

V. TIERE UND UNKRÄUTER

H. KUTZENBERGER

1. Allgemeines

1.1 Reiche Unkrautbestände sind die Lebensgrundlage zahlreicher Tierarten

Die Unkräuter sind eine bunt zusammengewürfelte Gruppe von Pflanzen, deren gemeinsames Merkmal ihr unbeabsichtigtes Auftreten in Feldern, Gärten oder anderen menschlich genutzten Flächen ist. Sie dienen einer Vielzahl mehr oder weniger spezialisierter Insektenarten als Lebensraum. Dieser Kleintierreichtum ist wiederum die Nahrungsgrundlage der meisten Wirbeltiere. Der Mangel an extensiv genutzten Flächen ist eine indirekte Ursache des Rückgangs vieler Tierarten, da die Stellen, an denen Unkräuter wachsen können, oft auch als Brutplatz oder Versteck, Überwinterungsquartier oder Aufheizplatz geeignet sind.

1.2 Insekten — Vielfältige Vergesellschaftungen und Spezialisierungen

Zwischen einem großen Teil der Pflanzen- und Insektenarten haben sich im Lauf der Entwicklungsgeschichte enge Vergesellschaftungen und Symbiosen gebildet. Besonders bei Schmetterlingen, Blatt- und Rüsselkäfern, Wanzen, Zikaden, Blattläusen, Fransenflüglern, Frucht- und Minierfliegen, Blattwespen und Wildbienen finden sich viele Arten, die von einzelnen Pflanzenarten, -gattungen oder -familien abhängig sind. Die Beschränkung dieser Arten auf wenige Nahrungspflanzen ermöglicht eine große Artenvielfalt, und so verwundert es nicht, daß diese Gruppen zugleich die artenreichsten Insektenordnungen repräsentieren. Die Formenvielfalt ist dementsprechend groß und auch der Grad der Spezialisierung oft sehr hoch. Als Beispiel können die Rüsselkäferarten *Larinus planus* und *L. turbinatus* dienen. Diese nur einige Millimeter großen, dunkelbraunen Tiere mit ihren, für Rüsselkäfer typischen abgewinkelten Fühlern legen ihre Eier in die Blüten verschiedener Disteln und Flockenblumen. Der Distelrüßler *L. planus*, der einen dünnen, gebogenen Rüssel besitzt, bohrt die noch geschlossene Knospe von unten an, während der breitrüßelige *L. turbinatus* sein Ei von oben in die offene Blüte schiebt (ZWÖLFER et al. 1971). Die beiden Arten besitzen sonst eine recht ähnliche Lebensweise, gehen sich aber, da sie die Blüten in verschiedenen Entwicklungsstadien aufsuchen und auch unterschiedliche Teile nutzen, gegenseitig aus dem Weg und vermeiden damit eine zu starke Konkurrenz.

1.3 Wurzeln, Blätter, Blüten und Samenkapseln — Jeder Pflanzenteil wird genutzt

Die Spezialisierung der Insekten geht also so weit, daß nicht nur unterschiedliche Pflanzenarten oder -gattungen besucht, sondern daß auch innerhalb einer Pflanze nur bestimmte Pflanzenteile genutzt werden.

Ein großer Teil der artenreichen Gruppe der Eulenfalter, die mit ihren Namensvettern unter den Vögeln die nächtliche Lebensweise gemeinsam haben, ernähren sich im Raupenstadium von verschiedensten krautigen Pflanzen. Einige Vertreter, wie die

Gemüse-Eulen (*Polia sp.*), nutzen ein breites Nahrungsspektrum und sind daher auch an Nutzpflanzen zu finden. Im Gegensatz dazu sind die Wicken-Eulen (*Lygephila craccae*, *L. pastinum*) ausschließlich an Schmetterlingsblütler wie Wicken, Kronwicke und Platterbsen angepaßt. An Zaun- und Ackerwinde leben die Raupen der nachtaktiven Winden-Federmotte, *Pterophorus pentadactyla*, die mit ihren seitlich abstehenden weißen Flügeln einer der bekanntesten Kleinschmetterlinge der Äcker und Gärten ist.

Es werden aber nicht nur die grünen Teile der Nährpflanzen genutzt. Die Raupen von Faltern aus der Unterfamilie der Erd-Eulen sind vorwiegend an den Wurzeln niedriger Pflanzen zu finden, und sogar für Fruchtstände haben sich Spezialisten entwickelt. So leben die Nelken-Eulen der Gattung *Hadena* als Raupen in den Samenkapseln von Nelkengewächsen (*Silene*, *Lychnis*, *Dianthus*). Die Falter sind, wie die meisten Eulen, durch die braungraue Flügelzeichnung, die erst in der Nähe ihre bizarre Schönheit zeigt, äußerst gut getarnt. Einige der Nelken-Eulen mußten bereits als gefährdet in die Rote Liste aufgenommen werden. Manche Tierarten nutzen im Lauf ihrer Entwicklung verschiedene Teile einer Pflanze. Die Raupen der an feuchteren Ruderalstellen und Ackerrändern auftretenden Federmotte, *Platyptilia gonodactyla*, minieren erst in den Blättern und überwintern in der Folge im Stengel des Huflattichs. Im darauffolgenden Frühjahr ernähren sie sich von den Knospen, Blüten und Samen.

Schmetterlinge und Wildbienen, aber ebenso viele Käfer, Wespen und Fliegen haben sich als Blütenbesucher in besonderer Weise an Pflanzen angepaßt.

Wildbienen besuchen Blüten, um ihre Brut mit Pollen zu versorgen und den eigenen Hunger, hauptsächlich mit Nektar, zu stillen. Regelmäßig werden Blüten als Schlafplätze vornehmlich von Drohnen benutzt, die hier oft zu mehreren zusammengedrängt die Nacht über ruhen. Die Blüten sind aber auch die Treffpunkte der Geschlechter. Bei manchen Arten kontrollieren die Drohnen Reviere, die einzelne Blütenbestände umfassen, an denen auch die Paarung stattfindet. Um ein lokales Vorkommen einer Bienenart zu ernähren, sind reiche Bestände geeigneter Blütenpflanzen nötig. Unter den Un-, Bei- und Wildkräutern finden sich viele wichtige Pollen- und Nektarspender, als besonders bedeutend seien Doldenblütler, Rainfarn, Disteln, Flockenblumen, Kornblume, Hundskamille, Natternkopf, Glockenblumen, Klee- und Wickenarten, Laucharten, Resede und Salbei genannt. Wieder finden sich bei Bienenarten oft nahe Verwandte, die sehr enge Vergesellschaftungen mit einzelnen Pflanzen eingegangen sind und daher nur einzelne Pflanzenarten absammeln. Aufgrund ihrer Abhängigkeit von unterschiedlichsten Nistplätzen, hauptsächlich in sonnigen Erdanrissen, Felspalten und Insektenbohrgängen in Totholz, werden viele Wildbienenarten zunehmend bedroht, da gerade diese Sonderstrukturen in unserer Landschaft immer weniger Platz finden.

