuanlage eines Kräuterrasens durch Ansaat. Literaturübersicht Teil 1 und 2. – Rasen, Turf, Gazon 3:60-64, 4:91-96.
- KLATT, M., 1989. Insektengemeinschaften an Ruderalvegetation der Stadt Freiburg im Breisgau. – Mitt. bad. Landesver. Naturkde u. Naturschutz N.F. 14(3):869-890.
- KLAUSNITZER, B., 1988. Verstädterung von Tieren. - Neue Brehm Büch. 579:1-315.

- KOMAREK, S., 1987. Die Schmetterlingsfauna einer Parkanlage (Augarten) im dichtverbauten Gebiet von Wien. – SitzBer. öst. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 196(5-10):139-148.
- KOSCHUH, A., 1998. Kartierung ausgewählter, von der EU geschützter Tagfalter (*Parnassius mnemosyne*, *Lycaena dispar*, *Maculinea teleius*, *Maculinea nausithous*) im Grazer Stadtgebiet. Vertiefungsprojekt im Rahmen der Studienrichtung Landschaftsplanung an der Universität für Bodenkultur. – Wien (Unveröffentlicht).
- KOSCHUH, A., 2001. Kartierung der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge *Maculinea nausithous* Bergsträsser (1779) und *M. teleius* Bergsträsser (1779) im Stadtgebiet von Graz. – DiplArb. Inst. Zool., Univ. Bodenkultur, Wien. (Unveröffentlicht).
- KOWARIK, I., 1986. Ökosystemorientierte Gehölzartenwahl für Grünflächen. Forderung nach Bevorzugung einheimischer Arten und Untersuchungsergebnisse zur Gehölzartenverteilung in Berliner Durchschnittsgrünflächen. – Das Gartenamt 35:524-532.
- KOWARIK, I., 1989. Einheimisch oder nichteinheimisch? Einige Gedanken zur Gehölzverwendung zwischen Ökologie und Ökologismus. – Garten Landschaft 5:15-18.
- KOWARIK, I., 1991. Ökologische und kulturhistorische Aspekte fremdländischer Gehölze im Dorf. – Laufener Seminarbeiträge 2:31-46.
- KRAHL, M. & HERKNER, H., 1997. Großschmetterlinge in der Innenstadt von Görlitz. – Abh. Ber. naturk. Mus. Görlitz 69(7):1-16.
- KUDRNA, O., 2002. The distribution atlas of European butterflies. – Oedipuss 20:1-342.
- KUNICK, W., 1985. Gehölzvegetation im Siedlungsbereich. – Landschaft Stadt 17(3):120-133.
- KUNICK, W., 1998. Erhaltung von Wildpflanzen im Siedlungsbereich. Ergebnisse aus der Planungs- und Pflegepraxis. – SchrReihe Vegetationskunde 29:191-201.
- KUNTKE, C. [1995]. Schmetterlinge und Stadtökologie in Münster. – Bibl. Nat. Wiss. 5:1-92.
- KUTZENBERGER, H., 1994. Naturschutzstrategien für die Stadt. I. Eine Naturschutzstrategie für die Stadt Wien. – Studie im Auftrag der MA 22, Wien (Unveröffentlicht).
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg & Institut für Ökologie und Naturschutz, (Hrsg.), 1988. Fibel zum Landschaftsverbrauch. Schritte zur Verringerung des Verbrauchs im Siedlungsbereich. – Untersuchungen zur Landschaftsplanung 15:1-95.
- LANGE, U., 1982. Erfahrungen mit Maschinen zur „naturnahen Pflege“ im öffentlichen Grün. – Neue Landschaft 27(6):406-410.
- LOBENSTEIN, U., 1990. Zur Bestandsentwicklung der Schmetterlingsfauna im Stadtgebiet von Hannover. – Ber. naturhist. Ges. Hannover 132:207-234.
- LÖFFLER, N., 1994. Ökologische Einnischung ausgewählter Schmetterlingsgruppen auf der Perchtoldsdorfer Heide (Niederösterreich). – Diplomarbeit, Univ. Wien. (Unveröffentlicht).
- MA 22 (Hrsg.), 1998. Das Wiener Arten- und Lebensraumschutzprogramm. Konzeption, Zusammenfassung. – Wien.
- MA 22 (Hrsg.), 2003. Wildwuchs. Vom Wert dessen, was selbst ist. – Wien.
- MAIER, R., at al., 1996. Ökosystem Wien. Die Subsysteme und ihre Vegetationsstruktur. – Verh. zool.-bot. Ges. Österreich 133:1-26.
- MARGELIK, E. & FLORINETH, F., 2003. Blumenrasen - Trittfestigkeit und Artenentwicklung. – Rasen, Turf, Gazon 2003(1):4-17.
- MASCHLER, R., 1991. Zur Lepidopterenfauna des Oldenburger Landes: Makrolepidopterenbeobachtungen in Oldenburg (Stadt) und Umgebung. – Drosera 91(1-2):47-56.
- MCDONELL, M.J. & PICKETT, S.T.A., 1990. Ecosystem structure and functioning along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology. – Ecology 71:1232-1237.
- MEHNERT, C., 1983. Blumenwiesen sind kein Ersatz für belastete Rasenflächen. – Neue Landschaft 28:379-382.
- MIKOCCI, J., 2001. Arten- und Biotopschutz im Wiener Naturschutzgesetz 1998 und in der Wiener Naturschutzverordnung 2000. – Wiss. Mitt. niederöstr. Landesmus. 14:31-37.
- MIOTK, P., 1996. The naturalized garden – a refuge for animals? First results. – Zool. Anz. 235:101-116.

