



ÖKO SYSTEME MITTELEUROPAS
aus geobotanischer Sicht

HARTMUT DIERSCHKE
GOTTFRIED BRIEMLE

Kultur- grasland

ULMER



Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht

herausgegeben von
Professor Dr. Richard Pott

Hartmut Dierschke
Gottfried Briemle

Kulturgrasland

Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren

Mit einem Beitrag von Anselm Kratochwil
und Angelika Schwabe

40 Schwarzweißabbildungen
86 Farbabbildungen
42 Zeichnungen
20 Tabellen



10 Biozöologische Aspekte im Kulturgrasland

(von Anselm Kratochwil und Angelika Schwabe)

10.1 Herkunft von Tierarten

Die Herkunftsgebiete der Pflanzen- und Tierwelt des Kulturgraslandes Mitteleuropas sind weitgehend identisch, allerdings fehlen bei Tierarten die Möglichkeiten einer genetischen Diversifizierung der Ausgangstaxa durch Polyploidisierung (s. u.).

Wie auch bei den Pflanzenarten (s. Kap. 3.2) liegen die Artenreservoirs der Tierarten des Kulturgraslandes im Wesentlichen im Bereich der **Flussauen**, wo sich oft feuchte, trockenere, besonnte und beschattete Lebensräume eng miteinander verzahnen (Pionier-, Saum-, Strauch- und Waldgesellschaften), sowie an flussfernen **lichten Waldstandorten**. Hinzu treten als Herkunftsgebiete **natürliche Offenlandstandorte** wie Küstenstreifen, offene Uferbereiche von Seen, Nieder- und Hochmoore, Steppenheiden oder subalpine Hochgrasfluren. Während der westliche Teil Mitteleuropas stärker durch subatlantisch verbreitete Tierarten als Besiedler von Kulturgrasland charakterisiert wird, treten im Osten auch vermehrt subkontinental verbreitete Steppenarten auf.

Die ursprünglichen Lebensräume der Tierarten weisen Umweltbedingungen auf, die denen der Kulturlandschaft durchaus ähnlich sind, so dass die Arten bereits an die Besiedlung der vom Menschen geprägten Landschaft **präadaptiert** waren. Solche unvorhersagbaren Störungen in der Naturlandschaft waren unter anderem Bodenumlagerungen, Überschwemmungen und lokale Nährstoffanreicherungen. Da Graslandökosysteme vom Menschen auf einem frühen Sukzessionsstadium „quasistabil“ gehaltene Systeme darstellen (s. Kap. 9), werden zum Teil Tierarten selektiv gefördert, die „Vermehrungsstrategen“ (**r-Strategen**) sind. Aufgrund der Vergrößerung von Wohnraum und Ressourcen können viele Arten sogar besonders hohe Dominanzen erreichen, zum Beispiel die Feldmaus (*Microtus arvalis*) in Weiden (SCHRÖPFER et al. 1984).

Auf der anderen Seite gibt es aber auch, insbesondere im nährstoffärmeren Feuchtgrasland, eine Reihe **stenöker Arten**, so zum Bei-

spiel in Pfeifengraswiesen den Dunklen und den Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*, *M. teleius*).

Belege für die Herkunft der Tierarten des Kulturgraslandes können einerseits durch das Studium fossiler/subfossiler Tierfunde, andererseits durch heute noch dokumentierbare Tier-Pflanze-Beziehungen nachgewiesen werden. Subfossile Tierfunde lassen auch eine Aussage über das Alter des Kulturgraslandes zu.

Man hat in England **40 000 Jahre alte Insektenreste** aus Schichten einer Zwischeneiszeit analysiert, in der mit Sicherheit weder Ackerbau noch Viehzucht betrieben wurde. Die Käfergemeinschaften aus dieser Zeit, die dort Sumpfbereiche und auch trockenere Standorte besiedelten, leben heute im Dauergrasland, in Feldern mit feuchten lehmigen bis trockenen sandigen Böden (COOPE & ANGUS 1975).

Aus der **Bronzezeit** liegen zum Beispiel Befunde aus Wiltshire nahe Stonehenge in Großbritannien vor (OSBORNE 1969). Die nachgewiesenen Käferarten lassen dabei auf ein offenes, vorwiegend durch mesophytische, zum Teil Trockenheit anzeigende Pflanzenarten geprägtes Weideland mit einzelnen Altbäumen schließen. Die häufigsten Funde wiesen **Dungkäfer** (Scarabaeidae) der Gattungen *Aphodius*, *Onthophagus* und *Geotrupes* auf; daneben gab es solche des Offenlandes wie den Blattkäfer *Crepidodera ferruginea* (Chrysomelidae) und andere. Die Fraßpflanzen der Käfer lassen auf eine frische bis trockene Weidenschaft mit Ruderalisierungs- und/oder Weidezeigern schließen. Vorkommen des Pochkäfers (*Anobium punctatum*, Anobiidae) und des Splintkäfers (*Lyctus fuscus*, Lyctidae) deuten auf Totholzvorkommen. Demnach ist anzunehmen, dass es sich um eine **Hudellandschaft** handelte, vergleichbar mit den heute noch zum Beispiel in Nordwestdeutschland vorhandenen Relikten (z. B. ASSMANN & KRATOCHWIL 1995, KRATOCHWIL & ASSMANN 1996).

Einige der heutigen Wiesenpflanzen können cytotaxonomisch von Waldstippen hergeleitet werden, zum Beispiel *Cardamine pratensis* (DERSCH 1969). Folglich muss man annehmen,

dass die an dieser Art sich ernährenden Insektenarten in der Naturlandschaft auch Waldtiere oder Mosaikbewohner mit Waldanteilen gewesen sind, wengleich sie heute (auch) offenes Kulturgrasland besiedeln. Hierzu gehört zum Beispiel der **Aurorafalter** (*Anthocharis cardamines*), der im Raupenstadium an *Cardamine pratensis* und *Alliaria petiolata* gebunden ist (WIKLUND & ÅHRBERG 1978, DENNIS 1982, COURTNEY & DUGGAN 1983). Auch saugt der Falter häufig an den Blüten von *Cardamine pratensis* und *Alliaria petiolata*. Nach DENNIS (l.c.) wird *A. cardamines* im nördlichen Teil seines Verbreitungsgebietes als Art der Flussuferlandschaften eingestuft. Auch zahlreiche an Disteln monophag lebende Insektenarten belegen solche Zusammenhänge (s. u.).