1.4 Parasiten

Neben den direkt von Futterpflanzen abhängigen Insekten sind noch viele weitere indirekt von bunten Wegrainen, blühenden Äckern und sonstigen Gstätten abhängig. Die Parasiten der an Unkräutern lebenden Insekten sind häufig ebenso prächtig gefärbt wie ihre Wirte und etwa bei den Hummeln kaum von diesen zu unterscheiden. Viele der Parasiten von Wildbienen sind andere Wildbienen. Diese „Kuckucksbienen“, die selbst keine Pollensammeleinrichtungen am Bauch oder an den Hinterbeinen besitzen, legen ihre Eier in die Brutgänge nestbauender Bienen. Die Hautflügler haben

noch eine Reihe weiterer Parasiten hervorgebracht. Die Vertreter der allein in Mitteleuropa mehrere tausend Arten umfassenden Familien der Schlupf- und Erzwespen parasitieren andere Insekten, vor allem Schmetterlingsraupen und die Larven von Blattwespen und Käfern. Eine Regulierungsfunktion erfüllen sie, indem sie Massenvermehrungen einzelner Arten, besonders von Schadinsekten, verhindern. Auf Schmetterlingsraupen, zum Teil auch auf Wanzen und Käfer, sind einzelne Raupenfliegenarten spezialisiert.

1.5 Dürre Stengel als Winterquartier

Auch wenn die Blüte längst vorbei ist und die Raupen und Käferlarven nichts mehr zu fressen finden, erfüllen verschiedene Unkräuter, besonders die derben Arten mit markhaltigen Stengeln, wichtige Lebensbedürfnisse von Kleintieren. In den dünnen Stengeln von Disteln, Brennesseln und Doldenblütlern überwintern, sofern sie durch Mahd von oben zugänglich wurden, Eulenraupen, Schlupfwespen, Wanzen, Käfer, Zweiflüglerlarven, Ohrwürmer, Spinnen, sogar Asseln und manche Schnecken, etwa die Laubschnecke *Trichia hispida*.

Offene Stengel, die schon während des Sommers zur Verfügung stehen, werden von einigen Blattschneiderbienen und Mauerbienen zur Eiablage genutzt, und hier überdauern die Bienenpuppen den Winter. Eine übertriebene Sauberkeitsliebe in Gärten, Parks und auch Dörfern oder in der freien Landschaft verhindert häufig die Vervollendung der Entwicklungszyklen dieser Arten.

Selten gemähte Bestände bleiben im Winter zudem wesentlich länger schneefrei und bieten durch ihre Samen und die überwinternden Kleintiere leicht zugängliche Nahrung für Säugetiere und Vögel. Hohe Feldraine werden aus diesem Grund besonders vom Rebhuhn (*Perdix perdix*) dringend benötigt.

1.6 Andere Tiergruppen werden durch Unkräuter indirekt begünstigt

Die meisten der größeren Tierarten brauchen, um überleben zu können, nicht nur ein reiches Nahrungsangebot, sondern auch den jeweils arttypischen Anforderungen entsprechende Nist-, Schlaf- und Versteckplätze.

Als eine wichtige Ursache des dramatischen Rückganges vieler Fledermausarten gilt, neben der Zerstörung geeigneter Wochenstuben- und Überwinterungsquartiere, die Verringerung des Nahrungsangebotes sowohl durch Vergiftung als auch durch fehlende Entwicklungsmöglichkeiten der Insekten. Die bereits erwähnten Eulenfalter machen einen bedeutenden Anteil an der Ernährung der größeren Fledermausarten aus, etwa des Grauen Langohrs oder der Breitflügel-Fledermaus. Das Mausohr ernährt sich häufig von Laufkäfern, die direkt vom Boden aufgenommen werden. Bei einem Massenaufreten von einzelnen Insektenarten, etwa Mai- und Junikäfern werden diese zeitweilig zur Hauptnahrung. Für die kleineren Arten sind in erster Linie Mücken, kleine Käfer und Kleinschmetterlinge von Bedeutung.

2. Die Tierwelt der Feldlandschaft

2.1 Von jedem Ackerunkraut leben mindestens zehn Insektenarten

Für die hundert häufigsten Pflanzenarten der Äcker werden von HEYDEMANN (1983) etwa 1200 pflanzenfressende Tierarten angenommen. Unter Einbeziehung von Blütenbesuchern, räuberisch und parasitisch lebenden Tieren muß die Zahl der abhängigen Arten noch deutlich höher angenommen werden.

Tabelle 1: Anzahl spezialisierter pflanzenfressender Tierarten an Ackerbegleitpflanzen (nach HEYDEMANN 1983; HEYDEMANN & MEYER 1983; aus RÖSER 1988).

Pflanzenart	Anzahl der Phytophagen ¹
<i>Agropyron repens</i> (Gemeine Quecke)	81
<i>Senecio</i> sp. (Kreuzkraut)	76
<i>Polygonum</i> sp. (Knöterich)	51
<i>Poa annua</i> (Einjähriges Rispengras)	41
<i>Polygonum aviculare</i> (Vogelknöterich)	40
<i>Cerastium</i> sp. (Hornkraut)	37
<i>Stellaria media</i> (Vogelstermmiere)	36
<i>Sinapis arvensis</i> (Ackersenf)	31
<i>Polygonum persicaria</i> (Flohknöterich)	28
<i>Sonchus</i> sp. (Gänsedistel)	28
<i>Tussilago farfara</i> (Huflattich)	25
<i>Myosotis</i> sp. (Vergißmeinnicht)	23
<i>Senecio vulgaris</i> (Gemeines Kreuzkraut)	23
<i>Raphanus raphanistrum</i> (Hederich)	23
<i>Thlaspi arvense</i> (Ackerhellerkraut)	22
<i>Polygonum tomentosum</i> (Filzknöterich)	18
<i>Solanum nigrum</i> (Schwarzer Nachtschatten)	17
<i>Vicia hirsuta</i> (Rauhhaarige Wicke)	16
<i>Papaver rhoeas</i> (Klatschmohn)	15
<i>Viola tricolor</i> (Gew. Stiefmütterchen)	15
<i>Minuartia</i> sp. (Miere)	14
<i>Sonchus asper</i> (Dornige Gänsedistel)	14
<i>Spergula arvensis</i> (Feldspark)	12
<i>Papaver dubium</i> (Saatmohn)	8
<i>Polygonum convolvulus</i> (Windknöterich)	8
<i>Myosotis arvensis</i> (Ackervergißmeinnicht)	7
<i>Stachys arvensis</i> (Ackerziest)	6
<i>Viola arvensis</i> (Ackerstiefmütterchen)	6
<i>Valerianella olitoria</i> (Feldsalat)	4
<i>Veronica agrestis</i> (Ackerehrenpreis)	4
<i>Veronica hederifolia</i> (Efeublättriger Ehrenpreis)	4

Pflanzenart	Anzahl der Phytophagen
<i>Veronica arvensis</i> (Feldehrenpreis)	4
<i>Myosurus minimus</i> (Zwergmäuseschwänzchen)	2
<i>Oxalis stricta</i> (Steifer Sauerklee)	2
<i>Ranunculus arvensis</i> (Ackerhahnenfuß)	2
<i>Sherardia arvensis</i> (Ackerröte)	2
<i>Setaria viridis</i> (Grüne Borstenhirse)	2
<i>Valerianella dentata</i> (Gezählter Feldsalat)	2
<i>Veronica triphyllos</i> (Fingerehrenpreis)	2
<i>Setaria glauca</i> (Niedrige Borstenhirse)	1
<i>Veronica persica</i> (Perserehrenpreis)	1