- MOLDER, F. & SKIRDE, W., 1993. Entwicklung und Bestandsdynamik artenreicher Ansaaten. – *Natur Landschaft* 68(4):173-180.
- MÜLLER, F., 1983. Pflegemaschinen für Gras- und Rasenflächen einschließlich Kostenbetrachtung. – *Das Gartenamt* 32(1):31-35.
- MÜLLER, F., 1984. Maschineneinsatz auf Langschnittflächen. – *Neue Landschaft* 29:454-458.
- MÜLLER, N., 1989. Zur Umwandlung von Parkrasen in Wiesen. Teil 1: Die Entwicklung alter Parkrasen bei Pflegeumstellung. Teil 2: Die Entwicklung junger Parkrasen und Rasenansaaten bei Pflegeumstellung. Teil 3: Gezielte Artenanreicherung durch Ansaaten. – *Das Gartenamt* 38(4):230-237; 38(5):311-316; 38(6):375-379.
- MÜLLER, N., 1990. Vegetationsentwicklung von Parkrasen nach Pflegeumstellung auf Wiesen-schnitt. – *Rasen, Turf, Gazon* 1990(1):3-10.
- MÜLLER, W., 1997. Erprobung von Nachsaatverfahren zur Etablierung dikotyler Pflanzenarten in Extensivrasen. – *Rasen, Turf, Gazon* 1997(2):45-49.
- NABU, 2002. Flächen intelligent nutzen. Strategien für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung. – Dokumentation der NABU-Fachtagung am 8./9. Nov. 2001 in Erfurt. Bonn.
- NEW, T.R. & SANDS, D.P.A., 2003. Conservation concerns for butterflies in urban areas of Australia. – *J. Insect Conserv.* 6:207-215.
- OPITZ VON BOBERFELD, W., 1983. Zur Problematik der Saatgutmischungen für „Blumenwiesen“. – *Das Gartenamt* 32(1):30-31.
- OTTE, A., BAALS, C. & HADATSCH, H., 1994. Ein Vorschlag für die Kartierung dörflicher Lebensräume (Dorf-Biototypen). Vorgehensweise, Beispiel-Kartierung und Bedeutung für Planungen. – *Laufener Seminarbeiträge* 94(1):111-142.
- OWEN, D.F., 1978. Insect diversity in an English suburban garden. In: FRANKIE, G.W. & KOEHLER, C.S. (Eds.): *Perspectives in urban ecology*, pp. 13-29. – Academic Press, New York.
- OWEN, D.F. & WHITEWAY, W.R., 1980. *Buddleia davidii* in Britain: History and development of an associated fauna. – *Biol. Conserv.* 17:149-155.
- PFITZNER, G., 1983. Der Stellenwert eines *Buddleja*-Beobachtungsnetzes für die Erfassung von Tagfalterbeständen. – *ÖKO-L* 5/2:10-16.
- POHL, K., 1996. Stadterlebnissgärten. Zierpflanzen und ihre Bedeutung für Lebensqualität und Biodiversität. – Studie im Auftrag der MA 22. Wien (Unveröffentlicht).
- RABITSCH, W., 2003. Beitrag zur Kenntnis der Wanzenfauna von Wien. – *Linzer biol. Beitr.* 35(2): 957-993.
- RÄUSCHL, G., 2002a. Beobachtungen zu Ökologie und Schutz des Segelfalters (*Iphiclide podalirius* Linnaeus, 1758) in Wien-Baumgarten, Österreich. – *Beitr. Entomofaunistik* 3:125-140.
- RÄUSCHL, G., 2002b. Zu Ökologie und Artenschutz des Schwarzen Trauerfalters (*Neptis rivularis* Scopoli, 1763) in Wien-Ottakring, Österreich. – *Beitr. Entomofaunistik* 3:81-85.
- RAKOSY, L., WIESER, C. & STANGELMAIER G., 2003. Die Schmetterlinge Villachs. – Magistrat der Stadt Villach, Abt. für Natur- und Umweltschutz, Villach.
- REIDL, K., 2000. Naturschutzleitbilder für Stadt- und Industrielandschaften. – In: ERDMANN, K.H. & MARGER, T.J. (Hrsg.). *Innovative Ansätze zum Schutz der Natur. Visionen für die Zukunft*, pp. 31-53. – Springer, Berlin.
- REINHARDT, R., 1990. Zum Vorkommen von Tagsschmetterlingen im Gebiet der Stadt Karl-Marx-Stadt. – *Veröff. Mus. Naturk. Chemnitz* 14:81-102.
- RICHTER, G., 1994. Gestaltung und Pflegegrundsätze für Dorffriedhöfe und Kirchhöfe. – *Laufener Seminarbeiträge* 94(1):65-75.
- ROTTER, D., 2002. Einfluß der Heißbländen-Sukzession auf Arten und Artengemeinschaften (Blütenbesucher, Bodenarthropoden) der Unteren Lobau. – Dissertation, Univ. Wien (Unveröffentlicht).
- SBN, 1987. Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. – Fotorotar, Basel.
- SEGERER, A., et al., 1988. Beiträge zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna von Regensburg. (1): Gross-Schmetterlinge im Stadtgebiet von Regensburg. – *Acta albert. ratib.* 45:197-216.

- SCHLUMPRECHT, H., 1990. Die Stadtbiotopkartierung Bayreuth unter besonderer Berücksichtigung der Parkanlagen und der Lebensräume von Fledermäusen und Heuschrecken. – *Schr-Reihe bayer. Landesamt Umweltschutz* 107:91-98.
- SCHMIDT, A., 1994. Friedhöfe und Naturschutz - Bedeutung der Friedhöfe für die Tier- und Pflanzenwelt. – *Laufener Seminarbeiträge* 94(1):53-59..
- SCHMIDT, H., 1983. Differenzierte Gras- und Rasenflächenpflege in Karlsruhe. Voraussetzungen der Pflege. – *Das Gartenamt* 32(1):21-26.
- SCHMIDT, H., 1986. Möglichkeiten funktionsgerechterer und naturnäherer Anlage und Pflege von Grünflächen. – *Das Gartenamt* 35(12):728-734.
- SCHMIDT, H., 1987. „Naturnähe“ bei der Planung, Anlage und Pflege öffentlicher Grünflächen beim Gartenbauamt Karlsruhe. – *Das Gartenamt* 36(9):556-562.
- SCHMIDT, K.R., 1982. Grünflächenpflege – Ökologie kontra Ökonomie? – *Neue Landschaft* 27(7):485-489.
- SCHMIDT, K.R., 1994a. „Naturnahe Grünpflege“ in Augsburg. Gedanken und Erkenntnisse aus der Praxis. Teil 1 & 2. – *Das Gartenamt* 94(4):225-229, 94(5):316-323.
- SCHMIDT-ADAM, H. & STUHR, J., 1995. Untersuchungen zum Blütenbesuch von tagaktiven Insekten an Gartenzierpflanzen. – *Faun.-ökol. Mitt., Suppl.* 19:47-75.
- SCHMITT, T., 1998. Blütenpräferenzen von Tagfaltern im südwestlichen Hunsrück. – *Nachr. ent. Ver. Apollo N.F.* 19:161-204.
- SCHULTE, W. & SUKOPP, H., 2000. Stadt- und Dorfbiotopkartierungen. Erfassung und Analyse ökologischer Grundlagen im besiedelten Bereich der Bundesrepublik Deutschland – ein Überblick (Stand: März 2000). – *Naturschutz Landschaftsplanung* 32(5):140-147.
- SCHULTE, W., at al., 1997. Richtlinien für eine naturschutzbezogene, ökologisch orientierte Stadtentwicklung in Deutschland. – *Natur Landschaft* 72:535-549.
- SCHWAB, U., 1994. Lebensraumtyp Dämme, Deiche, Eisenbahnstrecken. – *Landschaftspflegekonzept Bayern*, Bd. II.2., München.
- SCHWAB, U., ENGELHARDT, J. & BURSCH, P., 2002. Begrünung mit autochthonem Saatgut. Ergebnisse mit dem Heudrusch-Verfahren auf Ausgleichsflächen. – *Naturschutz Landschaftsplanung* 34(11):346-351.
- SCHWEIGER, H., 1953. Versuch einer zoogeographischen Gliederung der rezenten Fauna des Wiener Stadtgebietes. – *Öst. zool. Z.* 4(4/5):556-586.
- SCHWEIGER, H., 1962. Die Insektenfauna des Wiener Stadtgebietes als Beispiel einer kontinentalen Groß-Stadtfauna. – *Int. congr. Ent.* 11(Verh. 3):184-193., Wien.
- SCHWENNINGER, H.R. & WOLF-SCHWENNINGER, K., 1998. Naturschutzorientierte Umgestaltung von Straßenbegleitgrün. Neuer Lebensraum für Wildbienen und Tagfalter in der Großstadt? – *Natur Landschaft* 73:386-392.
- SHAPIRO, A.M., 2002. The California urban butterfly fauna is dependent on alien plants. – *Diversity Distributions* 8:31-40.
- SKIRDE, W., 1984. Rasen oder Blumenwiese. Ökologische Möglichkeiten und Grenzen aus vegetations technischer Sicht. – *Neue Landschaft* 29:427-442.
- STRAKA, U. (im Druck): Stadtgärten als Lebensraum für Tagfalter: Beobachtungen in einem Garten in Stockerau (Niederösterreich) in den Jahren 1999 - 2003. – *Beitr. Entomofaunistik* 5.
- SWAAY, VAN C.A.M. & WARREN, M.S., 1999. Red Data Book of European Butterflies. – *Nature Environ. Ser.* 99:1-260.
- VICKERY, M.L., 1995. Gardens: the neglected habitat. – In: PULLIN, A.S. (Ed.): *Ecology and Conservation of Butterflies*, pp. 123-134. – Chapman & Hall, London.
- VOLG, F., 2003. Biotopverbund in Wohngebieten. Ein dynamisches Naturschutzkonzept für Wohngebiete zur Förderung wildlebenden Pflanzen- und Tierarten. – *Beitr. Umweltgestaltung* Bd. A 154. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- WARREN, M.S. & STEPHENS, D.E.A., 1989. Habitat design and management for butterflies. – *Entomologist* 108:123-134.