Nährstoffzeiger wie *Urtica dioica* haben ebenfalls ihre Heimat in Flussauen. Schmetterlingsarten leben im Raupenstadium monophag an der Brennnessel (**Urticophagie**), so der Landkärtchenfalter (*Araschnia levana*), der Kleine Fuchs (*Aglais urticae*), das Tagpfauenauge (*Inachis io*) und der Admiral (*Vanessa atalanta*). Auch ihre ursprünglichen Habitate sind die Flussauen, wobei sie artspezifisch feuchtere, trockenere, schattigere und besonnere Bereiche bevorzugen (KRATOCHWIL & SCHWABE 2001: Tab. 6.2).

Viele **polyploide Wiesenpflanzensippen** sind erst nacheiszeitlich durch Polyploidisierung aus diploiden Ausgangssippen entstanden (s. Kap. 3.3). Zahlreiche mitteleuropäisch verbreitete Wildbienenarten besuchen bevorzugt solche Wiesenpflanzenarten, zum Beispiel *Knautia arvensis* (Abb. 148, S. 136), *Campanula*- und *Hieracium*-Arten (KRATOCHWIL 1991). Einige polyploide Wiesenpflanzenarten, die von di-/tetraploiden Ausgangssippen abstammen, sind zu **Apomikten** geworden; sie benötigen im Gegensatz zu ihren diploiden Vorfahren zum Teil keine Insektenbestäubung mehr; dennoch stellen sie eine wichtige Nahrungsressource für die Entomofauna dar (z. B. *Taraxacum officinale*).

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass auch bei einzelnen Schädlingen über einen der Wirte bei einem Wirtswechsel die frühere Herkunft „verraten“ werden kann. Dies belegt die **Schwarze Rübenblattlaus** (*Aphis fabae*), ein großer Schädling an Rüben. Als Wirte dienen ihr im Winter der Schneeball (*Viburnum*) und im Sommer zum Beispiel auch der Breitblättrige Sumpfstendel (*Epipactis helborine*) (TISCHLER 1980).

10.2 Ressourcen- und Requisitenangebot für Tierarten

Sowohl Weiden als auch Wiesen bilden wichtige Ressourcen für die Tierarten des Kulturgraslandes.

10.2.1 Weiden

Weiden zeichnen sich durch ein ausgeprägtes Kleinmosaik von selektiv durch das Weidevieh befressenen und gemiedenen Pflanzenarten, Trittstellen des Viehs oder Weidepfade aus (s. Kap. 4.3.1 und 7.3.3). Je produktiver die Standorte sind und je intensiver die Beweidung ist, umso weniger ist das weidebedingte Kleinmosaik ausgeprägt. Bei sehr extensiver Rinder- oder Schafbeweidung bilden sich Ökotonstrukturen mit Gebüsch und Staudensäumen und einer hohen Diversität an Tierarten aus (KRATOCHWIL & SCHWABE 2001).

Die durch das Weidevieh gemiedenen und sich deshalb oft anreichernden Pflanzenarten (s. Kap. 4.3.1) können bedeutende **Requisiten oder Ressourcen für zahlreiche Tierarten** darstellen. So dienen Disteln, Königskerzen und andere als Ansitz- und Singwarten für viele Vogelarten (z. B. Braunkehlchen). Distelköpfe der Gattungen *Carduus*, *Cirsium*, *Carlina* und *Echinops* und andere Asteraceae (z. B. *Centaurea*) weisen hochkomplexe **Insektenkonexe** auf (ZWÖLFER 1980, 1988, ZWÖLFER & ARNOLD-RINEHART 1993). Die Beziehung zwischen Gallbildnern, beispielsweise verschiedenen Bohrfliegenarten (*Urophora*), und der jeweiligen Pflanze begünstigt wiederum das Vorkommen spezifischer Parasitoide und Hyperparasitoide. An dreizehn Pflanzenarten wurden allein 67 Phytophagenarten und wiederum 89 Parasitoidenarten gefunden (FREESE 1997). Nach FREESE lassen sich allein sieben verschiedene **Ernährungsstrategien** unterscheiden: Gallbildner, Meristemfresser, reine Markfresser, „Totgewebefresser“, Saprophytophage, fakultativ Entomophage, Wurzel- und Rhizomfresser. Disteln haben auch eine besonders große Bedeutung für blütenbesuchende Insekten.

Das Weidevieh verursacht lokale Nährstoffakkumulationen durch Faeces- und Urinabgabe und an anderen Stellen entsprechend Nährstoffentzüge. Faeces wiederum stellen ein Mikrohabitat für eine artenreiche **Gilde coprophager Wirbelloser** dar und unterliegen einer

abbauenden Sukzession. In mitteleuropäischen Frischwiesen spielen im Dung lebende Blatthornkäfer (Scarabaeoidea), zum Beispiel *Aphodius*-Arten, eine große Rolle; andere Käfer bewirken als „Tunnelgräber“ eine horizontale und vertikale Verlagerung der Dungpartikel im Boden (z. B. *Geotrupes*-Arten; HANSKI & CAMBEFORD 1991). Durch die zunehmende Verwendung von starken Antiwurmmitteln wird vielen coprophagen Käferarten die Lebensgrundlage entzogen, und es kommt zu schwer zersetzlichen Dungakkumulationen (ASSMANN mdl.). Weitere bedeutende Tiergruppen, die im Dung leben, sind vor allem Fadenwürmer (Nematoda) und verschiedene Zweiflüglerlarven (Diptera) (KRATOCHWIL & SCHWABE 2001: Tab. 7.61 und Tab. 7.62).

Ressourcen für **blütenbesuchende Insekten** werden zwar zum Teil zerstört, gerade bei extensiver Beweidung ist jedoch oft noch ein ausreichendes Blütenangebot vorhanden. Manche Arten treiben nach frühem Verbiss nochmals aus und blühen dann besonders intensiv und lang andauernd (z. B. *Centaurea jacea*; Abb. 149, S. 136). Durch das Vieh verschmähte Arten, die sich anreichern, haben zum Teil eine große blütenökologische Bedeutung, zum Beispiel *Ononis spinosa*, verschiedene Distelarten (*Carduus*, *Cirsium*) und auf Ameisenerdhügeln *Thymus pulegioides*.

10.2.2 Wiesen

Bei Wiesennutzung kommt es zeitweise zu besonders starken Strukturveränderungen der Vegetation und des Mikroklimas (s. Kap. 4.3.2). Dies wirkt sich sehr gravierend auf die blütenbesuchende Entomofauna (Schmetterlinge, Wildbienen, auf verschiedene Fliegenfamilien wie Schwebfliegen) oder auf Zikaden und Heuschrecken aus, wenn die Mahd schnell und großflächig erfolgt. BONESS (1953) wies in fünf Gebieten Norddeutschlands (vorwiegend Feucht- und Frischwiesen) an die 2000 Arthropodenarten nach. Zahlreiche fehlen zumindest vorübergehend, bedingt durch den scharfen Einschnitt in Wiesengesellschaften (z. B. Netze bauende Spinnen), andere wiederum treten parallel zum Mahdrhythmus auf (s. dazu BONESS l.c.). Viele typische Wieseninsekten zeigen jedoch in **Abhängigkeit vom Mahdzyklus** ausgeprägte Populationswellen vor der Mahd sowie nach der ersten und nach der zweiten Mahd, so beispielsweise die Poaceen-minierende Fritfliege (*Oscinella frit*, Chloropidae).

