

Die Bedeutung der landwirtschaftlichen Nutzung für die Vielfalt wildlebender Tiere und Pflanzen in Deutschland

- Literaturstudie -



Floristischer Teil und Redaktion:
R. Wingender & K. Weddeling

Faunistischer Teil:
B. Beinlich, T. Blick, B. Hill
& H. Köstermeyer

erstellt im Auftrag des
Bundesministeriums für Verbraucherschutz,
Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL)

Bonn, Januar 2002

Floristischer Teil und Redaktion:

Ruth Wingender & Klaus Weddeling

Institut für Landwirtschaftliche Botanik, Universität Bonn

Karlobert-Kreiten-Straße 13

53115 Bonn

email: ruth.wingender@t-online.de, k.weddelling@uni-bonn.de



Faunistischer Teil:

Burkhard Beinlich,

Benjamin Hill & Heiko Köstermeyer

Bioplan Marburg

Deutschhausstraße 36

35037 Marburg

email: bioplanhx@t-online.de

und

Theo Blick

Heidloh 8

95503 Hummeltal

theo.blick@t-online.de



Gutachten im Auftrag des BMVEL und des BLE, Projektnummer 00HS057

Bonn, Januar 2002

Titelbilder:

1) Klatschmohnreicher Brachacker in der Thüringischen Rhön

2) Wespenspinne in Ruderalflur am Rhein bei Bonn

3) Sumpfdotterblumenreiche Feuchtwiese im Münsterland

4) Wiesental in der Eifel

5) Mäuseschwänzchen in feuchtem Acker bei Bonn

Fotos: K. Weddeling

Inhalt

1. Einleitung und Zielsetzung	3
2. Methoden	5
2.1 Methoden Fauna.....	6
2.1.1 Begründung für die Auswahl der einzelnen Taxa.....	6
2.1.2 Datenaufbereitung.....	7
2.1.3 Datengrundlage.....	10
2.1.4 Kommentierung der Datengrundlage und Konsequenzen für die Auswertung.....	11
2.1.5 Grundsätzliche Überlegungen zur Beantwortung der Frage, wie viele Arten in ihrer Existenz von anthropogenen Lebensräumen abhängen.....	16
2.2 Methoden Flora (Gefäßpflanzen).....	18
2.2.1 Eignung der Gefäßpflanzen hinsichtlich der Fragestellung.....	18
2.2.2 Auswahl der Taxa.....	18
2.2.3 Datengrundlage und Aufbereitung.....	18
2.2.4 Möglichkeiten und Grenzen der verwendeten Daten, Fehlerabschätzung.....	19
3. Ergebnisse	20
3.1 Fauna.....	20
3.1.1 Übersicht über die Abhängigkeit der Fauna von landwirtschaftlicher Nutzung.....	20
3.1.2 Kommentierte Ergebnisse für ausgewählte Taxa.....	24
3.1.3 Zusammenfassung der faunistischen Ergebnisse.....	28
3.1.4 Fallbeispiele Fauna.....	29
3.2 Flora.....	35
3.2.1 Kommentierte Übersicht zur Abhängigkeit der Gefäßpflanzen von landwirtschaftlicher Nutzung.....	35
3.2.2 Fallbeispiele.....	50
4. Zusammenfassung	56
5. Literatur	59
6. Danksagung	64
Anhang	65