2.2 Der Artenreichtum der Disteln

Gerade manche der scheinbar gewöhnlichsten Pflanzen erweisen sich als Lebensgrundlage spezialisierter Artengemeinschaften. Der vielfältigen Tierwelt der Disteln wurde von der englischen Naturwissenschaftlerin MARGARET REDFERN ein Büchlein gewidmet, das die gegenseitigen Abhängigkeiten sehr anschaulich zeigt. Disteln wurden bereits als Nahrungspflanzen von Rüsselkäfern erwähnt. Weitere Bewohner der Blütenköpfe sind Fruchtfliegen mit ihren bunt gezeichneten Flügeln. *Urophora stylata* legt ihre Eier in Blütenknospen von Kratzdisteln. Die Larven wandern zu den Früchten, wo sie sich in verholzenden Gallen entwickeln. Als Parasiten sind allein an *U. stylata* fünf Arten der nur wenige Millimeter großen, oft metallisch gefärbten Erzwespen bekannt. REDFERN (1983) gibt noch weitere zehn Fruchtfliegenarten an, die regelmäßig die Blütenköpfe von Kratzdisteln (*Cirsium arvense* und *C. vulgare*) bewohnen, außerdem sechs Kleinschmetterlingsarten, darunter die beiden Wickler *Aethes cnicana* und *A. rubigana*. Die verdorrten Blütenköpfe können als Winterquartiere für verschiedenste Kleintiere wie Kurzflügelkäfer, Marienkäfer, Blattläuse, Thripse, Erzwespen und Springschwänze dienen. Eine andere Fruchtfliege, *Urophora cardui*, verursacht Gallen an den Stengeln. Im Stengelmark von *Cirsium*-Arten und anderen Korbblütern minieren die Maden der Minierfliege *Melanagromyca aenovenstris*. Im Mark entwickeln sich auch die Larven der Rüsselkäfer *Ceutorhynchus litura*, *Apion carduorum* und *A. onopordi*. Die jungen Larven von *C. litura* minieren bis zur Mittelrippe des Blattes, an dem sie geschlüpft sind, und gelangen von dort bis zur Sprossachse und weiter zum Wurzelhals. Sie verpuppen sich bereits im Frühsommer unterirdisch.

Von außen saugen Gitterwanzen (*Tingis cardui*) an den Knospen und obersten Blättern. Zahlreiche Blattlausarten leben an Disteln, zumindest acht sind darauf spezialisiert. Drei von ihnen saugen an den Wurzeln, die anderen an Stamm und Blättern (REDFERN 1983). Die beiden grüngelbten Schildkäferarten *Cassida vibex* und *C. rubiginosa* stammen aus der Familie der Blattkäfer. Sie fallen durch einen Lochfraß an den Blättern auf. Dazu kommen viele Blattkäferarten, die unter anderem auch Disteln als Nahrungsquelle nutzen.

Distelblüten stellen eine wichtige Pollen- und Nektarquelle für Hummeln und andere Wildbienen (z. B. Wollbienen der Gattung *Anthidium sp.*) dar. Da viele der solitären Wildbienen einen zu kurzen Rüssel besitzen, um an den Nektar der Distelblüten zu gelangen, wird von den kleineren Arten vornehmlich Pollen gesammelt. Weitere häufige Blütenbesucher sind Schwebfliegen.

Einer der häufigsten Tagfalter, der Distelfalter, bevorzugt Disteln als Raupenfraßpflanzen. Er ist allerdings eine nur bedingt bodenständige Art, da Distelfalter jährlich in großer Zahl aus Südeuropa einfliegen.

Distelsamen sind für verschiedene Kleinvögel, besonders Finkenvögel, attraktiv. Die Vorliebe des Stieglitzes für Disteln ist sprichwörtlich und hat ihm den Namen Distelfink eingebracht. Saftige und dicke Wurzeln und Knollen, wie sie auch Disteln besitzen, werden von manchen Nagetieren als Wintervorräte gesammelt. Dies gilt für die Schermaus ebenso wie für die kleinere Feldmaus. Im Frühjahr stehen die äußerlich unversehrt scheinenden Pflanzen völlig ohne Verankerung im Boden und brechen bereits bei geringsten mechanischen Beanspruchungen.

2.3 Laufkäfer, Heupferde und Spitzmäuse — räuberische Bewohner der Felder

Die räuberischen Tiere, die von der Kleintiervielfalt wildkrautreicher Felder leben, nutzen in der Regel nur bestimmte Schichten des Bewuchses. Dadurch und durch unterschiedliche tages- und jahreszeitliche Aktivität vermeiden viele Arten wirkungsvoll eine zu starke Konkurrenz.

Typische Räuber der Bodenoberfläche sind die großen Laufkäfer der Gattung *Carabus*. Gerade diese Großinsekten haben in den letzten Jahrzehnten stark an Lebensraum verloren. In der Umgebung des Bisamberges sind von zehn *Carabus*-Arten in den fünfziger Jahren noch zwei übriggeblieben, wie eine Untersuchung der Entomologischen Abteilung des Niederösterreichischen Landesmuseums ergeben hat (SCHWEIGER 1978). Einer der echten Feldbewohner ist der metallisch grün schillernde Goldlaufkäfer (*C. auratus*), der sich von Schmetterlingsraupen, Acker-schnecken und Regenwürmern ebenso wie von Kartoffelkäferlarven ernährt und so, sofern er noch einen entsprechenden Bestand aufrechterhalten konnte, für eine biologische Schädlingskontrolle von Bedeutung sein kann. In Feldern mit engem Halmstand ist das Laufen für diese stattlichen Großinsekten bereits erschwert. Dazu kommt das geringere Nahrungsangebot.

Hauptsächlich in Bodennähe jagen auch die Spitzmäuse. Die Weißzahnspitzmäuse und in der freien Landschaft besonders die Feldspitzmaus bilden sogenannte „Spitzmauskarawanen“, bei denen die Jungtiere, jeweils in den Schwanz des vorhergehenden verbissen, der Mutter folgen. Ihre aus dürrerem Gras geformten Nester legen sie auf Rainen und anderen geschützten Stellen an, häufig bewohnen sie auch mit Mäusen gemeinsam deren Baue. Auch sie leiden sehr stark unter der zunehmend einseitiger und insgesamt seltener werdenden Nahrung. Gerade die am leichtesten zu erreichenden Beutetiere sind als Opfer von Spritzmitteleinsätzen stark belastet. Unüberwindliche Feldgrößen schränken die Lebensmöglichkeiten aller flugunfähigen Bodenbewohner unter den Feldtieren zusätzlich empfindlich ein.