Die Flugzeit zahlreicher Kleinbienenarten ist nur kurz. Einige haben ihre Hauptaktivitätszeit vor der ersten Mahd, zum Beispiel die Sandbienen *Andrena cinerea* und *A. humilis* (KRATOCHWIL 1989a). Die zweite Generation einiger Wildbienenarten nutzt auch die Blüten, die sich erst nach der zweiten Mahd entwickeln, zum Beispiel die polylektische Sandbiene *Andrena minutuloides*, *Pimpinella saxifraga* und *Pastinaca sativa*.

Einige Pflanzenarten der Wiesen zeigen als **Präadaptation für die Einpassung in den Mahdrhythmus** sehr frühe Blühtermine (z. B. das Wiesenschaumkraut mit dem Aurorafalter, s. o.) oder sehr späte Termine (*Colchicum autumnale*). Es gibt jedoch auch junge evolutive Prozesse; dies konnte zum Beispiel an *Crepis biennis* gezeigt werden, der über zwei **unterschiedliche Blühzeitsippen** verfügt: in atlantisch-submediterran geprägten Klimagebieten eine im ersten Wiesenhochstand blühende und im kontinental geprägten eine im zweiten. Brachen besitzen Populationen mit intermediären Blühzeiten. Diese beiden verschiedenen Blühzeittypen sind mit verschiedenen Phytophagen synchronisiert. Die Bohrfliege *Tephritis crepidis* kommt an der früh blühenden Sippe vor, *Noeeta crepidis* an der spät blühenden. Der gesamte Phytophagenkomplex mit zum Beispiel im Vergleich zu den Distelbewohnern nur wenigartigen Parasitoidengilden spricht für ein junges Alter der Wirtspflanze (STICKROTH 1996).

GERSTMEIER & LANG (1996) analysieren in einem Übersichtsartikel die **Auswirkungen der Mahd auf Arthropoden**. Sowohl aus vegetations- als auch tierökologischer Sicht ist an mittleren Graslandstandorten eine einmalige (höchstens zweimalige) Mahd für die Diversität der meisten Tierorganismengruppen am günstigsten. Dreischnittige Wiesen beherbergen zum Beispiel im Vergleich zu einschnittigen nur noch ein Zehntel der Spinnenindividuen. Für Pfeifengraswiesen (Molinion) ist ein später Mähtermin insbesondere zum Schutz der dort typischen Heuschrecken- und Tagfalterfauna notwendig (OPPERMANN 1987, STEFFNY et al. 1984). Die konkurrenzschwachen, oft sehr spät blühenden Pflanzenarten des Molinion sind an diesen späten Termin gebunden.

Auch die **Art des Eingriffs** ist von entscheidender Bedeutung. Eine Sensenmahd ist in jedem Fall der pfleglichste Eingriff, auch der Balkenmäher erwies sich für die meisten Arthropoden als relativ günstige Methode; Saug-

mäher wirken sich sehr negativ auf Arten- und Individuenzahl von Arthropoden aus (HEMANN et al. 1987). Eine **Staffelmahd** kann den radikalen Eingriff mildern, im Falle von manchen wiesenbrütenden Vogelarten sind allerdings oft sogar große, gleichmäßig gemähte Flächen essentiell (s. u.). Besonders gravierend kann sich eine rigorose, großflächige Mahd auf spezifische Phytophagenkomplexe auswirken; ein Beispiel geben VÖLKL & BLAB (1992) für solche der Distel- und Flockenblumenköpfe.

Während die meisten Kleinbienenarten nur einen geringen Flugradius um ihr Nest besitzen und auf eine Mahd sehr empfindlich reagieren, sind **Hummeln** aufgrund ihrer größeren Mobilität gegenüber einer Mahd wesentlich flexibler. Dies zeigt sich zum Beispiel im Falle der Ackerhummel (*Bombus pascuorum*) und Waldhummel (*B. sylvarum*), die nach einem Mahdereignis einfach auf andere, nicht gemähte Pflanzengesellschaften ausweichen und das Pflanzenartenspektrum erweitern (KRATOCHWIL & KOHL 1988). Andere Hummelarten, zum Beispiel die Dunkle und Helle Erdhummel (*Bombus terrestris*, *B. lucorum*) sowie die Steinhummel (*B. lapidarius*) sind auf Pflanzengesellschaften mit blühdominanten Pflanzenarten angewiesen. Für sie ist eine Mahd ein erheblicher Eingriff.

Folgende **biozönotische Gesichtspunkte** sind für aus Naturschutzsicht wertvolle Graslandbestände von Bedeutung (Auswahl nach KRATOCHWIL & SCHWABE 2001):

- Nur eine **Staffelmahd** über mehrere Wochen bietet wirbellosen Tierarten die Möglichkeit zum Ausweichen.
- Kleine nicht gemähte Bereiche (**Inselmahd**) stellen Rückzugsgebiete für Arthropoden dar.
- Eine **Mahd in Abständen von zwei bis vier Jahren**, musterartig verteilt, erhält eine große Tierartendiversität, kann aber sehr negative Folgen zum Beispiel auf wiesenbrütende Limikolen haben (s. Kap. 10.3.2).
- Es müssen **Zielarten** (Zielartengruppen) definiert werden, da nicht alle Tierarten mit Hilfe definierter Mahdtermine gefördert werden können. Doch ist vor einer „**Zielüberfrachtung**“ zu warnen (KUNDEL et al. 1995), wenn eine Inkompatibilität von Zielarten unterschiedlicher Habitatansprüche festzustellen ist.
- Um eine Standardisierung zu erreichen, sollten **Mahdtermine nach Phänophasen** definiert werden (s. Kap. 5).

10.3 Prozessoren und zoologische Leitarten

(Beispiele wichtiger Tiergruppen)

Prozessoren sind Schlüsselorganismen für wichtige Prozesse in Ökosystemen, zum Beispiel für die Humusbildung, die Durchmischung von Substrat oder die Bestäubung von Pflanzenarten. **Leitarten** sind solche, die in einem Lebensraum/Lebensraumkomplex oder wenigen Lebensräumen signifikant höhere Stetigkeiten und oft auch höhere Abundanzen erreichen als in allen anderen Lebensräumen/Lebensraumkomplexen (FLADE 1994, SCHULTZ & FINCH 1996, KRATOCHWIL & SCHWABE 2001). Für **zoologische Leitarten** gilt, dass sie in diesen Lebensräumen die notwendigen Ressourcen und Requisiten wesentlich häufiger und regelmäßiger finden als in allen anderen Gebieten.