- WAWRIK, H., 1994. Heimische Gehölze oder Neophyten. Warum nicht standortgerecht pflanzen? Was sind heimische Gehölze? - Das Gartenamt 94(2):85-90.
- WILKE, T. & SCHULTE, W., 2002. Naturschutz im besiedelten Bereich. Planungsrechtliche Umsetzung mit Hilfe der Bauleitplanung. - Stadt Grün 2002(2):53-61.
- WIPKING, W. at al., 1992. Untersuchungen zur Großschmetterlingsfauna der Großstadt Köln. - Decheniana, Beih. 31:251-340.
- WIPKING, W. at al., 1996. Die Großschmetterlingsfauna unterschiedlich strukturierter Flächen in Köln. - Decheniana, Beih. 35:337-392.
- WITT, R., 1994. Wildpflanzen für jeden Garten: 1000 heimische Blumen, Stauden und Sträucher; Anzucht, Pflanzung, Pflege. - BLV, München, Wien, Zürich.
- WITT, R., 2001. Ein Garten für Schmetterlinge. - Kosmos, Stuttgart.
- WITT, R. & DITTRICH, B., 1996. Blumenwiesen. Anlage, Pflege, Praxisbeispiele. - BLV, München, Wien, Zürich.
- WITTIG, R. & ZUCCI, H., (Hrsg.), 1993. Städtische Brachflächen und ihre Bedeutung aus der Sicht von Ökologie, Umwelterziehung und Planung. - Geobot. Kolloquium 9:1-79.
- WOOD, B.C. & PULLIN, A.S., 2002. Persistence of species in a fragmented urban landscape: the importance of dispersal ability and habitat availability for grassland butterflies. - Biodiv. Conserv. 11:1451-1468.
- ZELTNER, U., 1989. Einfluß unterschiedlicher Pflegeintensitäten von Grünland auf die Arthropoden-Fauna im urbanen Bereich. - Faun. ökol. Mitt., Suppl. 8:1-68.
- ZUCCHI, H., 1995. Tierwelt eines städtischen Gartens. Bedeutung naturnaher Flächen für den urbanen Artenschutz. - Naturschutz Landschaftsplanung 27(5):169-175.

Korrektur (Oedipus Nr. 22)

Der Herausgeber und der Autor bitten die Verwechslung bei Tabelle 3 (Seite 19) zu entschuldigen.

Tab. 3. Übersicht über die Möglichkeiten des Schutzes und der Pflege von Lebensräumen für Tagfalter in Siedlungsgebieten basierend auf 31 Gliederungselementen

Quelle: ERR RAUMPLANER FSU et al. (2003), leicht vereinfacht und ergänzt. — xx: Top-Maßnahmen im betreffenden Gliederungselement. — x: Top-Maßnahmen im betreffenden Gliederungselement, nur beschränkt möglich (nicht in allen Elementen)

Matrix der Top-Massnahmen	Grünflächen (Wiesen, Ruderalflächen, Säume)	Gehölze	Gärten, Gebäude (Terrassen, Balkone)	Gewässer	Ge- bäude	Plätze	Weit- ere
Gliederungselemente	Blumenwiese/Blumenrasen ansäen						
Kerngebiete dicht bebaut	Ruderal-/Sedumansaat (z.T. inkl. Dach)						
Kerngebiete locker bebaut	Angepasste, extensive Schnittnutzung						
Zentrumsgebiete	Spontanvegetation zulassen						
Wohn-/Gewerbegebiete	Sandorttypische Gehölze pflanzen bzw. ergänzen						
Blockbebauungen	Standortfremde durch standorttypische Gehölze ersetzen						
Blockrandbebauungen	Artenzusammensetzung diversifizieren						
Zeilenbebauungen	Domen-/Beerensträucher fördern						
Hochhausbebauungen	Wildgärten anlegen/zulassen						
Terrassenbebauungen	Kräutergarten/Wildblumenbeet auf Terrasse anlegen						
Einzelhausbebauungen	Kräuter-/Wildblumenkistchen anlegen; Pflanzkübel verteilen						
Villenbebauungen	Weiler anlegen/vernässte Tümpel zulassen						
Reihenhausbebauungen	Naturnahe Ufer ohne Hartverbau zulassen						
Neuere Gewerbe-/Industriegebiete	Uferzone z.T. abflachen inkl. Spontanvegetation						
Ältere Gewebe-/Industriegebiete	Zugangsluken für Insekten (z.B. Tagfalter) schaffen						
Gebäude mit öffentl. Publikumsverkehr	Flächen unversiegelt belassen bzw. neu entsiegeln						
	Fassaden/Mauern/Zäune naturnah begrünen						
	Unverfügte Mauern bzw. Steinhauten anlegen						

[illegible]

Literaturspiegel

H. BELLMANN:

Der neue Kosmos Schmetterlingsführer.

Kosmos Verlag, Stuttgart 2003. 445 pp., numerous unnumbered col. ill. throughout. ISBN 3-440-09330-1. Price 24.90 EUR. Softback 14 × 20 cm.