Innerhalb der Heuschrecken ernähren sich die großen Laubheuschrecken, wie das Grüne Heupferd, die Zwitscher-Schrecke und der Warzenbeißer, überwiegend räuberisch. Im Sommer ist der charakteristisch schwirrende Gesang der Heupferde häu-

fig aus Äckern zu hören, wo sie von den Insekten leben, die sich in den höheren Schichten der Pflanzendecke aufhalten. Auch von ihnen werden z. B. Kartoffelkäferlarven nicht verschmäht. Überwiegend flugfähige Insekten wie Mücken und Kleinschmetterlinge, aber auch Blattläuse, die von Pflanzen abgelesen werden, zählen zur Beute von Heidelibellen (*Sympetrum sp.*), die regelmäßig Felder zum Nahrungserwerb aufsuchen. Die Libellen sind aber, obwohl gewandte Flieger, zur Fortpflanzung auf nahegelegene, naturnahe Gewässer, besonders Tümpel und feuchte Gräben, angewiesen.

2.4 In Rainen und Böschungen finden Hummeln, Ameisen und Grillen einen geeigneten Lebensraum

Raine und Böschungen stellen oft die einzigen verbliebenen Wiesenelemente in der Feldlandschaft dar, vor allem sind hier auch magere Stellen in einer übermäßig mit Nährstoffen versorgten Landschaft erhalten geblieben. Diese Strukturierung der Felder in übersichtliche Einheiten bildet für eine Reihe von Tierarten die Voraussetzung für eine Besiedlung der Feldflur, da die abschreckende Wirkung, die von großen Freiflächen ausgeht, gemindert wird. Bewohner der Bodenoberfläche wandern meist entlang von Rainen und Hecken, aber auch Vögel und flugfähige Insekten nutzen diese Strukturen als Leitlinien aus.

Im Frühjahr gründen die Königinnen der Erdhummeln, der Acker-, Sand-, Stein- und Gartenhummeln ihre Nester in verlassenen Mausnestern oder im Gras an Wegrändern, Feldrainen und anderen geschützten Stellen. Im Gegensatz zu den großen Staaten der Honigbiene sind die nur einige hundert Arbeiterinnen umfassenden Hummelvölker einjährig, und nur die im Lauf des Sommers ausfliegenden jungen Königinnen überdauern den nächsten Winter. Dauerhafte Raine sind für diese wichtigen Blütenbestäuber die Voraussetzung für eine Besiedlung der Feldflur. Ein ebenso wichtiges Kriterium ist ein reiches Blütenangebot auf Rainen, in Hecken und den Feldern selbst, das nicht nur kurzzeitige Massentrachten, sondern eine gleichmäßige Versorgung bis in den Herbst hinein sichert.

Ebenso wie die Hummeln sind auch Ameisen zur Nestanlage auf sonnige Stellen angewiesen, die nicht durch ständige Bewirtschaftung gestört werden. Auffällig sind besonders die aus Pflanzentreu aufgebauten Haufen der Waldameisen, die sich vornehmlich auf waldnahen Rainen finden, und die Erdbauten der Wegameisen. Die Königinnen der Schwarzen Wegameise können weit über zwanzig Jahre alt werden und so im Lauf der Zeit mächtige Völker aufbauen. Den Ameisen kommt eine Schlüsselstellung bei der Verbreitung vieler Pflanzenarten zu. Veilchen, Thymian, Wachtelweizen und andere typische Rainpflanzen bilden nahrhafte Samenanhängsel, sogenannte Elaiosome. Ameisen verschleppen die Früchte, fressen unterwegs diese „Wegzehrung“ und lassen die Samen anschließend liegen. Die individuenreichen Ameisenvölker begünstigen nicht nur Pflanzenschädlinge, wie Blattläuse, sie verzehren Unmengen an lebenden und toten Insekten. In ihren Haufen hat sich außerdem eine eigene Begleitfauna entwickelt. So machen manche Bläulinge einen Teil ihrer Raupenentwicklung in Ameisennestern durch, und auch eine kleine Grillenart ist nur als Mitbewohner in Ameisenstaaten bekannt. Die Ameisen sind durch ihre individuenreichen Völker eine bedeutende Nahrungsgrundlage für Insektenfresser, darunter besonders für Spezialisten. Der Wendehals ist ein unscheinbar rindenfarbiger Ver-

wanderter der Spechte, der in Dörfern hauptsächlich Obstgärten bewohnt, wo er in Höhlen überalterter Obstbäume brütet und für seine Ernährung auf kleine Insekten, vor allem Ameisen, angewiesen ist.

Ein Charaktertier sonniger Feldränder und Raine ist die Feldgrille. Sie ernährt sich von verschiedenen Gräsern und krautigen Pflanzen ebenso wie von kleinen Insekten. Sie ist nicht von bestimmten Futterpflanzen abhängig, wohl aber von lückigen, sonnigen Stellen. Neben der Feldlerche ist sie der vermutlich bekannteste Bewohner der sommerlichen Felder, doch auch ihr Zirpen ist in ausgeräumten Gebieten schon zur Besonderheit geworden.

2.5 Nur in giftfreien Äckern kann sich der Artenreichtum entfalten

Wie schwerwiegend sich der Pestizideinsatz auf die Lebensgemeinschaft der ackerbewohnenden Tiere auswirkt, verdeutlicht die bereits erwähnte Untersuchung der Entomologischen Abteilung des Niederösterreichischen Landesmuseums. Derzufolge hat sich die Insektenfauna von Rapsfeldern im Gebiet des Bisamberges nach 1955 durch den regelmäßigen vorbeugenden Einsatz von chlorierten Kohlenwasserstoffen gegen Glanzkäfer und Erdflöhe sowohl artenmäßig als auch in der Gesamtmenge der Tiere um 75 Prozent (!) verringert (SCHWEIGER 1978). Die Häufigkeit der bekämpften Arten hat sich vermutlich nur wenig verändert, es ist die Masse der „landwirtschaftlich unbedeutenden“ Insektenarten, die verschwindet, wodurch aber das gesamte Ökosystem an Pufferfähigkeit einbüßt.

In Deutschland wurde in einer mehrjährigen Untersuchung die Kleintierwelt konventionell und alternativ bewirtschafteter Äcker verglichen (KÖNIG et al. 1989). Das Ergebnis zeigt die unterschiedlichen Auswirkungen der beiden Bewirtschaftungsweisen sehr deutlich: Bei den meisten untersuchten Tiergruppen lagen die Artenzahlen auf alternativ bewirtschafteten Äckern über denen der herkömmlich bebauten.

Besonders deutlich zeigen sich die Unterschiede am Beispiel der räuberischen Laufkäfer. Es wurden einerseits wesentlich mehr Arten gefunden, vor allem aber konnten die typischen großen Laufkäfer wie die Goldlaufkäfer, die früher das Bild bestimmen, nur in den giftfrei bewirtschafteten Getreidefeldern ihre Bestände behaupten. Sehr günstig wirken sich in den „biologischen“ Betrieben die größeren und reicher strukturierten Feldraine aus, die vielfältige Fruchtfolge mit ausreichender Bodenruhe, die uneinheitlichere Halmdichte des Getreides und — als entscheidende Faktoren — der Verzicht auf Herbizide und Insektizide sowie die ausschließliche Verwendung von wirtschaftseigenem Dünger.