1. Einleitung und Zielsetzung

Wie kaum eine andere Nutzung prägt die Landwirtschaft die Landschaft in Deutschland und Mitteleuropa. Rund die Hälfte der Fläche Deutschlands ist derzeit landwirtschaftliche Nutzfläche, etwa ein Drittel davon wird als Grünland, zwei Drittel als Ackerland genutzt. Wahrscheinlich weniger als ein Drittel der gesamten Landesfläche bilden ursprünglich naturnahe Landschaftselemente (z.B. Wälder inkl. Fosten, Moore, Gewässer, vgl. Tabelle 1, STATISTISCHES BUNDESAMT 1997-2000), die heute aber auch vielfach in ihrer Artenzusammensetzung stark verändert sind. Unter diesem Aspekt wird der Einfluss der Landwirtschaft auf die Artenvielfalt von Tieren und Pflanzen in der Öffentlichkeit und z.T. auch unter Fachleuten aus Natur- und Umweltschutz häufig vor allem im Hinblick auf Rückgang und Gefährdung von Arten und Lebensräumen gesehen. Die in den Roten Listen (z.B. BINOT et al. 1998, KORNECK et al. 1996) dargestellte Gefährdung von Arten und ihr nachgewiesener Rückgang (BINOT-HAFFKE et al. 2000) kann vielfach auf veränderte Bewirtschaftungsmethoden der modernen Landwirtschaft zurückgeführt werden. Dies belegen z.B. KORNECK et al. (1998) und SCHNEIDER et al. (1994) in Einzelanalysen gefährdeter Gefäßpflanzen. Unter diesem Blickwinkel wird allerdings übersehen, dass für viele Tier- und Pflanzenarten erst durch die mehr als 7000 Jahre zurückreichende landwirtschaftliche Nutzung die Bedingungen geschaffen wurden, sich in Deutschland anzusiedeln bzw. ihr Areal erheblich auszuweiten (BURRICHTER et al. 1993, HÜPPE 1990). So hat z.B. die Artenzahl der Gefäßpflanzen in Mitteleuropa bis in das letzte Jahrhundert hinein kontinuierlich zugenommen, wie es sowohl in paläobotanischen Analysen für die Ackerunkräuter (WILLERDING 1986) als auch in Abschätzungen der Artenzahlen für Teilbereiche Deutschlands (HÜPPE 1990, KOWARIK & SUKOPP 2000) gezeigt wurde.

Nach gängiger Ansicht innerhalb der Vegetationskunde (Übersichten bei ELLENBERG 1996, POTT 1997) und Paläobotanik (Übersicht bei LANG 1994) wäre Deutschland ohne Eingriff des Menschen ein mehr oder weniger vollständig bewaldetes Land, in dem typische Offenlandarten nur an sehr wenigen Standorten mit geringer Flächenausdehnung (z.B. auf Felsen, an Ufern von Seen und Flüssen, an Salzstellen, in Mooren) vorkommen konnten. Zwar wird diese Ansicht in neuerer Zeit im Hinblick auf den Einfluss von großen Weidetieren („Megaherbivore“) z.T. angezweifelt (z.B. BUNZEL-DRÜKE et al. 1995, VERA 1997, GERKEN 1998, SCHWAAR 1996) und kontrovers diskutiert, dennoch konnten sich alternative Szenarien dazu zumindest in der Vegetationskunde noch nicht durchsetzen (ZOLLER & HAAS 1995, SCHUMACHER 1995). Es muss also angenommen werden, dass erst durch Rodung und Auflichtung der Wälder und die Etablierung typischer Landnutzungsformen (vielfältige Waldnutzung, Ackerbau, Weidebetrieb auch im Wald, später auch Mähnutzung) Offenlandarten einwandern, von Naturstandorten in die Kulturlandschaft wechseln oder, nach neueren Vermutungen, innerhalb der neuen Lebensräume evolvieren konnten (z.B. SCHOLZ 1996, KONOLD 1996, BURRICHTER 1977, HÜPPE 1990, SUKOPP 1972, POTT 1997).

Umso erstaunlicher ist es, dass bisher Übersichtsdarstellungen zu Artenzahlen in landwirtschaftlich genutzten Lebensräumen fehlen. Im Rahmen von Gefährdungsanalysen bei Gefäßpflanzen wurde zwar bereits mehrfach die Artenzahl in bestimmten Vegetationseinheiten abgeschätzt (z.B. KORNECK et al. 1998, SUKOPP et al. 1978), die dort verwandten Einteilungen sind aber für eine Differenzierung in verschiedene Nutzungsformen der Landwirtschaft zu ungenau. Von anderen Autoren wurde bereits früher versucht, den Anteil der Arten abzuschätzen, die auf oder am Rande von landwirtschaftlichen Nutzflächen vorkommen. So schätzt BRIEMLE (1998) den Anteil der Pflanzenarten, die im Grasland i. w. S. vorkommen, auf über 50 % aller in Deutschland bekannten Gefäßpflanzen. Eine systematische Analyse unter Berücksichtigung der wichtigsten Tiergruppen und anthropogener Offenlandhabitate fehlt nach unserer Kenntnis aber bisher.