Schmetterlingsführer und andere Naturführer sind beliebt und offensichtlich ein gutes Geschäft für die Verlage. Daher vermehren sie sich ungewöhnlich schnell. Die Autoren der verschiedensten Führer haben es ziemlich leicht: Man sucht sich eine gute Auswahl an Fotos der entsprechenden Gruppe zusammen, nimmt ein paar Fachbücher zur Hand und kompiliert einen neuen Schmetterlings- oder Naturführer. So ist es kein Wunder, wenn z.B. ein Coleopterologe über Schmetterlinge schreibt oder ein Lepidopterologe über Käfer oder Libellen. Die Leserschaft, die Taschenführer kauft, ist nicht sehr wählerisch, wenn die Seiten bunt sind und der Preis stimmt. Der vorliegende Schmetterlingsführer begeht in vieler Hinsicht neue Wege und stellt damit eine Ausnahme dar. Dieser Schmetterlingsführer ist nicht nur sehr attraktiv gestaltet, sondern bringt „unter einem Dach“ ausgewählte Schmetterlingsarten (insgesamt etwa 300 Arten, d.h. etwa 10 % der deutschen Schmetterlingsfauna) mit den entsprechenden Raupen und den dazugehörigen Futterpflanzen zusammen. Über die Auswahl der Schmetterlingsarten könnte man zwar streiten, aber im großen und ganzen ist sie nicht schlecht gemacht. Die weiteren Hauptmerkmale dieses Schmetterlingsführers sind: über 1100 Farbfotos, Querverweise zwischen Schmetterlingsarten und Futterpflanzen bei allen Arten. Die beiden Doppelklappen des Paperbacks beinhalten ausgewählte Raupenaufnahmen und Querverweise zur ähnlichen Arten, um dem Naturliebhaber die Bestimmung der Raupen in der Natur zu erleichtern. Die Artbesprechungen setzen sich aus fünf Abschnitten zusammen: Falter, Raupe, Futterpflanze, Vorkommen und Wissenswertes. Sie sind verständlich geschrieben. Hingegen sind die Angaben zur Spannweite und zur Erscheinungszeit als Falter und Raupe ziemlich grob, aber von einfachen Grafiken dieser Art kann Niemand etwas „Gescheites“ erwarten. Die Rückseite trägt das Zeichen „Empfohlen vom NABU“. Der Autor dieser Buchbesprechung ist selbst der Sprecher bzw. Vorsitzender der BAG Schmetterlinge (Bundesarbeitsgruppe) des NABU und wundert sich, wie dieser Führer zum empfehlenden NABU „Aufkleber“ gekommen ist. Die BAG Schmetterlinge, das Fachorgan des NABU im Bereich der Lepidopterologie, ist nicht konsultiert worden! Diese Kritik soll diesen Führer nicht verurteilen, im Gegenteil. Dieser Schmetterlingsführer gehört m.E. zu den besten dieser Art und eignet sich als Begleiter eines Naturliebhabs, der sich bei seinen Entdeckungsspaziergängen durch die Natur auf die Beobachtung der Schmetterlinge konzentrieren will. Den Naturliebhaber wird nicht stören, dass die Fotos aus fotografischer Sicht sehr heterogen und durch die Wirkung des Blitzgeräts oft ziemlich unnatürlich wirken, dass nicht wenige Falteraufnahmen „nachbearbeitet“ oder sogar „nachgestellt“ sind. Naturaufnahmen und „Naturaufnahmen“ der Schmetterlinge in dem Taschenführer sind zur Zeit modisch, ja sogar ein Muss, weil sie das Leben der fotografierten Objekte sowie die gegenwärtige Naturschutzphilosophie vermitteln, obwohl gute Fotos oder Zeichnungen präparierter Exemplare immer sehr viel instruktiver wären aber dabei z.Zt ein Tabu brechen würden. Fazit: Insgesamt ein gut gelungener, empfehlenswerter Schmetterlingsführer zum fairen Preis.

Otakar Kudrna (März 2004)

J. BENES & M. KONVICKA (Eds.):

Motyli Ceske Republiky: rozsireni a ochrana.

Spolecnost pro Ochranu Motylu (SOM), Praha 2003 (2002). 857 pp., unnumbered col. ill., maps, diagr. and maps. ISBN 80-903212-0-8. Price in Czechia 1200,- Kc, in the remaining EU approx. EUR 45.—. Softback 16 × 24 cm (bound in 2 vols.).

Im Herbst 1990, knapp ein Jahr nach dem Zusammenbruch des Kommunismus im Osten Mitteleuropas, hat die Gesellschaft für Schmetterlingsschutz ein Symposium über den Stand der Erforschung und des Schutzes der Tagfalterfaunen in der damaligen DDR (heute Bundesrepublik Deutschland), in der damaligen Tschechoslowakei (heute Tschechien und Slowakei) und in Ungarn veranstaltet. Bereits 1994 wurde als Ergebnis des Symposium der kommentierte Verbreitungsatlas der Tagfalter Tschechiens (*Oedippus* 8) veröffentlicht und kurz zuvor aus Initiative des Autors dieser Buchbesprechung in Prag die tschechische Gesellschaft für Schmetterlingsschutz – „Spolecnost pro Ochranu Motylu“ (SOM) – gegründet, die später von der GfS auch die für den o.a. Atlas eingelegte Datenbank erhalten hat. Das vorliegende, im Herbst 2003 von der SOM veröffentlichte Buch ist als die Fortsetzung des in der Rhön begonnenen Vorhabens zu betrachten. Bedauerlicherweise ist das im Buch gedruckte Veröffentlichungsjahr „2002“ falsch; das Buch ist erst im Herbst 2003 erschienen. Es handelt sich dabei um eine hauptsächlich faunistisch und ökologisch geprägte Monographie der Tagfalter Tschechiens. Damit ist der Titel des vorliegenden Werkes auch falsch: „Motyli“ sind Schmetterlinge (d.h. Lepidoptera), behandelt werden aber nur die Tagfalter. Neben dem den Tagfalterarten gewidmeten speziellen Teil beschäftigt sich das Werk aufwendig mit der Methodik des Studiums der Tagfalter; leider ist die Darstellung der Untersuchungsmethoden ziemlich subjektiv, und ein Glossar der Fachbegriffe fehlt völlig; einige Fachbegriffe werden zwar im Text erklärt, aber das hilft nicht, wenn der Leser einen bestimmten Begriff im Laufe des Studiums sucht. Die Artbesprechungen der insgesamt 161 in Tschechien festgestellten Arten sind ausführlich aber langwierig, ergänzt durch eine nicht weniger ausführliche aber langwierige englische Zusammenfassung. Es werden dabei die folgenden Themenbereiche behandelt: Areal, Lebensraum, Nahrungspflanze, Biologie, Ethologie (im Sinne der Autoren, nicht s.s.!), Verbreitung sowie Gefährdung und Schutz. Fast alle Arten sind im Text in Farbe abgebildet; auf die Abbildung von beiden Geschlechtern und Saisonformen wird leider allzu oft verzichtet. Farbtafeln und Bestimmungshinweise gibt es nicht, die Notwendigkeit der Untersuchung der Genitalien für die Bestimmung vieler Arten wird oft im Text erwähnt, aber die dazu notwendigen Abbildungen bzw. Diagnosen fehlen völlig. Auf dem Titelblatt werden als „Editors“ (d.h. Redakteure) zunächst zwei Namen erwähnt (J. Benes & M. Konvicka) und danach weitere sechs (J. Dvorak, Z. Fric, Z. Havelda, A. Pavlicko, V. Vrabec und Z. Weidenhoffer); ferner folgen weitere sieben Namen als „contributing authors“ erwähnt. Wenn man durch das Buch blättert, stellt man fest, dass die „Redakteure“ eigentlich die Autoren sind, wobei J. Benes & M. Konvicka das meiste geschrieben haben. Warum diese Konfusion? Verwenden etwa die Autoren – oder, pardon, Redakteure – englische Begriffe, die sie selbst nicht verstehen, oder ist das Wort „Editor“ gerade in Tschechien zur Modeerscheinung geworden? Sei es so oder so, die langwierige, unübersichtliche Schreibweise stellt den Redakteuren kein gutes Zeugnis aus! Es ist auch schwer zu verstehen, warum die Artnamen „platzsparend“ stets doppelt erscheinen: wissenschaftlich und tschechisch. Die digitalen Farbfotos der Falter erscheinen am Anfang der jeweiligen Artbesprechung, konventionelle Farbtafeln gibt es leider nicht. Diese Zerstückelung erschwert die Bestimmung der Arten durch Vergleich der Abbildungen und hat zur unnötigen Erhöhung der Druckkosten erheblich beigetragen. Die Qualität der Fotos schwankt stark; z.B. *Parnassius mnemosyne* ist kaum zu erkennen. Die Verbreitungskarten zeigen einen Fortschritt im Vergleich mit dem 1994 erschienenen „Pro-Atlas“. Allerdings scheint mir die Gutgläubigkeit der Autoren bei Beurteilung vieler alter Angaben weit übertrieben; die Überprüfung der Determination aller Funde kritischer Arten mittels Genitaluntersuchungen hat nicht immer stattgefunden. Aus Erfahrung weiß man, dass Etiketten von Museumsexemplaren vertauscht werden können. Die alte Verbreitung von *Parnassius apollo* (Verbreitungskarte p. 160) ist unglaubwürdig, da die Futterpflanze der Art an den meisten Stellen des angeblichen Vorkommens nicht wächst, und so war es auch in der Vergangenheit. Die abschließenden Kapitel des Buches sind dem Schutz der Tagfalter gewidmet und durchaus