Ähnliches wie für die Laufkäfer gilt für Kurzflügler, Nestkäfer, Blattkäfer, Wanzen, Weberknechte, Hundertfüßler und Asseln. Gering blieben die Unterschiede bei Tiergruppen mit überdurchschnittlicher Ausbreitungsfähigkeit wie Schwebfliegen und Aaskäfer. Höhere Fangzahlen auf konventionellen Feldern bei Kurzflüglern, Mücken und Spinnen wurden nur durch Massenvorkommen einzelner Arten verursacht, was ein Anzeichen für extreme Lebensverhältnisse ist.

Diese Untersuchungen sind traurige Dokumente des verarmten Zustandes eines großen Teils unserer Ackerflächen, es zeigen sich aber auch sehr deutlich die Möglichkeiten eines naturgemäßen Landbaus.

2.6 Ackerunkräuter und gefährdete Insektenarten

Wie viele Ackerunkräuter stammen auch zahlreiche Insekten der Äcker aus wärmeren Gebieten, vor allem Südosteuropas, und leben bei uns recht nahe an ihrer klimatischen Verbreitungsgrenze. Diese Arten werden durch eine Verschlechterung der Lebenssituation besonders stark betroffen. Dies gilt auch für viele der mitteleuropäischen Arten, die ihre Bestände heute nicht mehr aufrechtzuhalten vermögen.

Als Beispiel für eine dieser wärmebedürftigen Arten sei die Rittersporn-Eule (*Periphanes delphinii*) genannt, deren Raupe an den Samen und Blüten des Feld-Rittersporns frisst. Diese ohnehin auf klimatisch begünstigte Landesteile beschränkte Art ist von vielen Fundorten verschwunden, so daß ihr Aussterben befürchtet wird.

Eine charakteristische Eulengattung für die Feldlandschaft sind die Erdmönche (*Cucullia* sp.). Der Silbermönch, *C. argentea*, tritt nur in Ostösterreich auf und ist direkt vom Aussterben bedroht. Seine Nahrungspflanze ist der auf sonnigen Wegböschungen und Lößwänden verbreitete Feld-Beifuß. Andere Vertreter der Gattung wie *C. fraudatrix*, *C. artemisiae*, *C. absinthii* und *C. tanacetii* leben ebenfalls am Feld-Beifuß, zum Teil auch an Wermut, Rainfarn und anderen krautigen Pflanzen, *C. chamomillae* an Echter Kamille und Acker-Hundskamille. Sie alle sind in Österreich zumindest regional vom Aussterben bedroht.

2.7 Dichte Äcker, die keine Unkräuter aufkommen lassen, lassen auch Wachteln und Rebhühner nicht durchschlüpfen

Durch die verstärkte Düngung bilden die Getreidefelder heute derartig dichte Bestände, daß auch unser kleinster Hühnervogel, die Wachtel, beim Führen seiner Jungen kaum durchschlüpfen kann. Die geschlossene Pflanzendecke läßt nur wenig Licht zum Boden und so keine Unkräuter aufkommen. Unkrautsamen stellen aber einen großen Anteil an der Ernährung der erwachsenen Wachteln. Die Küken ernähren sich fast ausschließlich von kleinen Insekten, die wiederum Unkräuter als Nahrungsgrundlage benötigen. Zudem herrscht auf dem dunklen Feldeboden, auf den nur wenig Sonnenlicht dringt, feuchtes und kühles Mikroklima, das für den wärmeliebenden Steppenvogel eine weitere suboptimale Bedingung darstellt. Die dichten Bestände wirken sich also gleich in dreierlei Hinsicht nachteilig auf Wachteln aus. Es verwundert nicht, daß die Wachtel, die als Zugvogel ohnehin starken Bestandsschwankungen unterworfen ist, zu den gefährdeten Brutvögeln gehört.

Für das Rebhuhn gilt dieser dramatische Rückgang ebenso, und auch dessen Ursachen stimmen weitgehend mit den vorher beschriebenen überein. Für den besonders ortstreuen Vogel fällt zwar die Gefährdung durch den Zug weg, doch schrumpft sein Vorkommen etwa in kalten Wintern stark. Diese Verluste, die zur normalen Bestandsdynamik gehören, können nur in geeigneten Lebensräumen regeneriert werden.

Der massive Rückgang ist nicht nur durch die verschlechterten Nahrungsbedingungen in den Feldern selbst zu erklären. Ein für das Rebhuhn entscheidender Faktor ist die Ausräumung der Landschaft. Gerade Rebhühner sind in einem besonderen Maße auf eine kleinräumige Gliederung der Feldlandschaft mit Hecken und Rainen angewiesen, die als Reviergrenzen, Neststandorte und Nahrungsraum dienen. Wie die jungen Wachteln ernähren sich auch die Rebhuhnküken von Kleintieren, die Erwachsenen von Gräsern, Kräutern und Samen. Es ist nicht zielführend, Mäusebussarde und Marder für das Schrumpfen der Bestände verantwortlich zu machen, da bekanntermaßen die Beute den Räuber reguliert und nicht umgekehrt. Die Rebhühner reagie-

ren auf die ungünstigere ökologische Situation mit einer deutlich geringeren Populationsdichte. Für die Bestandsentwicklung sind räuberische Arten, die gelegentlich auch Rebhühner schlagen, von untergeordneter Bedeutung. Solange die ökologischen Bedingungen den Bestand einer Art reduzieren, sind künstliche Besatzmaßnahmen nicht sinnvoll. Die einzige Alternative bleibt die Hinwendung zu einer ökologisch orientierten Landwirtschaft und die Wiederherstellung übersichtlicher Feldgrößen mit einer abwechslungsreichen Gliederung durch Raine, Hecken und Baumzeilen.

2.8 Die Großtrappe — Läßt sich ihr Aussterben verhindern?

Die Freifelderwirtschaft mit ihrem dichten Netz an brachliegenden Feldern ermöglichte den schwersten unserer flugfähigen Vögel, den Großtrappen, aus den immer stärker zurückgedrängten ursprünglichen Steppen in die Ackerlandschaft einzuwandern. Für ein derartig stattliches Tier wirkt sich der Nahrungsmangel in den ausgeräumten, modernen Feldern besonders drastisch aus. Eine intensive Bejagung bis in die späten sechziger Jahren hinein machte die Tiere sehr scheu, die zunehmende Mechanisierung und Vergiftung der Fluren und massive Gelegeverluste durch Bewirtschaftungsmaßnahmen wirkten sich katastrophal aus. Störungsfreie Brachflächen, in denen sich wiesenartige Unkrautbestände ohne Beeinträchtigung durch Einsaat entwickeln können, bilden mit ihrem enormen Insektenreichtum eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Kükenaufzucht. Eine Erholung der auf wenige Dutzend Tiere zusammengeschnittenen Trappenbestände in Ostösterreich wird unmittelbar von einer starken Rücknahme der Intensität der Landwirtschaft abhängen. Möglichkeiten zur Beendigung des negativen Bestandstrends durch die Einrichtung ausgedehnter Brachflächen wurden von A. REITER (Wien) in den letzten Jahren im Burgenland intensiv untersucht.