Die hier vorliegende Studie will diese Lücke schließen. Durch Auswertung relevanter Übersichtswerke zur Habitat- und Standortbindung von mehr als 2500 Gefäßpflanzensippen und über 4600 Arten ausgewählter Tiergruppen (Säuger, Vögel, Amphibien, Reptilien, Großschmetterlinge, Wildbienen, Schwebfliegen, Laufkäfer, Heuschrecken, Spinnen und Landschnecken) wird quantifiziert, wie viele Arten mit ihren Haupt- und Nebenvorkommen auf von der Landwirtschaft beeinflussten Flächen (Äcker, Grünland i.w.S., angrenzende Flächen wie Säume, Wege, Ruderalbereiche) **vorkommen** oder \pm ausschließlich an diese Nutzungsformen **gebunden** sind. Diese Zahlen werden in Beziehung zur Gesamtzahl der Arten einer Tiergruppe bzw. der Gefäßpflanzen gesetzt, um die Gruppen untereinander vergleichen zu können. Die so erhaltenen Angaben zur Bedeutung anthropogener Lebensräume in der Kulturlandschaft sollen dazu beitragen, den Einfluss der Landnutzung auf die Artenvielfalt besser zu verstehen. Ferner wird verdeutlicht, dass viele Arten nur innerhalb einer differenziert genutzten Kulturlandschaft überleben können.

Anhand von je vier Tier- und Pflanzenarten werden im faunistischen und im floristischen Teil beispielhaft die Besiedlungsgeschichte, Ökologie und Bindung typischer Arten an die Agrarlandschaft an Fallbeispielen erläutert.

Tabelle 1. Flächenanteil der wesentlichen Nutzungstypen an der Gesamtfläche Deutschlands, Stand 1997-1999, Gesamtfläche der BRD ca. 35,7 Millionen Hektar. (Quelle: Verschiedene Daten des STATISTISCHEN BUNDESAMTES 1997-2000)

Nutzungsform	Anteil in % der BRD-Gesamtfläche
Landwirtschaftliche Nutzfläche	54,1
Acker	33,6
<i>Getreide</i>	18,4
<i>Futterpflanzen</i>	4,8
<i>Ölsaaten</i>	3,9
<i>Gartenland</i>	<0,1
Obst	<0,1
Brachflächen (in Stilllegungsprogrammen)	2,3
Weinbau	<0,1
Grünland	14,1
<i>Wiesen</i>	5,8
<i>Mähweiden</i>	5,5
<i>Weiden</i>	2,3
<i>Hutungen</i>	0,4
<i>„Heide“ + „Moor“</i>	0,2
Wald	29,4
Siedlung / Verkehr	11,8
Wasserfläche	2,2
Übrige	2,5

2. Methoden

Der Kenntnisstand zur Habitatbindung und Abhängigkeit der Flora und Fauna in Deutschland von menschlicher Nutzung ist für die einzelnen Artengruppen unterschiedlich. Insbesondere für die faunistische Auswertung musste dabei eine Beschränkung auf gut untersuchte Gruppen erfolgen. Im Hinblick auf die Flora wurden nur die Gefäßpflanzen ausgewertet, da es bis vor kurzem an Übersichtswerken für Moose und Flechten fehlte, denen detaillierte Bindungen an bestimmte Habitate entnommen werden können.

Es ist dabei zu beachten, dass die grundlegenden Ziele der Studie, nämlich die Abschätzung des Anteils der Arten mit Bindung an Agrarökosysteme und die Bedeutung dieser Lebensräume für den Erhalt dieser Taxa, auch mit einer ausreichend großen Stichprobe aus einer Gruppe erbracht werden kann, die dann auf alle Arten dieser Gruppe hochgerechnet wie, wie dies im Falle der Gefäßpflanzen erfolgte. Bei den Tiergruppen wurden i.d.R. alle Arten der jeweiligen Gruppe berücksichtigt.