interessant zu lesen. Es ist nur schade, dass einige der empfohlenen Biotoppflegemaßnahmen zwar originell aber unerprobt und in vielen Fällen potentiell gefährlich sind, wie z.B. das Verbrennen von Vegetation in bestimmten empfindlichen Naturschutzgebieten. Es bleibt zu hoffen, dass die Naturschutzverwaltung die die zur Realisation dieser „Schutzmaßnahmen“ notwendigen Genehmigungen nicht erteilen wird. Das vorliegende Buch könnte man als „good value for money“ bezeichnen; das Buch bietet viel, kostet aber nicht viel. Allerdings weniger ist oft mehr und das gilt doppelt in diesem Falle. Ein Band im Format A4 mit Farbaufnahmen auf Farbtafeln, mit einem guten Glossar, kompakt verfasst, redigiert durch einen oder zwei erfahrene Lektoren (anstatt eines großen Teams von Amateureditoren) würde mehr bringen und weniger kosten, und das noch gut gebunden (Hardback). Schade, dass das große Potential dieses Buchvorhabens nicht besser, professioneller umgesetzt wurde!

Otakar Kudrna (August 2004)

G. EBERT (Ed.):

Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 9. Nachtfalter VII.

Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart 2003. 609 pp., 658 col. & 17 b/w photos, 652 diag. and line drawings, 180 distribution maps. ISBN 3-8001-3279-6. Price EUR 49.90. Hardback 25 × 18 cm.

Mit diesem vorletzten Band nähert sich die bemerkwerte Buchreihe „*Schmetterlinge Baden-Württembergs*“ ihrem Ende; allerdings ist hierzu anzumerken, dass der Begriff „Schmetterlinge“ in diesem Falle großzügig aufgefasst wird – es handelt sich nicht um Schmetterlinge (Lepidoptera) sondern nur um die „Großschmetterlinge“ oder „Macrolepidoptera“. Der 9. Band stellt die aktuelle Bestandsituation der Familie Geometridae (Spanner) dar. In Baden-Württemberg sind insgesamt 365 Arten dieser Familie nachgewiesen worden (in Deutschland kommen ungefähr 430 Arten dieser Familie vor). Das Buch stellt die einzelnen Arten anhand der Kriterien Verbreitung, Phänologie, Ökologie, Gefährdung und Schutz dar. Die Artenbesprechungen werden durch Diagramme und Verbreitungskarten ergänzt und geben dem Leser einen umfassenden Einblick in die Biologie und Verteilung der Arten und ihrer Fundorte in Baden-Württemberg. Die meisten Spannerarten sind auf Farbfotos abgebildet, wobei Freilandaufnahmen der Falter und Raupen bevorzugt wurden. Aufgrund ihrer Ähnlichkeit und Variabilität ist die Bestimmung zahlreicher Arten dieser Familie oft äußerst problematisch. Bei taxonomisch schwierigen Arten bietet das vorliegende Buch daher verschiedene Bestimmungshilfen. So wird in den Bildlegenden oft auf äußere Unterscheidungsmerkmale bei den Faltern und Raupen hingewiesen. Leider nur in Ausnahmefällen werden Abbildungen morphologischer und anatomischer Strukturen als Bestimmungshilfen vorgestellt. Ein Kapitel über die Gefährdung und den Schutz der Spanner in Baden-Württemberg sowie ein ausführliches Literaturverzeichnis runden diesen Band ab. Der 10. und letzte Band dieser Buchreihe wird u.a. den folgenden Themen gewidmet: Korrekturen und Ergänzungen zu den Bänden 1 – 9. Die Situation der Großschmetterlinge in Baden-Württemberg samt Artenschutzprogramm und Neufassung der Roten Liste. Die Geschichte der Erforschung der Großschmetterlingsfauna in Baden-Württemberg.

Otakar Kudrna (Februar 2004)

P. HUEMER:

Die Tagfalter Südtirols.

Naturmuseum Südtirol und Folio Verlag, Bozen und Wien, 2004. 232 pp., numerous unnumbered col. ill. throughout, unnumbered col. maps. ISBN 3-85256-280-5. Price 42,-- EUR in Italy resp. 44.40 EUR in Austria and Germany. Hardback 28 × 20 cm.

In den letzten Jahren sind in Italien mehrere Regionaltagfalterfaunen publiziert worden. Das vorliegende Buch ist mit großem Abstand das beste und schönste über die Regionaltagfalterfauna eines Gebietes nicht nur in Italien sondern in ganz Südeuropa. Dieses Lob gehört nicht nur dem Autor