3. Siedlungsraum

So uneinheitlich sich verunkrautete Stellen im Siedlungsraum auch darbieten, so günstig wirken sie sich doch auf die Lebensbedingungen vieler Tiere aus. Diese Flächen sind zumindest noch keiner Versiegelung zum Opfer gefallen, eine Tatsache, die angesichts des gegenwärtigen Bebauungsdruckes durch Gewerbeanlagen, Großmärkte, Wohn- und Straßenbau nicht hoch genug bewertet werden kann. Da hier keine hundertprozentige Nutzungsintensität gefordert wird, finden sich auch häufiger Stellen mit offenem Boden, Steinen, trockenen Stengeln, Asthaufen oder morschem Holz — Strukturen, die für Vertreter unterschiedlichster Tiergruppen wichtige Funktionen erfüllen.

3.1 Sind „Vorstadtgärten die wichtigsten Naturreservate“ der Siedlungen?

So haben englische Naturwissenschaftler etwas provokant auf die Vielfalt hingewiesen, die in alten Vorstadtgärten möglich ist. In locker verbautem Stadtgebiet findet sich ebenso wie in Dörfern ein im Vergleich zu naturnahen Lebensräumen relativ großer Artenreichtum. Zum Stadtzentrum hin sinkt die Artenzahl mit der zunehmen-

den Lebensfeindlichkeit wieder stark ab, bis sie der Größenordnung ausgeräumter Feldlandschaften entspricht. Ein großer Teil der Artenvielfalt, die sich in Dörfern und Vorstädten darbietet, gründet sich, wie auch in der freien Landschaft, auf das Vorhandensein von spontaner krautiger Vegetation, von Unkräutern. Wiederum sind es die Insekten, die die Nahrungsbasis und damit auch einen wesentlichen begrenzten Faktor für das Auftreten oder Fehlen der meisten höheren Tiere darstellen. In drei jungen, naturnahen Bremer Grünanlagen wurden von NIEDRINGHAUS & BRÖRING (1988) 112 Wanzen- und 116 Zikadenarten erfaßt. Diese recht hohen Artenzahlen, immerhin ein Fünftel der jemals in Nordwestdeutschland festgestellten Wanzenarten und ein Drittel der Zikadenarten, weisen auf die Biotopausstattung der Grünflächen: Wesentliche Elemente sind offene und schütter bewachsene Bereiche, Grasflächen, Krautruderalfluren, Gebüsche und Röhrichte. Bei beiden Tiergruppen sind neben den Gehölbewohnern auch die an Kräutern saugenden Arten stark vertreten. Etwa die Hälfte aller Arten ist auf nur wenige Nährpflanzen spezialisiert, also oligophag.

Ein Großteil der öffentlichen Anlagen verdient aber leider wirklich keine andere Bezeichnung als „Grünfläche“ Anstatt entlang von Gehölzpflanzungen Staudensäume aufkommen zu lassen, die dem waldrandartigen Standort entsprechen und auch eine sehr anziehende optische Wirkung erzielen könnten, wird jedes Blatt unter den Sträuchern herausgereicht. Übrig bleibt eine ausgetrocknete, harte Erdschicht, in die mit Rindenkompost und Torf Struktur gebracht werden muß. Die Verwendung von Torf sollte zum Schutz der Moore ohnehin längst eingestellt sein. Winterquartiere in der Streuschicht für Nachtfalter, Spinnen und Käfer und das Blütenangebot von Frühjahrsblüherern für die ersten Hummelköniginnen, Sand- und Mauerbienen könnten statt dessen zur Verfügung stehen. Auch während der weiteren Vegetationsperiode bilden Krautsäume einen günstigen Übergang zwischen trockenen, häufig gemähten Rasen und dem feuchteren Innenklima von Gehölzen. Es gibt wohl kaum einen Park, in dem man nicht zumindest einen Teil der Rasenflächen in nur zweifach gemähte, blütenreiche Wiesen umwandeln könnte. In der Folge treten kleinräumige Standortunterschiede stärker hervor, sonnige, flachgründige Stellen entwickeln sich anders als gut nährstoffversorgte Mulden. Ähnliches gilt für Straßenböschungen und sonstiges „Verkehrsgrün“ Solche Maßnahmen haben durchaus über den optischen und pädagogischen Gesichtspunkt hinausgehende Wirkungen. Auch wenn es sich in der Mehrzahl um wenig anspruchsvolle Insektenarten handeln wird, die durch die extensive Bewirtschaftung diese Flächen besiedeln können, so tritt doch eine Verbesserung des Nahrungsangebotes für die in der Stadt lebenden, insektenfressenden Tierarten ein.

Im städtischen Bereich wird die Besiedlung geeigneter Lebensstätten durch die zahlreichen Barrieren stark eingeschränkt. Es sind daher in erster Linie flugfähige Arten, Hautflügler und Zweiflügler, die mit dieser Situation gut zurechtkommen, und bei flugunfähigen Bodentieren solche, die sich im Jugendstadium durch den Wind verbreiten lassen wie manche Webespinnen. Für die überwiegende Zahl flugunfähiger Wiesenbewohner sind radial verlaufende Uferböschungen und Bahndämme die günstigste Möglichkeit, in die inneren Siedlungsteile vorzudringen.

Es ist leider bezeichnend für unsere Landschaft, daß die einzigen Tagfalter, die sie auch heute noch in großer Zahl bevölkern, als Raupen auf die Charakterpflanze überdüngter Stellen, die Brennessel, spezialisiert sind — vom Kohlweißling einmal abgesehen. An der Häufigkeit von Tagpfauenauge und Kleinem Fuchs läßt sich der frühere Falterreichtum erahnen, als noch die anderen Futterpflanzen ähnlich gute Bestände besaßen. Zu den weiteren regelmäßigen „Brennessel-Schmetterlingen“ gehören der C-Falter, das Landkärtchen, der Braune Bär und andere Vertreter der

bunt gefärbten Bären, die Goldeulen *Autographa bractea*, *A. pulchrina*, einige Schnabeleulen (*Hypena* sp.) mit ihren den Kopf weit nach vorn überragenden schnabelartigen Fortsätzen, insgesamt zumindest dreißig Schmetterlingsarten.

Manche Vögel, die sonst Röhrichte oder auch Ackerränder bewohnen, nutzen Hochstaudenbestände im Dorfgebiet und auch größere Brachen an Stadträndern zur Anlage ihrer Nester. Einer davon ist der Sumpfrohsänger, ein durch seinen lauthals schwätzenden und zeternden Gesang auffallender, sehr unscheinbar gefärbter Vogel, der zwischen mehreren aufrechten Stengeln sein Nest verankert.

3.2 Mauern und Zäune — Die große Bedeutung von Randlinien

Der locker verbaute Siedlungsraum ist durch eine hohe Dichte von Randlinien gekennzeichnet. Häufig sind es Nutzungsgrenzen, an denen sich krautreiche Säume einstellen können. Infolge ungeklärter Zuständigkeit und schlechter Erreichbarkeit bei Pflegemaßnahmen leben zahlreiche Tierarten im Schutz der Kräuter oder Hochstauden an Zäunen oder in den Ritzen von Mauern. Spring-, Winkel-, Deckennetz- und Radnetzspinnen lauern hier ihrer Beute auf. Sonnige Aufheizplätze ziehen Zauneidechsen an, schattige Stellen werden von Erdkröten als Tageseinstände genutzt. An dürrn Stengeln oder auch Zaunlatten befestigen oft Feldwespen ihre offenen Nester.