Unterschieden werden Typen zoologischer Leitarten für vegetationsgeprägte Lebensräume auf der Ebene von Pflanzengesellschaften oder der von Vegetationskomplexen. Darüber hinaus können Arten mit trophischer Bindung (z. B. Phytophage), mit struktureller Bindung (z. B. netzbauende Spinnen), mit mikroklimatischer Bindung (z. B. Heuschrecken) und komplexeren Beziehungen (z. B. trophische Bindung/Mikroklima und trophische Bindung/Struktur) abgegrenzt werden.

10.3.1 Zoozönosen des Kulturgraslandes

a) Bodenfauna

Je nach Alter der Bestände setzt sich die Bodenfauna aus recht unterschiedlichen Tierarten und Lebensformgruppen zusammen. WASILEWSKA (1992) konnte zeigen und auch experimentell belegen, dass zwei bis drei Jahre alte Glatthaferwiesen weitaus höhere Dichten und Artenzahlen von **Nematoden** aufweisen als acht bis neun Jahre alte Bestände. Im Laufe der Sukzession wird die Mikrofauna an Nematoden, die sich zunächst hauptsächlich aus bakteriophagen (*Acrobeloides*, *Prismatolaimus*, *Panagrolaimus*) und mycetophagen Arten (*Aphelenchoides*, *Aphelenchus*) zusammensetzt, durch Elemente der Meso- und Makrofauna ersetzt, die dann eine Zersetzung organischen Materials beschleunigen, zum Beispiel Springschwänze (*Collembola*), Milben (*Acarina*), Enchyträen (*Enchytraeidae*) und Regenwürmer

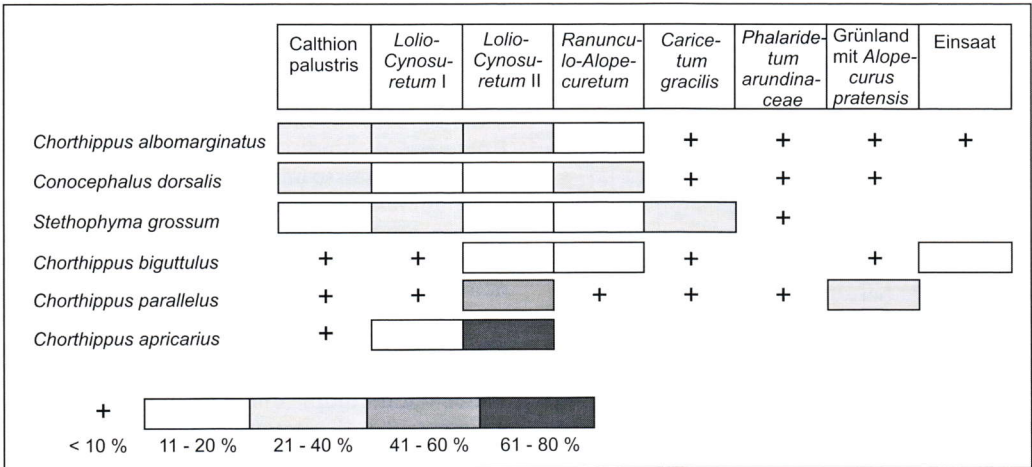


Abb. 151 Verbreitungsschwerpunkte von Heuschreckenarten eines Feuchtgrasland-Vegetationsmosaiks in der Dümmerniederung (nach SCHULTE 1996, verändert).

(*Lumbricidae*). Fakultative Pflanzenparasiten treten erst in einem späteren Stadium (*Filenchus*, *Aglenchus*), noch später obligatorische Pflanzenparasiten auf (*Paratylenchus*, *Pratylenchus*). Ein Grund liegt in der fortschreitenden Bodenbildung und Vegetationsentwicklung. In älteren Wiesenökosystemen dominieren mehr omnivore Arten (z. B. *Eudorylaimus*) und Prädatoren (z. B. *Mononchus*).

Eine besondere Bedeutung für die stete Durchmischung von Bodenmaterial (Bioturbation), die Humusbildung (Ton-Humus-Komplexe) und die dort ablaufenden Stoffumsätze sowie die Bodengare haben **Regenwürmer** (EDWARDS & BOHLEN 1996). Es ist nachgewiesen, dass sie unter anderem das Wurzelwachstum positiv beeinflussen (SPRINGETT & SYERS 1979), indirekt über Prozesse der Bioturbation die Stickstoffverfügbarkeit und die Enzymaktivität für Pflanzen deutlich erhöhen können (ALDAG & GRAFF 1975, TOMATI et al. 1990) und die Produktivität der Pflanzen erhöhen (NIELSON 1951, HOOGERKAMP et al. 1983). Regenwürmer sind im Bereich des Kulturgraslandes wichtige Prozessoren insbesondere von Frischwiesen (z. B. *Allobophora cupulifera* und *Aporrectodea longa*).

b) Heuschrecken

Die einzelnen Heuschreckenarten besitzen sowohl sehr unterschiedliche Temperatur- und Feuchtigkeitspräferenzen als auch unterschiedliche Eiablagesubstrate (Boden, Wurzelfilz von Gräsern, markhaltige Pflanzen-

teile). Deshalb spielt die Vegetationsstruktur (Dichte und Deckung der Vegetation) eine entscheidende Rolle, bedingt diese doch die spezifischen Mikroklimabedingungen. Heuschrecken kommen in sehr unterschiedlichen Lebensräumen vor, so auch im extensiv bewirtschafteten Grasland. FEDERSCHMIDT (1989) untersuchte die Heuschreckenfauna von Pfeifengraswiesen (Molinion). Als typische Arten in einem Untersuchungsgebiet der Südlichen Oberrheinebene fand er die Langflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus discolor*), die Säbeldornschrecke (*Tetrix subulata*) und die Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*). Eine weitere wichtige Zeigerart feuchter Standorte ist die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*; Abb. 150, S. 136).