sondern gleichermaßen der Regierung der autonomen Region Südtirol, repräsentiert durch das Naturmuseum Südtirol in Bozen. Denn ohne die großzügige finanzielle Unterstützung vonseiten des Landes Südtirol hätte das Buch nie entstehen können. Südtirol ist lepidopterologisch gut erforscht; die ersten Schritte der Schmetterlingsforschung in Südtirol liegen über 200 Jahre zurück. Südtirol gehört mit den etwa 185 festgestellten Arten zu den tagfalterartenreichsten Gebieten Europas; gut 70% der Tagfalterarten Italiens oder etwa 40% der Tagfalterarten Europas kommen auf diesem kleinen Gebiet Südtirols vor. Das vorliegende Buch stellt eine vielseitige Übersicht über die Tagfalterfauna Südtirols dar; sowohl die allgemeinen Aspekte als auch die Artenbesprechungen sind professionell verfasst und umfangreich, auch wenn es sich zum großen Teil um Kompilationen handelt. Die Nomenklatur folgt bedauerlicherweise einer unveröffentlichten und fehlerhaften, im Rahmen eines EU-Vorhabens erstellten Namenliste der Tagfalterarten Europas, sie ignoriert oft die durch die International Commission on Zoological Nomenclature festgelegten Regelungen und verletzt auch die Prinzipien der phylogenetischen Systematik. Neu sind die Verbreitungskarten, die allerdings zum großen Bedauern nicht gerastert sind; daher ist der Stand der Erfassung der Tagfalterfauna Südtirols nicht grafisch darstellbar. Die Artenbesprechungen behandeln die folgenden Aspekte: Taxonomie und Determination, Gesamtverbreitung, Regionalverbreitung, Vertikalverbreitung, Habitatwahl, Phänologie, Nahrungspflanzen, Gefährdung und Schutzmaßnahmen. Obwohl das Literaturverzeichnis am Ende des Buchs recht umfangreich ist, verwenden die Artenbesprechungen allzu oft nur eine Quelle, die sich auf die Schweiz und nicht direkt auf Südtirol bezieht. Auch die einzelnen Verbreitungskarten hätten einen Kommentar verdient; der Datenstand in der nicht ausreichend vorgestellten Datenbank hat vermutlich keinen Kommentar erlaubt. Das vorliegende Buch ist ungewöhnlich reich bebildert; das macht das Buch sehr attraktiv für jeden Naturliebhaber. Betrachtet im Detail sind aber die Abbildungen für den Fachmann nicht erfreulich. Es handelt sich um eine farbrächtige, aber konzeptlose Ansammlung der verschiedensten „Fotohandschriften“. Nicht wenige „Naturfotos“ sind nachbearbeitet oder oft sogar nachgestellt. Bei den „Naturaufnahmen“ von *Colias phicomone* und *C. palaeno* handelt es sich um tote Falter, um nur zwei Beispiele zu nennen. Wenn die Bilder der Bestimmung dienen sollen, dann sind präparierte Exemplare auf Farbtafeln viel instruktiver als die besten Naturfotos. „Naturfotos“ machen ein Buch nur „bunt“, aber das ist zu wenig. Es wäre viel sinnvoller gewesen, die wichtigsten Tagfalterlebensräume fotografisch zu dokumentieren, als für banale „Naturfotos“ Platz und Geld auszugeben. Eine erstklassige Bebilderung des Buchs wäre nicht teurer gewesen als die vorliegende. Warum hat der Verlag nicht entsprechend gehandelt? Noch eine Kritik muss erwähnt werden. Trotz der kurzen Behandlung der Gefährdungssituation und der Schutzmaßnahmen in den Artenbesprechungen fehlen ausreichende Angaben und Grundlagen zur Erhaltung der Tagfalterfauna Südtirols. Der große Artenreichtum Südtirols ist zugleich eine Verpflichtung zur Erhaltung der Tagfalterfauna. Ich vermisste konkrete wissenschaftliche Grundlagen, die durch die Naturschutzbehörden umgesetzt werden können: welche Prioritäten?, welche Arten?, welche Flächen? und wie zu erhalten? Touristik ist für Südtirol eine wichtige Einnahmequelle. Schmetterlinge, vor allem die Tagfalter, werden für die Touristen aus Nordeuropa immer attraktiver, wie es seit Jahrzehnten die Berge, Burgen, Schlösser und andere Denkmäler sind. Ich vermisste ein Konzept für das „Butterfly Watching“ in Südtirol, eine Art „pflegerischer Nutzung“ der Tagfalterfauna durch die Naturliebhaber unter den Touristen. Gerade Südtirol hat auf diesem Gebiet mehr zu bieten als die meisten Länder Europas, bestimmt nicht weniger als auf dem Gebiet der Denkmäler oder Museen. Mit ungewöhnlich großem Lob wurde diese Buchbesprechung begonnen; die meisten Punkte der am Schluss erörterten konstruktiven Kritik sind als Empfehlungen für die Fortsetzung der Erfassung (Rasterverbreitungskarten!), Erforschung und Monitoring der Tagfalterfauna Südtirols z.B. am Naturmuseum Südtirol zu betrachten. Den Kauf des vorliegenden Buchs ist trotz dieser Kritik jedem Lepidopterologen oder Naturliebhaber herzlichst zu empfehlen. Nicht jeder Leser wird alle der hier kritisierten Punkte selbst erkennen; die meisten Leser werden sich über die außerordentlich attraktive Darstellung der Tagfalterfauna Südtirols nur freuen.

Otakar Kudrna (August 2004)

T. LAFRANCHIS:

Butterflies of Europe. New field guide and key.

DIATHEO, Paris 2004. 351 pp., numerous unnumbered col. & b/w ill. throughout. ISBN 2-9521620-0-X. Price 30,-- EUR. Softback 14 × 20 cm.

Vor drei Jahren habe ich den *Photographic guide to the butterflies of Britain and Europe* von T. Tolman, verlegt 2001 von der Oxford University Press, mit deutlichen Worten kritisiert (Oedippus 19:39; 2001). Das vorliegende Buch ist ebenso ein Fotografischer Feldführer zur Bestimmung der Tagfalter Europas, allerdings auf einem besseren bzw. viel höheren Niveau und umfangreicher; dennoch ist das vorliegende Buch um etwa 5 EUR billiger. Der Autor dieses Buchs, ein französischer Lepidopterologe, hat einen Bestimmungsschlüssel oder vielleicht besser eine Bestimmungstabelle für die Tagfalter Europas geschrieben und durch gut gewählte Naturfarbfotos, kleine Verbreitungskarten und einige ergänzende Strichzeichnungen illustriert. Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale werden auf den Fotos durch Striche und Stichworte gekennzeichnet. Der Bestimmungsschlüssel oder m.E. eher die Bestimmungstabelle, ist unorthodox und entspricht oft nicht den strengen Regeln der Dichotomie; jedoch ermöglicht er einem Lepidopterologen die meisten europäischen Tagfalterarten zu bestimmen. Dennoch möchte ich dem Slogan des Autors auf dem Deckblatt des vorliegenden Buches – „Identifying butterflies is easy!“ widersprechen. Es ist nicht immer einfach! Auch die Ausführungen des Autors zur Determination lebender Individuen taxonomisch schwieriger Arten im Gelände nach den Genitalien kann ich nicht folgen und unterstützen; diese Meinung teilen mit mir einige Kollegen, mit denen ich diese Frage diskutiert habe. Die erste Voraussetzung für die erfolgreiche Bestimmung solcher Arten wären „Adleraugen“ mit der Fähigkeit des Scharfstellens zwischen Unendlichkeit und dem Bereich einer etwa 10× Lupe. Die Farbfotos sind gut und sorgfältig gewählt, auch wenn sie notwendigerweise ziemlich heterogen wirken. Ohne Zusammenarbeit des Autors mit mehreren fotografisch begabten Lepidopterologen (B. Watts, T. Benton, D. Jutzeler, L. Pamperis, T. Kristensen, A. Heres, G. Volpe und E. Bertaccini) wäre es nicht möglich gewesen, alle Tagfalter abzubilden. Der Text ist sehr übersichtlich und leicht zu lesen und zwar auch das Kleingedruckte, die Verbreitungskarten sind notwendigerweise nur sehr klein. Empfehlen möchte ich den Kauf dieses Buchs jedem Lepidopterologen; zu bestellen ist das Buch z.B. per Email vom Buchautor <lafranch@otenet.gr> oder direkt vom Verlag DIATHEO, 35 rue Broca, F-75005 Paris.

Otakar Kudrna (Juli 2004)

A. RAMELLA:

Le farfalle diurne del Verbano Cusio Ossola.

Quadreni di Natura e Paesaggio del Verbano Cusio Ossola 2 : 1-109. ISBN resp. ISSN and price not stated. Softback 17 × 24 cm.