3.3 Für Schnecken ist das Kleinklima entscheidend

Wie kaum eine andere Tiergruppe sind die Schnecken von der Kleinräumigkeit des Untergrundes abhängig. Typische Arten, die auch in Hochstaudenbeständen im Siedlungsraum auftreten, sind die allbekannte Weinbergschnecke (*Helix pomatia*), die Strauchschnecke (*Bradybaena fruticum*) und die auffällig gestreifte Garten-Schnirkelschnecke (*Cepaea hortensis*). Die Schatten-Laubschnecke (*Perforatella umbrosa*) hat früher den Namen *Urticicola* geführt, der auf ihr häufiges Auftreten in Brennesselbeständen hinweist. Die Mehrzahl der heimischen Schneckenarten erreicht im Gegensatz zu diesen Arten nur eine Größe von wenigen Millimetern und wird daher meist übersehen. Dazu gehören die Gemeine Achatschnecke (*Cochlicopa lubrica*) mit ihrem bernsteinfarbig glänzenden Gehäuse, die Zahnlose Windelschnecke (*Columella edentula*) und die scheibenförmige Gefleckte Schüsselschnecke (*Discus rotundatus*). Da sie zudem nur bei feuchtem Wetter unterwegs sind und sich meist in Bodennähe aufhalten, werden sie kaum je entdeckt. Manche Arten kriechen bei trockener Witterung in höhere Schichten der Vegetation, um hier das kühlere Kleinklima auszunützen und in einen Trockenschlaf zu fallen. Häufige Mahd wird deshalb von Schnecken nur schlecht vertragen. In dieser Tiergruppe gibt es nur ausnahmsweise Nahrungsspezialisten, es werden meist angewitterte und verrottende Pflanzenteile verzehrt, von den größeren Arten auch frische Blätter. Wichtig ist das Vorhandensein von Versteckmöglichkeiten in der Streuschicht, unter modrigem Holz und in Ritzen und Spalten.

4. Unkrautschutz und Biotopschutz für Tiere

Der Übergang zu naturgemäßen Bewirtschaftungsweisen bei allen Formen der Landnutzung und die Bereitstellung eines ausreichenden Angebotes an ungenutzten Flächen sind die wesentlichen Schritte hin zu einer ökologischen Stabilisierung unserer Landschaft und damit auch hin zu einer tatsächlichen Nachhaltigkeit der Nutzung.

Die Lebensweise vieler Tierarten zeigt deutlich, wie notwendig es ist, die Auswirkungen mehrerer Faktoren zu berücksichtigen. Der Rückgang von Fledermausarten ist unter anderem auf eine schlechtere Ernährungssituation zurückzuführen, ebenso das allmähliche Verschwinden großer Laufkäferarten und Rebhühner. Bei all diesen Arten wirken auch andere Verschlechterungen der Lebensqualität mit, das Fehlen der Nahrungsbasis ist aber ein entscheidender Faktor! Wie eng der Kleintierreichtum mit dem Schicksal der Unkräuter verbunden ist, wurde bereits erwähnt.

Die geringere Nutzungsintensität, die das Auftreten bunter Unkrautfluren ermöglicht, begünstigt auch die anderen Glieder der Lebensgemeinschaften.

Erst eine langjährige Entwicklungsdauer führt zu jenem kleinräumigen Mosaik, in dem die einzelnen Arten die für sie günstigsten Plätze einnehmen können. Nicht nur Schnecken können einmal verlorengegangene Lebensräume kaum mehr in menschlichen Zeiträumen besiedeln, auch für viele Käfer, wie FRANZ (1983) aufzeigt, und eine Reihe weiterer Gruppen ist dies immer weniger möglich. Gerade in den über Feldlandschaft und Siedlungsraum verstreuten naturnahen Inseln, die oft nur noch aus kleinsten Resten der ursprünglichen Flächen bestehen, konnten große Teile der heimischen Artengarnitur überdauern. Diesen Stellen kommt als Ausgangspunkt für eine neuerliche Besiedlung extensivierter Flächen entscheidende Bedeutung zu.

4.1 Naturnahe Landwirtschaft und Strukturierung der Feldflur

Die Erholung zusammengebrochener oder rückläufiger Bestände vieler feldbewohnender Tierarten kann man nur durch einen giftfreien Anbau auf der gesamten Feldfläche unterstützen. Ebenso wichtig sind abwechslungsreichere Fruchtfolgen, ausreichende Phasen mit Bodenruhe und der Übergang zu einem innerbetrieblichen Düngerkreislauf.

Mit der ständigen Vergrößerung der Feldflächen entstanden immer mehr unüberwindliche Schranken für Kleintiere, bis sich in der Feldlandschaft jene Leere ausgebreitet hat, die heute für die intensiv bewirtschafteten Gebiete typisch ist. Das Wiederfinden eines Maßes tut not, das sowohl eine maschinelle Bewirtschaftung als auch eine ökologisch intakte Landschaft zuläßt, deren Geflatter, Gezirpe und Gezwitscher zudem für uns Menschen wichtige seelische Reize bietet. Zur Strukturierung sind keine sterilen Windschutzanlagen gefordert, die an Monotonie den angrenzenden Feldern in nichts nachstehen, sondern Raine, Feldgehölze und in die jeweilige Landschaft eingepaßte Hecken mit großen Anteilen an kräuterreichen Säumen und Wegrändern, die von den lokalen Arten als Lebensraum angenommen werden können.

4.2 Extensivierung der Pflege öffentlicher Grünflächen

Während der Gifteinsatz im Landbau in seiner Entwicklung gedanklich nachvollziehbar ist, entbehrt der — auf die Flächeneinheit bezogen — oft noch wesentlich höhere Spritzmittelverbrauch in zu Tode gepflegten Repräsentationsgärten jeder Plausibilität. Dabei bieten gerade Gartenlandschaften die Möglichkeit für eine überdurchschnittliche Dichte an Lebensraumtypen und entsprechend hohe Artenzahlen. Die Umwandlung von Scherrasen in zweifach gemähte Bestände wird bereits in manchen Gemeinden erfolgreich praktiziert und stellt eine gute Möglichkeit dar, die Lebensbedingungen von Kleintieren in Parks und anderen, der öffentlichen Verwaltung unterstehenden Grünflächen, wie Straßenböschungen, zu verbessern.

Neben reifen Ökosystemen sind auch Brachflächen wichtige Elemente unserer Kulturlandschaft, in denen die natürliche Entwicklung von Erstbesiedlern bis hin zu reifen Artengemeinschaften ihren Ausgang nehmen kann.

Ein Grundnetz von Verbindungswegen für Kleintiere sollte in Siedlungsräumen gewährleistet sein. Dort, wo die Uferböschungen von Flüssen und Bächen durch Verbauungen in einen naturfernen Zustand gebracht wurden und diese Funktionen nicht mehr erfüllen können, sollte durch geeignete Gestaltungsmaßnahmen eine Verbesserung der Situation herbeigeführt werden.