Ein Vergleich mit norddeutschen Pfeifengraswiesen zeigt gute Übereinstimmungen (Abb. 151). MARCHAND (1953) benennt als typische Molinietalia-Art den Bunten Grashüpfer (*Omocestus viridulus*), als typisch für das *Molinietum* den Weißrandigen Grashüpfer (*Chorthippus albomarginatus*); wechselfeuchte Bereiche bevorzugen in Norddeutschland die Gemeine Dornschrecke (*Tetrix undulata*), die Säbeldornschrecke, die Sumpfschrecke und die Große Goldschrecke, nassere Bereiche der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*) und der Wiesengrashüpfer (*Ch. dorsatus*). SCHULTE (1996) untersuchte die Bindung von Heuschreckenarten an verschiedene Feuchtgraslandflächen in der Dümmerniederung, wobei auch die Frage unterschiedlicher Bewirt-

schaftungsformen auf die Zusammensetzung der Heuschreckenzönose berücksichtigt wurde. So besiedelte die in Deutschland stark gefährdete Sumpfschrecke im Untersuchungsgebiet alle einschnittigen Bestände mit Nachbeweidung durch Schafe, etwa 94 % der Dauerweiden und 60 % der Mähweiden.

c) Zikaden

Viele Zikadenarten zeigen durch ihre Lebensweise als Pflanzensaftsauger (WALOFF 1980, PRESTIDGE & MCNEILL 1983) und durch die Bevorzugung eines spezifischen Mikroklimas (z. B. EMMRICH 1966, MÜLLER 1978) eine große Standortspezifität. Auch lassen sich Zikaden als Bioindikatoren für die Beurteilung von Graslandökosystemen einsetzen (BORNHOLDT & REMANE 1993).

Die Untersuchungen von MARCHAND (1953) im norddeutschen Raum zeigten, dass auch hier Unterschiede in der Artenkombination in vielen Fällen auf Subassoziations- und Variationsniveau des pflanzensoziologischen Systems auftreten (s. dort Tab. 6.25). Tabelle 16 fasst Arten der Gesellschaften des Wirtschaftsgraslandes zusammen. Innerhalb der Molinio-Arrhenatheretea lassen sich die Zikadengemeinschaften der Fettwiesen und -weiden (Arrhenatheretalia) durch das Vorkommen eigener Trennarten von denen der Nass- und Streuwiesen (Molinietalia) unterscheiden.

MÜLLER (1978) untersuchte im Naturschutzgebiet „Leutratal“ bei Jena unter anderem auch eine Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum*). Folgende von MARCHAND (1953) in Norddeutschland als typisch festgestellte Arten wurden auch von ihm bestätigt: *Euscelis incisus*, *Megadelphax sordidulus*, *Cicadula persimilis*, *Javesella pellucida* und *Acanthodelphax spinosus*. Im wesentlichen stellen Süßgräser, Seggen und Binsen die Fraßpflanzen von Zikaden dar. Nur wenige Zikadenarten haben sich auf andere Pflanzenfamilien spezialisiert. Einige Arten zeigen eine besondere Nahrungsbindung, zahlreiche sind jedoch polyphag.

d) Hummeln

Hummeln sind als Bestäuber zahlreicher Pflanzenarten des Kulturgraslandes wichtige Prozessoren für die Erhaltung der Vegetation (HEINRICH 1979). In Wiesentypen mit blühdominanten Arten haben die Dunkle Erdhummel (*Bombus terrestris*), die Steinhummel (*B. lapidarius*) und die Helle Erdhummel

(*B. lucorum*) ihren Verbreitungsschwerpunkt. Auch die Wiesenhummel (*B. pratorum*), Veränderliche Hummel (*B. humilis*) und Gartenhummel (*B. hortorum*) halten sich vorwiegend in Blühfazies-reichen Gesellschaftsmosaiken auf. Ackerhummel (*B. pascuorum*) und Waldhummel (*B. sylvarum*; Abb. 152, S. 136) haben keine Präferenzen für Gesellschaften mit blühdominanten Pflanzenarten. Wie SOWIG (1989) nachweisen konnte, spielt die **Größe der „Blütenflecken“** eine wichtige Rolle. Kleine „Blütenflecken“ können von einzelnen Hummelindividuen komplett und zeitgleich genutzt werden, wobei der Nektar nach einer gewissen Zeit wieder nachproduziert wird. In großen „Blütenfeldern“ finden sich viele Blütenbesucher ein. Es ergibt sich hier eine zeitliche Diversität der Nektarausbeute mit vielen zu bestimmten Zeitpunkten auch nicht mehr nutzbaren Blüten.

STEFFNY et al. (1984), KRATOCHWIL & KOHL (1988) und KRATOCHWIL (1989b) untersuchten ein Rasenvegetationsmosaik mit ein- und zweischnittigen Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum salvietosum*) in Südwestdeutschland. 70 % aller Beobachtungen (etwa 5000 Blütenbesuche an 44 Pflanzenarten) wurden an fünf Pflanzenarten gemacht, obwohl zum selben Zeitpunkt zahlreiche andere Pflanzenarten blühten: 32 % an *Vicia cracca*, 11 % an *Trifolium pratense*, 9 % an *Echium vulgare* und 7 % an *Ononis spinosa*. Erklärt wird dies mit der **Theorie des „optimal foraging“** (Optimierungsstrategie im Nahrungserwerb; s. ausführlich in KRATOCHWIL & SCHWABE 2001). Untersuchungen von TERÄS (1976) aus Südfinnland belegen auch dort deutliche Präferenzen der Hummeln: Die wichtigsten Sammelpflanzen waren dort zu Beginn des Juli *Lathyrus pratensis*, über den gesamten Juli *Vicia cracca* und im August *Trifolium pratense*. In Finnland haben Hummeln für die Bestäubung von Kulturpflanzen eine besondere Bedeutung, da dort die Honigbiene (*Apis mellifera*) aus klimatischen Gründen nicht mehr vorkommt.

e) Schmetterlinge

Folgende drei Arten dokumentieren beispielhaft die **Spanne der Habitatschwerpunkte** von Kulturrasenarten (nach einer Auswertung von EBERT & RENNWALD 1991a/b, bezogen auf pflanzensoziologische Verbände, ergänzt durch WEIDEMANN 1995 und eigene Untersuchungen): Das sind der Gemeine Heufalter (*Colias hyale*), der Violette Silberfalter (*Bren-*

Tab. 16 Zikadengemeinschaften unterschiedlicher Offenlandstandorte des norddeutschen Raumes (nach MARCHAND 1953)