Der Titel des vorliegenden Buchs ist außerhalb Nordwestitaliens nicht besonders verständlich. Es handelt sich um eine Bearbeitung der Tagfalterfauna eines Südalpengebietes bestehend aus der Umgebung des nördlichen italienischen Lago Maggiore (Verbano), des Lago d'Orta (Cusio) und des Tales des Flusses Toce (Ossola) von Lago Maggiore über Domodossola nordwärts. Diese Landschaft ist zweifelsohne eine der attraktivsten und schönsten Landschaften Italiens und zeichnet sich durch angenehmes Klima und – wohl dank des großen Höhenunterschieds und trotz der dichten Besiedlung – eine interessante, artenreiche Tagfalterfauna aus. Insgesamt wurden in diesem kleinen Gebiet 148 Tagfalterarten nachgewiesen. Nach einer kurzen, m.E. sogar zu kurzen, Einführung folgen Artenbesprechungen der im Bearbeitungsgebiet festgestellten Arten. Besprochen werden dabei die folgenden Aspekte: Gesamtareal, Verbreitung in Italien, Ökologie und ggf. Status. Einige Artenbesprechungen werden durch lieblos zusammen gewürfelte Farbfotos ergänzt oder eher bunt gemacht; mal handelt es sich um Fotos präparierter Exemplare, mal um wenig attraktive bis enttäuschende Naturaufnahmen, gelegentlich auch um einige Landschaftsaufnahmen, die diese wunderschöne Landschaft und die interessante Tagfalterfauna des Untersuchungsgebiets nicht ausreichend

darstellen. Der kritische Leser wird sich wundern, was z.B. Fotos von Arten wie *Vanessa atalanta*, *Nymphalis antiopa* oder *N. urticae* in diesem Buch bezwecken bzw. suchen. Man kann kaum den Eindruck vermeiden, dass sie da sind nur um das Buch etwas bunter zu machen oder die „schwarz-weiße Leere“ mit Farbe aufzufüllen. Hat man Fotos genommen die zufällig gerade „zur Hand“ waren? Und so kann man den positiven Beitrag dieses Buchs vor allem in den Verzeichnissen von Verbreitungsangaben sehen, die jede Artbesprechung abschließen. Die Tatsache, dass E. Balletto das Vorwort zu diesem Buch geschrieben hat, lässt vermuten, dass die Verbreitungsdaten als zuverlässig zu betrachten sind. Die Zusammenfassung der Ergebnisse am Buchende ist ebenso kurz, wie die allgemeine Einführung. Ich vermisste eine Verbreitungskarte des Erfassungsgebietes, Abgrenzung des Gebietes und die Verbreitungskarten aller Arten sowie Angaben zum Stand der Erforschung des Gebietes und konkrete Grundlagen für den Schutz der Tagfalterfauna von Verbano Cusio Ossola. Der Verleger dieses Buchs ist die Regionalregierung; es ist sehr zu begrüßen, dass die Provinzregierungen in Italien die Erfassung der Tagfalterfaunen zunehmend unterstützen. Die Tagfalterfauna dieser schönen Landschaft hätte jedoch eine fachkundlich deutlich bessere Bearbeitung verdient.

Otakar Kudrna (August 2004)

L. RAKOSY & B. KOVACS (Eds.):

Rezervatia Naturala "Dealul cu Fluturi" de la Viisoara.

Societa Lepidopterologica Romana, Cluj-Napoca, 2001. 138 pp., 62 b/w & col. figs., ISBN 973-0-02573-8. Price not state. Paperback 15 x 21 cm.

Die vorliegende Broschüre heißt auf Deutsch übersetzt „Das Naturschutzgebiet Schmetterlingsberg“. Dieses Naturschutzgebiet liegt in Rumänien in der Umgebung der Universitätsstadt Cluj-Napoca und wurde aus Initiative einer NGO, der Rumänischen Lepidopterologischen Gesellschaft (SLR), eingerichtet und wird von derselben auch verwaltet und mittels Monitoring überwacht. Die Finanzierung des Vorhabens hat zunächst die „Environmental Partnership Foundation“ übernommen. Das Naturschutzgebiet - ein mit Steppenvegetation bedeckter Berghang - ist etwa sieben km lang und zwischen 250 m und 350 m breit. Die einschlägigen Untersuchungen wurden in den Jahren 2000-2001 durch die Mitglieder der o.a. Gesellschaft abgewickelt; es haben dabei insgesamt 30 Geländebegehungen stattgefunden. Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist die Feststellung von 739 auf dem Schmetterlingsberg vorkommenden Schmetterlingsarten; davon ist eine Art neu für die Wissenschaft - *Filatima transsilvanella* Kovacs & Kovacs, 2001 - eine Art ist neu für das europäische Faunengebiet - *Cochylimorpha subwoliana* (Danilevsky, 1962) - und 14 Arten sind neu für Rumänien. Diese Broschüre besteht aus mehreren Einzelbeiträgen, die auch einige nicht-lepidopterologische Aspekte berücksichtigen. Die Verfasser der Beiträge sind die folgenden Autoren: B. Baur, C. Cremene, S. Farcas, G. Groza, T. Harsia, S. Kovacs, Z. Kovacs, M. Goia, L. Rakosy, A. Ruicanescu, wobei L. Rakosy der Hauptautor ist. Der Rezensent findet es sehr schade, dass *F. transsilvanella* und *C. subwoliana* in dieser Broschüre überhaupt nicht abgebildet sind, insbesondere weil auf die Abbildungen einiger häufiger Arten auf den Farbtafeln leicht hätte verzichtet werden können.

Otakar Kudrna (August 2003)

H. SCHLUMPRECHT & G. WAEBER:

Heuschrecken in Bayern.

Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart 2003. 515 pp., 199 col. photos, 295 col. diag., 75 distribution maps, 76 tables. ISBN 3-8001-3883-2. Price EUR 39.90. Hardback 20 x 26 cm.

Nur selten werden in dieser Zeitschrift Publikationen besprochen, die sich nicht den Schmetterlingen widmen, und zwar nur dann, wenn gewisse Zusammenhänge zu den Schmetterlingen erkennbar sind oder es methodisch sinnvoll ist. Das vorliegende Buch stellt eine solche Ausnahme dar. Im

allgemeinen Teil geht das vorliegende Buch zunächst ausführlich auf die Biologie der Heuschrecken ein. Es werden beschrieben bzw. erläutert die Biologie, Systematik, Morphologie, Nahrung, Fortpflanzung und Lebensräume der Heuschrecken. Angaben zur Geschichte der Faunistik der Heuschrecken in Bayern und die landesweite Entwicklung der Heuschreckenbestände werden ebenfalls erörtert. Im speziellen Teil werden die 75 bisher in Bayern sicher nachgewiesenen Heuschreckenarten mit ihren Erkennungsmerkmalen, ihrer jeweiligen Verbreitung, Ökologie und Bestandsituation vorgestellt. Auch die Heuschreckenfauna verschiedener Lebensraumtypen und der einzelnen naturräumlichen Einheiten in Bayern wird behandelt. Aktuelle Verbreitungskarten (Bayern und Europa) und gute bis sehr gute Farbfotos ergänzen sinnvoll die Artbesprechungen. Ein umfassendes Literaturverzeichnis liefert einen Überblick über die gängige Literatur über Heuschrecken und erschließt sogar teils schwer zugängliche Publikationen sowie viele unveröffentlichte Berichte. Die besondere Berücksichtigung von Gefährdungsfaktoren und Schutzmaßnahmen für Heuschreckenarten und ihre Lebensräume in Bayern machen das Buch zu einem gut gelungenen naturschutzfachlichen Standardwerk nicht nur für die Heuschreckenfauna des Freistaats Bayern sondern auch weit darüber hinaus in Mitteleuropa. Gut, dass es dieses Werk endlich gibt und das dank Sponsoren zu einem sehr attraktiven Preis.

Otakar Kudrna (Februar 2004)

P. STERRY & A. MACKAY:

Pocket Nature. Butterflies and Moths.

Dorling Kindersley, London 2004. 224 pp., numerous unnumbered coll. ill. throughout, many distribution maps. ISBN 0-7513-3695-5. Price GBP 7.99. Softback 10 × 19 cm.