Eine Hauptursache des Bestandesrückganges von Tierarten ist der unmittelbare Verlust des Lebensraumes durch Versiegelung. Täglich gehen so in Österreich 38 Hektar Boden (!) verloren (KASPEROWSKI 1986). Der Großteil dieser Flächen sind Teile von Äckern und Wiesen, es sind aber ebenso die Krautstreifen der Raine, Wegböschungen und sonstiger „Ödländereien“ betroffen.

Die Möglichkeiten, wieder Flächen zu öffnen, sollten umfangreich ausgeschöpft werden. Das gilt sowohl für Randstreifen überdimensionierter Straßen als auch für Gleiskörper von Straßenbahnen, für Parkplätze, Innenhöfe und Flachdächer.

5. Literatur

- BAUER, K. (Hrsg., 1988): Rote Listen der gefährdeten Vögel und Säugetiere Österreichs und Verzeichnisse der in Österreich vorkommenden Arten. Österr. Gesellschaft f. Vogelkunde.
- BLAB, J., TERHARDT, A. & ZSIVANOVITS, K.-P. (1989): Tierwelt in der Zivilisationslandschaft. Teil I: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Säugetieren und Vögeln im Drachenfelder Ländchen. Schr. Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 30, Kilda Verlag, Bonn — Bad Godesberg.
- BRAUNS, A. (1985): Agrarökologie im Spannungsfeld des Umweltschutzes. Agentur Pederson Westermann, Braunschweig.
- DAVIS, B. N. K. (1973): The Hemiptera and Coleoptera of Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.) in East Anglia. J. Appl. Ecol. 10: 213—237.
- DAVIS, B. N. K. (1983): Insects on Nettles. Cambridge University Press, Cambridge.
- ELVERS, H. & ELVERS, K.-L. (1984): Verbreitung und Ökologie der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus* L.) in Berlin (West). Zool. Beitr. N. F. 28: 403—415.
- EMBACHER, G., HABELER, H., KASY, F., REICHL, E. R. (1983): Rote Liste der gefährdeten Großschmetterlinge Österreichs (*Makro-Lepidoptera*). In: GEPP, J. (1983): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Wien.
- FRANKIE, G. W. (1978): Ecology of Insects in urban environments. Ann. Rev. Entomol. 23: 367—387.
- FRANZ, H. (1983): Rote Liste der in Österreich gefährdeten Käferarten (*Coleoptera*). In: GEPP, J. (1983): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Wien.
- GAUDCHAU, M. (1981): Zum Einfluß von Blütenpflanzen in intensiv bewirtschafteten Getreidebeständen auf die Abundanz und Effizienz natürlicher Feinde von Getreideblattläusen. Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. 3: 312—315.
- GEBHARD, J. (1982): Unsere Fledermäuse. Veröff. aus dem Naturhistorischen Museum Basel, 10.

- GRABHERR, G. & WRBKA T. (1988): Landschaftsgestaltende Maßnahmen im Agrarverfahren. Akademie für Umwelt und Energie. Studien Heft 8, Laxenburg.
- HANDKE, K. (1988): Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf Brachflächen in Baden-Württemberg. Arbeitsberichte Lehrstuhl Landschaftsökologie Münster, Heft 8.
- KASPEROWSKI, E. (1986): Die Versiegelung Österreichs. In: KATZMANN, W. et al. (1986): Umweltreport Österreich. Kremayr & Scheriau, Wien.
- KÖNIG, W., SUNKEL, R., NECKER, U., WOLFF-STRAUB, R., INGRISCH, S., WASNER, U. & GLÜCK, E. (1989): Alternativer und konventioneller Anbau. Vergleichsuntersuchungen von Ackerflächen auf Lößstandorten im Rheinland. Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung, Nordrhein-Westfalen, 11.
- KÜHNELT, W. (1955): Gesichtspunkte zur Beurteilung der Großstadtfaua (mit besonderer Berücksichtigung der Wiener Verhältnisse). Österr. Zool. Zeitschr. 6: 30—54.
- NIEDRINGHAUS, R. & BRÖRING, U. (1988): Zur Zusammensetzung der Wanzen- und Zikadenfauna (*Hemiptera: Heteroptera, Auchenorrhyncha*) naturnaher Grünanlagen im Stadtgebiet von Bremen. Abh. Naturw. Verein Bremen, 41/1: 17—28.
- OWEN, J. & OWEN, D. F. (1975): Suburban gardens: England's most important nature reserve? — Environ. Conserv. 2: 53—59.
- PLACHTER, H. & REICH, M. (1989): Mauern und Zäune als Lebensräume für Tiere. Akad. Natursch. Landschaftspfl. (ANL). Laufener Sem.-Beitr. 2/88: 77—96.
- REDFERN, M. (1983): Insects and Thistles. Cambridge University Press, Cambridge.
- REICHHOLF, J. (1989): Feld und Flur. Mosaik Verlag, München.
- REICHHOLF, J. (1989): Siedlungsraum. Mosaik Verlag, München.
- REITER, A. (1989): Grünbrachen — Förderungsprogramm im „Wasen“ — Hoffnung für das Überleben der Großtrappe? Vogelschutz in Österreich, 3: 23—28.
- RÖSER, B. (1988): Saum- und Kleinbiotope. Ecomed Verlag, Landberg am Lech.
- SCHAEFER, M. (1973): Welche Faktoren beeinflussen die Existenzmöglichkeiten von Arthropoden eines Stadtparks — untersucht am Beispiel der Spinnen (*Araneida*) und Weberknechte (*Opilionida*)? Faunist. Ökol. Mitt. 4: 305—318.
- SCHWEIGER, H. (1978): Naturschutz und Jagd. In: Jagd einst und jetzt. Katalog zur NÖ. Landesausstellung 1978 in Marchegg. Katalog des Niederösterreichischen Landesmuseums Wien, Neue Folge, Nr. 77, 135—161.
- SPITZENBERGER, F. (Hrsg., 1988): Artenschutz in Österreich. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie.
- TISCHLER, W. (1965): Agrarökologie. Fischer Verlag, Jena.
- TISCHLER, W.: Pflanzenstengel als Überwinterungsstellen für Tiere der Agrarlandschaft. Faunist. Ökol. Mitt. 3: 73—77.
- TISCHLER, W. (1980): Biologie der Kulturlandschaft. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs. 2 Bde., Ulmer, Stuttgart.
- ZELTNER, U. (1989): Einfluß unterschiedlicher Pflegeintensitäten von Grünland auf die Arthropoden-Fauna im urbanen Bereich. Faunist. Ökol. Mitt. Suppl. 8, 1—68.

ZWÖLFER, H., FRICK, K. E., ANDRES, L. A. (1971): A study of the host plant relationships of European members of the genus *Larinus* (Col.: *Curculionidae*). Technical. Bull. Commonwealth, Inst. Biological Control, **14**: 97—143 (zit. nach TRAUTNER, J. et al. (1989): Käfer. Bd. **1**, Neumann-Neudamm, Melsungen).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Grüne Reihe des Lebensministeriums](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Kutzenberger Harald

Artikel/Article: [V. Tiere und Unkräuter 199-214](#)