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Arrhenatheretum, Subass. von <i>Briza media</i>							
<i>Psammotettix confinis</i>	2	2	2	1			1
<i>Euscelis incisus</i>	3	3	3		+	+	
Arrhenatheretum							
<i>Megadelphus sordidulus</i>	4	4	4	4	+		
<i>Cicadula persimilis</i>	1	2	1	1			
<i>Errastunus ocellaris</i>	2	2		3			
<i>Anoscopus serratullae</i>	1			1			
Molinietum typicum, Var. von <i>Nardus stricta</i>							
<i>Doratura stylata</i>		1		+	3	2	+
<i>Rhopalopyx preysleri</i>		1			2	1	
<i>Kelisia punctula</i>					1	1	
Arrhenatheretum und Molinietum							
<i>Eupterix notata</i>	1	2	1	1	1	1	
<i>Macrosteles laevis</i> (Männchen)	1	1	1	1	1	1	
<i>Graphocraerus ventralis</i>	2	2	1	2	3	1	
Molinietum hydrocotyletosum							
<i>Macrosteles viridigriseus</i>			+	+	1	1	5
<i>Streptanus sordidus</i>				+	1	1	3
Molinetalia ohne <i>M. hydrocotyletosum</i>							
<i>Elymana sulphurella</i>	2	2		+	4	2	1
<i>Acanthodelphax spinosus</i>	+	3			4	2	
Molinetalia							
<i>Forcipata forcipata</i>	+			+	+	+	2
<i>Macrosteles sexnotatus</i> (Männchen)	+	+				+	2
<i>Anoscopus flavostriata</i>							1
<i>Notus flavipennis</i>		1					
<i>Eupteryx vittata</i>							1
<i>Javesella obs curella</i>							1
Molinio-Arrhenatheretea							
<i>Arthaldeus pascuellus</i>	+	1	4	3	3	3	4
<i>Deltocephalus pseudocellaris</i>	2	2	4	4	4	1	5
<i>Javesella pellucida</i>	+	2	5	3	4	3	3
<i>Deltocephalus pulicaris</i>		1	3	3	3	2	2
<i>Athysanus argentatus</i>			3	1	2	2	2
<i>Aphrodes bicincta</i>			1		1	1	2
<i>Megophthalmus scanicus</i>			2		1		1
<i>Macrosteles sexnotatus/laevis</i> (Weibchen)	2		2	2	2	2	2

I, II = *Arrhenatheretum*, Subass. von *Briza media*; III = *Arrhenatheretum* (Mischbestand Subass. von *Briza media* und *Sanguisorba*, Var. der Subass. von *Alopecurus pratensis*); IV = *Arrhenatheretum*, Subass. von *Alopecurus pratensis*, Var. von *Rumex crispus*; V/VII = *Molinietum typicum*, Var. von *Nardus stricta*, VI = *Molinietum hydrocotyletosum*
 5 = massenhaft (mehr als 100 Individuen in 100 Fangschlägen), 4 = sehr zahlreich (26–100 Individuen), 3 = zahlreich (10–25 Individuen), 2 = wenig zahlreich (2–9 Individuen), 1 = spärlich (1–2 Individuen), + = einzeln (zufällig)

Tab. 17 Habitatschwerpunkte des Gemeinen Heufalters (*Colias hyale*), des Violetten Silberfalters (*Brenthis ino*) und des Aurorafalters (*Anthocharis cardamines*). ● = Hauptvorkommen, □ = Nebenvorkommen, obere Reihe: Imaginalstadium, untere Reihe: Raupenstadium (aus KRATOCHWIL & SCHWABE 2001)

Verband → Art ↓	Wichtige Futterpflanzen Raupen ↓	Pa	Cy	Ar	PT	Ca	Mc	Cn	Fi	Ae	Al
<i>Colias hyale</i>	Leguminosen: <i>Trifolium repens</i> u. a.	●	●	●	●	●	□				
<i>Brenthis ino</i>	<i>Filipendula</i> u. a. Rosaceae			□	□	●	●	□	●	□	
<i>Anthocharis cardamines</i>	<i>Cardamine pratensis</i> , <i>Arabis hirsuta</i> u. a.			●		●	□			□	●
				●		●	●		□		●

Grasland: Pa = Potentillion anserinae, Cy = Cynosurion, Ar = Arrhenatherion, PT = Polygono-Trisetion, Ca = Calthion, Mc = Molinion caeruleae, Cn = Cnidion dubii, Fi = Filipendulion; **Frischsäume:** Ae = Aegopodion podagrariae, Al = Alliarion

this ino) und der Aurorafalter (*Anthocharis cardamines*); siehe Tabelle 17. Während der Heufalter seinen Schwerpunkt in Cynosurion- und Arrhenatherion-Gesellschaften hat, bevorzugt der Violette Silberfalter Calthion-, Molinion- und Filipendulion-Gesellschaften, der Aurorafalter Arrhenatherion-, Calthion- und Alliarion-Gesellschaften. Entscheidend neben spezifischen Raupenpflanzen und dem Meso- und Mikroklima ist besonders auch die Kontaktvegetation. Es handelt sich um typische Vegetationskomplexbewohner.

Untersuchungen in Süddeutschland zeigten ein Schwerpunktvorkommen in einschnittigen Glatthaferwiesen zum Beispiel vom Zwergbläuling (*Cupido minimus*), Kurzschwänzigen Bläuling (*Everes argiades*), Tintenfleckweißling (*Leptidea sinapis*) und in Pfeifengraswiesen vom Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*). Ein guter Indikator für extensiv bewirtschaftetes Grünland ist das Schachbrett (*Melanargia galathea*; Abb. 153, S. 136). In nicht intensiv bewirtschaftetem Kulturgrasland kommen das Kleine Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*), das Große Ochsenauge (*Maniola jurtina*) und der Hauhechelbläuling (*Polyommatus icarus*) regelmäßig vor.

Eine Analyse der **Tagfalterdiversität** (Raupenlebensraum) von Kulturgrasland nach WEIDEMANN (1995) zeigt die herausragende Bedeutung der Pfeifengraswiesen (24 Arten), gefolgt von Nasswiesen (12 Arten), Goldhaferwiesen (9 Arten) und Glatthaferwiesen (5 Arten). Die Artenzahl der im Falterstadium in diesen Lebensraumtypen feststellbaren Arten ist wesentlich größer. So konnten zum Beispiel in einem etwa fünf Hektar großen Gebiet in der südlichen Oberrheinebene in zweischnittigen Glat-

haferwiesen 26 Arten, in einschnittigen 30 Arten und in einer Pfeifengraswiese 27 Arten nachgewiesen werden (KRATOCHWIL 1990).

f) Säugetiere

SCHRÖPFER (1990) untersuchte „Echtmäuse“, „Wühlmäuse“ und Spitzmäuse in Hinblick auf ihre Habitatbindung und berücksichtigte dabei auch Weiden und Wiesen (Tab. 18). Hierbei wurden Haupt-, Begleit- und externe Arten unterschieden. Hauptarten dominieren in der Individuenzahl, wobei die drei vorherrschenden Arten mehr als 75 % der Gesamtindividuenzahl erreichen. Begleitarten hingegen treten nicht dominant auf. Externe Arten zeigen keine Bindung. In Weiden und Wiesen fehlen Hauptarten in der Regel; es dominieren hier die externen Arten. Während in Weiden mit der Feldmaus (*Microtus arvalis*) noch eine Hauptart auftritt, haben Wiesengesellschaften keine. Die Erdmaus (*Microtus agrestis*) konkurriert aufgrund gleicher Nahrungsansprüche besonders mit Feldmaus (*Microtus arvalis*), Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) und Schermaus (*Arvicola terrestris*). Konkurrenz zwischen *Microtus agrestis* und *M. arvalis* oder *Arvicola terrestris* findet vor allem in Rasengesellschaften statt, dem Hauptproduktionsraum von *Microtus agrestis*.