Der englische Verlag Dorling Kindersley ist vor allem durch seine schönen Reiseführer bekannt und wird als führend auf diesem Gebiet betrachtet. Die DK Reiseführer zeichnen sich durch Zuverlässigkeit und eine innovative, äußerst attraktive Darstellung des jeweiligen Landes oder Gebietes aus. Inzwischen erscheinen DK Reiseführer nicht nur in Englisch sondern m.E. u.a. auf Deutsch und Tschechisch. Das vorliegende Buch stellt den ersten Exkurs dieses Verlags in die Schmetterlingskunde dar. Der Führer richtet sich an Naturliebhaber im Allgemeinen und im Speziellen auf die Anfänger auf dem Gebiet des „Butterfly Watching“. Das kleine, natürlich sehr attraktiv gestaltete und bebilderte Paperback aus der Serie „Pocket Nature“ passt in jede Tasche und informiert den Leser über eine Auswahl gängiger sowie besonders attraktiver Tagfalterarten und einige wenige Nachtfalterarten. Wie immer, auch hier könnte man über die Richtigkeit einiger ausgewählter Arten lange streiten; die meisten Leser werden die umstrittene Arten aber nicht einmal kennen. Die kurzen Artbesprechungen beinhalten das Grundwissenswertes über die Bestimmung, die europäische Verbreitung (illustriert jeweils durch eine kleine Verbreitungskarte nach dem Werk *The Distribution Atlas of European Butterflies*), Lebensraum, Vorkommen, Futterpflanzen und Raupe; abgebildet werden neben dem Imago (oft mehrmals) auch der Lebensraum und oft die Raupe. Natürlich sind die Illustrationen meistens sehr klein gehalten, sonst würde das Buch nicht in jede Tasche passen. Das Bildmaterial ist aber gut und sorgfältig ausgewählt. Den Naturliebhaber wird wahrscheinlich begeistern – und den Fachmann stören – dass viele Fotos computertechnisch nachbearbeitet sind. Die Nomenklatur richtet sich fast ausschließlich nach der des *Distribution Atlas of European Butterflies*; ich finde nur einen wirklich störenden Punkt: *Hipparchia hermione* wird wieder einmal als *H. alcyone* geführt, als wenn die Identität des Namensträgers Lectotypus nicht bereits seit gut 90 Jahren bekannt wäre. Das vorliegende Buch kann man insgesamt als gut gelungen betrachten; eine deutsche Übersetzung wäre daher mehr als wünschenswert; sie wäre wahrscheinlich auch kommerziell vielversprechend. Ich kenne keinen so attraktiven kleinen Taschenfeldführer für Schmetterlinge in deutscher Sprache. Viele Naturliebhaber, die sich diesen Guide kaufen, würden sich möglicherweise einen ähnlichen Feldführer zu den schönsten Tagfalterstandorten in Europa wünschen – Butterfly Watching Guide für Europa.

Otakar Kudrna (August 2004)

C. VAN SWAAY & M. WARREN (Eds.):

Prime butterfly areas in Europe.

Vlinderstichting and British Butterfly Conservation, Wageningen 2003. 694 pp., numerous unnumbered b/w illustrations. ISBN 90-72578-24-4. Price EUR 39.—(+ P&P 9.50 EUR). Softback 17 × 24 cm.

Das vorliegende Buch kann als die Fortsetzung des *Red data book of European butterflies* von den selben Autoren (Oedippus 17:27-28) betrachtet werden. Das Ziel des Buches ist es, die wichtigsten europäischen Tagfalterlebensräume – „Prime Butterfly Areas“ oder abgekürzt „PBA“ – zu bestimmen und so weit wie möglich die Grundlagen für die Erhaltung dieser Lebensräume – und damit der Tagfalterfauna Europas – zu liefern. Das sind hohe, schwer erreichbare, dennoch sehr wichtige Ziele. Wie erkennt man die wichtigsten Tagfalterlebensräume? Wie bestimmt man die Prioritäten? Für mich gibt es nur ein Weg: Die Auswertung von Verbreitungskarten mit dem Ziel, „Quadrate“ mit der höchsten Artenkonzentration zu finden und zwar unter Berücksichtigung seltener europäischer Endemismen. Diese Flächen konzentrieren sich hauptsächlich in Südeuropa, vor allem im Mittelmeergebiet und in den Südalpen und anderen Hochgebirgen, wobei die seltenen Endemismen in der Regel Inseln und Hochgebirge bewohnen. Die Prioritäten müssen aus paneuropäischer Sicht bestimmt werden, und zwar auch dann, wenn sich einige tagfalterartenarme Staaten ungerecht behandelt fühlen. Kurz gefasst: Hier gibt es keinen Platz für nationale Eitelkeiten! Das vorliegende Buch folgt einem ganz anderen Weg. Die Kriterien bestehen aus einer Kombination von der durch die EU bzw. durch die Bern Konvention geschützten Arten, Europa-weit gefährdeten Arten und darunter auch europäischen Endemismen. Die Auswahl der PBA wird aber den entsprechenden Nationalstaaten überlassen und alle zusammenarbeitwilligen Staaten können sich beteiligen, egal wie artenreich oder artenarm sie sind. Das ist einerseits eine aus wissenschaftlicher Sicht grobe Vereinfachung der Aufgabe und andererseits eine Gelegenheit, die Unterstützung der entsprechenden Staaten zu gewinnen. Das bedeutet, dass die PBA nicht paneuropäisch sondern nationalpolitisch bestimmt sind. Das bedeutet gleichzeitig, dass die Qualität der PBA sehr verschieden ist. Während z.B. in Großbritannien oder in den Niederlanden, das Vorkommen einer Zielart ausreicht für die Berücksichtigung des Fundorts als PBA, würde man in Südeuropa ein so artenarmes Gebiet als Reservat überhaupt nicht in Erwägung ziehen oder nicht einmal ernst nehmen. Ähnlich ist es bei der Selbsteinschätzung der für die Bestimmung des PBA notwendigen Erforschungsstand des Landes. Nur zwei Staaten Europas betrachten sich selbst als „sehr gut“ erforscht: Holland und Tschechien. Das sicher am besten erforschte Land, Großbritannien, betrachtet sich selbst klugerweise nur als „gut“ erforscht. Aber als „gut“ erforscht betrachtet sich kurioserweise z.B. auch die Ukraine – eine unglaubliche Selbstüberschätzung oder ein schlechter, unverantwortbarer Witz. Methodisch bedingt sind die PBA so unterschiedlich, dass viele PBA als rein „politische PBA“ betrachtet werden müssen. Wie kann man aber unter diesen Umständen zwischen gut und schlecht trennen? Die Namen der Autoren, die das entsprechende Land bearbeitet haben, können hilfreich sein. Trotz dieser Kritik bietet das vorliegende Buch wichtige Informationen und stellt einen weiteren Schritt in unseren Bemühungen um die Sicherung der Zukunft für die Tagfalterfauna Europas dar. Es darf auch nicht übersehen werden, dass die meisten der 431 PBA in den tagfalterartenreichen Gebieten Europas liegen und viele nicht nur die in diesem Buch festgelegten etwas einseitigen „politischen“ Kriterien erfüllen. Es ist zu erwarten, dass eine neue, bessere, überarbeitete Version des vorliegenden Buches in wenigen Jahren auf den Markt kommt. Die nächste Auflage müsste auch die Grenzen Europas wahrnehmen. Die Türkei ist ein asiatisches Land und gehört nicht zu Europa; vier der fünf türkischen PBA liegen kurioserweise sogar in der Osttürkei, keine PBA liegt im europäischen Teil des Landes. Zu bestellen ist das Buch nur direkt von der De Vlinderstichting, Postbus 506, NL-6700AM Wageningen oder auch Email <info@vlinderstichting.nl>.

Otakar Kudrna (Juni 2004)