Pflanzenfressende Kleinsäugetiere werden vom Landwirt zwar nicht gern gesehen, sie haben aber eine große Bedeutung für die Entstehung so genannter „**Regenerationsnischen**“ für die Pflanzenwelt (GRUBB 1977). So fördern Feldmausstörstellen die Etablierung kurzlebiger Pflanzenarten (Abb. 154). Besonders die bodenbewegenden Prozesse erhöhen kleinräumig die Pflanzenartendiversität durch Aktivierung der Samenbank (z. B. an Wühlmausstel-

Tab. 18 Kleinsäugetiergemeinschaften in Weiden und Wiesen (nach SCHRÖPFER 1990).
Echtmaus-Typ (Muridae): unterstrichen, Wühlmaus-Typ (Arvicolidae): ohne Signatur, Spitzmaus-Typ (Soricidae): gepunktet; H = Hauptarten, B = Begleitarten, e = externe Arten

Weiden	<ul style="list-style-type: none"> - Weidelgrasweide (<i>Lolium-Cynosuretum</i>) - Flatterbinsen (<i>Juncus effusus</i>-) Ges. 	<p>H: <i>Microtus arvalis</i> B: <u><i>Sorex araneus</i></u> e: <i>Crocidura russula</i>, <i>Microtus agrestis</i>, <u><i>Apodemus agrarius</i></u>, <u><i>Apodemus sylvaticus</i></u>, <u><i>Micromys minutus</i></u></p>
Wiesen	<ul style="list-style-type: none"> - Kohldistelwiese (<i>Angelico-Cirsium oleracei</i>) - Glatthaferwiese (<i>Arrhenatheretum</i>) 	<p>B: <u><i>Sorex araneus</i></u>, <u><i>Sorex minutus</i></u>, <u><i>Neomys fodiens</i></u>, <u><i>Microtus agrestis</i></u>, <u><i>Arvicola terrestris</i></u>, <u><i>Apodemus agrarius</i></u>, <u><i>Apodemus sylvaticus</i></u>, <u><i>Micromys minutus</i></u> e: <i>Clethrionomys glareolus</i>, <i>Microtus arvalis</i>, <u><i>Apodemus flavicollis</i></u>, <u><i>Mus musculus</i></u></p>

Brandmaus (*Apodemus agrarius*), Gelbhalsmaus (*A. flavicollis*), Waldmaus (*A. sylvaticus*), Schermaus (*Arvicola terrestris*), Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*), Hausspitzmaus (*Crocidura russula*), Zwergmaus (*Micromys minutus*), Erdmaus (*Microtus agrestis*), Feldmaus (*Microtus arvalis*), Hausmaus (*Mus musculus*), Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*)

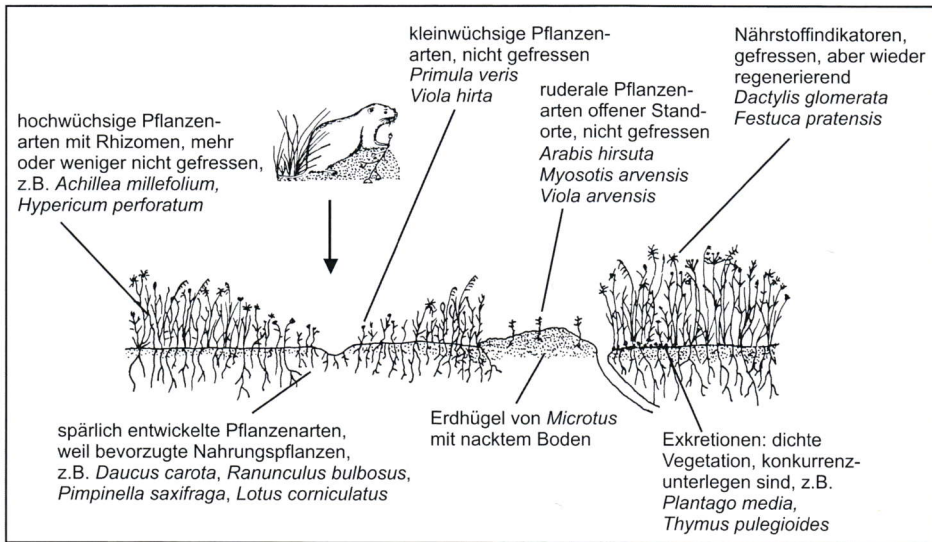


Abb. 154 Durch die Feldmaus (*Microtus arvalis*) induzierte kleinräumige Dynamik in einem Übergangsbestand Glatthaferwiese-Halbtrockenrasen (nach GIGON & LEUTERT 1996, KRATOCHWIL & SCHWABE 2001).

len 38 Arten/m², in den Vergleichsflächen nur 26 Arten/m²; MILTON et al. 1997).

g) Vögel

Insbesondere das Feuchtgrasland hat große Bedeutung für eine Reihe gefährdeter Vogelarten. „Mittlere“ Graslandstandorte weisen vor allem dann eine reiche Vogelfauna auf, wenn es sich um Ökotonstrukturen mit einem reichhaltigen Offenland-Gebüsch-Feldgehölz-Mosaik handelt. Hier wird das Grasland als Nahrungsraum zum Beispiel von der Goldammer (*Emberiza citrinella*) genutzt. Weitere bedrohte Arten des Offenlandes, wie der Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*) und der Brachpieper (*Anthus*

campestris), besiedeln lückigere, sehr offene Vegetationstypen und fehlen dem Kulturgrasland im engeren Sinne. Zu den gefährdeten Limikolen von Feuchtwiesenvegetationskomplexen gehören Uferschnepfe (*Limosa limosa*; Abb. 155, S. 136) und Brachvogel (*Numenius arquata*), die insbesondere im Falle des Brachvogels weite, offene, niedrigwüchsige, extensiv genutzte und im Frühjahr nasse Graslandflächen besiedeln. Die Uferschnepfe hat ihre Primärstandorte unter anderem in natürlichen Flusswiesen und Seengebieten und besiedelt sekundär insbesondere Feuchtwiesen der Marsch. Ihre Hauptnahrung im Bereich des Marschgraslandes stellen Regenwürmer dar.

Gefährdete Kleinvogelarten wie das Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) haben ausgeprägte Strukturansprüche. Sie nutzen Doldenblütler (Apiaceae) wie *Angelica sylvestris*, aber auch *Filipendula ulmaria* oder Kratzdisteln (*Cirsium*) sowie abiotische Strukturen als Singwarten und sind auch in Brachen des Filipendulion vertreten. Durch Intensiv-Graslandbewirtschaftung, verbunden mit häufigem Schnitt, gingen Braunkehlchenpopulationen stark zurück (HAGEMEIJER & BLAIR 1997).

ROSENTHAL et al. (1998) legten eine umfangreiche Studie zum Feuchtgrasland in Norddeutschland vor, wobei Aspekte der Vegetation, Wirbellosen- und Wirbeltierfauna Berücksichtigung fanden. Die Flächen werden von März bis April mehrfach befahren, Anfang Mai wird das Vieh eingetrieben, oder es folgt ab Mitte Mai die erste Mahd. Die frühe Mahd und häufige Mahdzeitpunkte stehen den Habitatansprüchen vieler Wiesenwatvögel entgegen; demnach muss eine extensive Bewirtschaftung für den Erhalt der Limikolen beibehalten bleiben. Aus diesem Grund wurden Extensivierungsprogramme unter Berücksichtigung der Bruttermine und Jungenaufzucht entwickelt. Die Beweidungsdichte sollte 1,5 GVE/ha (Beweidung erst Mitte April/Anfang Mai) nicht überschreiten und der Schnittzeitpunkt vor Juni sein. Beim Kampfläufer (*Philomachus pugnax*) sollte er erst im Juli und beim Wachtelkönig (*Crex crex*) erst Ende Juli/August liegen.

In Abbildung 156 sind die Zeitspannen für Brut- und Jungenaufzucht charakteristischer Wiesenvogelarten bei zweimaligem Schnitt dargestellt. Besonders gefährdet sind Nesthocker, da sie erst nach zehn bis fünfzehn Tagen das Nest verlassen. Bei Brachfallen des Graslandes vermögen von den Limikolen nur noch Bekassine (*Gallinago gallinago*) und Doppelschnepfe (*G. media*) zu brüten. Nassbrachen haben eine andersartige, sehr reiche Vogelwelt; unter anderen können das Blaukehlchen (*Luscinia svecica*) und die Wiesenweihe (*Circus pygargus*) auftreten.

10.4 Wertvolle und gefährdete Kulturgraslandtypen aus biozönotischer Sicht

SSYMANK et al. (1998) haben in einem Handbuch zur Umsetzung der Flora-Fauna-Habitat Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie („Eu-

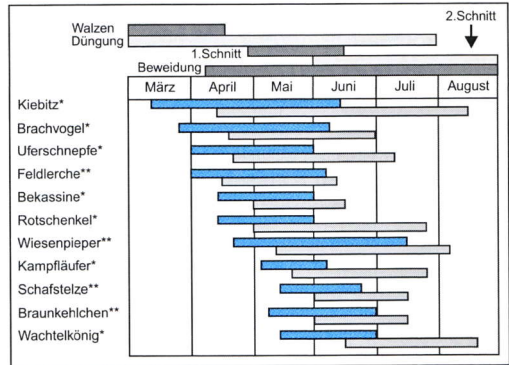


Abb. 156 Mittlere Zeitspanne für Brut (blau) und Jungenaufzucht (grau) charakteristischer Wiesenvogel im Feuchtgrasland Norddeutschlands und landwirtschaftliche Eingriffe. *Nestflüchter (Junge verlassen das Nest, bevor flugfähig), **Nesthocker i.e.S. (nach ROSENTHAL et al. 1998, verändert).

ropäisches Schutzgebietssystem NATURA 2000“) auch Kulturgraslandlebensräume benannt und die dort besonders typischen Tierarten aus den Gruppen der Vögel, Heuschrecken, Schmetterlinge, Käfer, Hautflügler, Zweiflügler, Wanzen, Spinnen, Zikaden, Weichtiere und anderen aufgeführt. Als Tierlebensräume gefährdeter Arten sind besonders bedeutend:

- Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden und Lehmboden,
- feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Höhenstufe inkl. Waldsäume,
- Brenndoldenauenwiesen der Stromtäler,
- extensive Mähwiesen der planaren bis submontanen Stufe,
- Bergmähwiesen.

Hinzu kommen biozönotisch sehr bedeutende Ökotonstrukturen (Feldgehölze, Gebüsche, Säume, Offenland) unter Beteiligung von mageren Ausbildungen des Kulturgraslandes.

Neben dem direkten Schutz solcher Lebensräume müssen auch Renaturierungen weiter verfolgt werden. So existieren eine Reihe von Modellstudien, wo es über Grundwasseranhebung und Extensivierung zum Beispiel zu einer Besiedlung durch bedrohte Wiesenvogelarten gekommen ist (HANDKE 1996).



Das Buch stellt Graslandökosysteme vor, die durch Eingriffe des Menschen entstanden sind. Mit ihrer großen Biodiversität und den zahlreichen physiognomischen Aspekten stellen sie wertvolle und oft großflächige Elemente unserer Kulturlandschaft dar. Zunehmend intensivere Bewirtschaftung, aber auch völlige Nutzungsaufgabe haben seit der Mitte des 20. Jahrhunderts zu einer sichtbaren Verarmung an Arten und Pflanzengesellschaften geführt. Die Autoren erläutern anschaulich die Bedeutung des Kulturgraslandes, das in seiner Vielfalt als wichtiges biologisches Kulturerbe erhalten werden soll.

Folgende Themen werden behandelt:

- Wiesen und Weiden als Kulturerbe
- Graslandökosysteme als prägendes Landschaftselement
- Entstehung und Geschichte des Graslandes in Mitteleuropa
- Typen von Graslandökosystemen
- Vegetationsrhythmik und Vegetationsdynamik
- Ökologische Bedingungen von Graslandökosystemen
- Pflanzengesellschaften des Kulturgraslandes
- Landwirtschaftliche Aspekte des Kulturgraslandes
- Bioökologische Aspekte im Kulturgrasland
- Naturschutz von Kulturgraslandökosystemen

Den Abschluss des Buches bildet die Biologische Tafel; in ihr werden tabellarisch wichtige Eigenschaften, Merkmale und Wertzahlen aufgeführt, zusammengetragen aus vielen Quellen und nach eigenen Einschätzungen der Autoren.

www.ulmer.de

ISBN 3-8001-3816-6



9 783800 138166