Die im Rahmen dieser Studie gemachten Aussagen zur Bedeutung landwirtschaftlicher Nutzung für die Artenvielfalt in Deutschland ist auf mehr oder weniger direkte Einflüsse aktueller Nutzungsformen auf das Artenspektrum in diesen Lebensräumen beschränkt. Es ist aber wahrscheinlich, dass die Landwirtschaft indirekt auch das Artenspektrum in den Resten der „Naturlandschaft“ deutlich beeinflusst hat, sei es durch lang zurückliegende Nutzungsformen wie z.B. die Waldweide, sei es z.B. durch eine allgemeine Anhebung des Trophienivaus durch Stickstoffimmissionen, die sich nachweislich z.B. erheblich auf epiphytische Kryptogamengemeinschaften ausgewirkt hat (FRAHM & SOLGA 1999). Solche indirekten oder lange zurückliegenden Effekte können mit dem hier verfolgten Ansatz nicht erkannt werden. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Angaben zur Habitatbindung von Arten meist auf Beobachtungen in Agrarökosystemen im 20. Jahrhundert zurückgehen, bei denen eine klare Trennung der Nutzungsformen (z.B. Acker/Grünland) vorherrschte (z.B. HUTTER et al. 1999, SIEBEN & OTTE 1992). Während der im frühen Mittelalter vorherrschenden Dreifelderwirtschaft beherbergten die Ackerflächen infolge der Brachezeiten auch einen hohen Anteil an Arten, die wir heute als Grünlandarten einstufen würden. Diese historischen Abhängigkeiten können im Hinblick auf ihre Bedeutung für die Artenvielfalt heute kaum mehr nachvollzogen werden und sind nur für wenige Arten bekannt. Nicht analysiert wurde auch der forstwirtschaftliche Einfluss sowie die komplexen Zusammenhänge zwischen Wechsel aus Holznutzung, Weidewirtschaft und Feldbau in historischen Mischnutzungen (z.B. Haubergswirtschaft, Schiffer- und Rottwirtschaft) im Hinblick auf die Förderung bestimmter Arten.

Artenvielfalt in Ökosystemen wird von einer Vielzahl von Faktoren gesteuert (Übersicht bei KRATOCHWIL 1999). Voraussetzung für artenreiche Lebensgemeinschaften sind neben geeigneten Standortbedingungen (abiotische Faktoren wie Habitatgröße, Klima, Boden, natürliche Störungen wie Überflutungen, Trockenheit usw., biotische Faktoren wie z.B. das vorhandene Arteninventar konkurrierender Arten, Fressfeinde, Parasiten usw.) auch die Fähigkeit, zu geeigneten Standorten zu gelangen, d.h. sich auszubreiten (Dispersal). Die Ausbreitungsfähigkeit wurde erst in jüngerer Zeit in ihrer Bedeutung für die Artenvielfalt erkannt (z.B. JACKEL & POSCHLOD 2000). Neben natürlichen Ausbreitungsmitteln haben in der Kulturlandschaft anthropogene Vektoren (z.B. Viehwirtschaft, Stoffflüsse durch Düngergewinnung) eine wesentliche Bedeutung für die Ausbreitung von Arten (für Gefäßpflanzen z.B. Übersicht bei BONN & POSCHLOD 1998, POSCHLOD & SCHUMACHER 1998). In der vorliegenden Studie werden diese Faktoren nicht separat in ihrem Beitrag zur Artenvielfalt erfasst, sondern das Arteninventar einer Nutzungsform als Ganzes, als Summe der wirksamen Faktoren soweit sie in die Literatur eingegangen sind, abgeschätzt.

Einfluß auf die Ergebnisse dieser Studie hat auch die Zuordnung einzelner Habitate zur „Naturlandschaft“ (überwiegend mit geringer oder ohne menschliche Nutzung) bzw. „Kulturlandschaft“ (mit mehr oder weniger regelmäßiger Nutzung, d.h. Störung in Form von Mahd, Beweidung durch Nutztiere, Bodenbruch oder sonstiger Veränderung des Konkurrenzgefüges z.B. durch Düngung). Die Auswertung der faunistischen und floristischen Daten erfolgt z.T. unterschiedlich. Hier kommt auch zum Tragen, das sich pflanzensoziologische Gliederungen und tierökologische Konzepte nicht ohne weiteres vereinbaren lassen.

Beispielhaft sind für die untersuchten Gruppen Ausschnitte der Datenblätter im Anhang beigefügt.

2.1 Methoden Fauna

In Deutschland sind etwa 45.000 Tierarten heimisch (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1996). Die große Zahl und die z.T. unzureichenden Kenntnisse der Ökologie und Verbreitung zahlreicher Arten / Artengruppen machen eine Beschränkung auf einige ausgewählte, hinsichtlich Ökologie und Habitatpräferenzen gut bekannte Taxa notwendig.

Folgende Tiergruppen wurden in die Auswertung einbezogen:

- Säugetiere (Mammalia)
- Vögel (Aves)
- Kriechtiere/Lurche (Reptilia/Amphibia)
- Großschmetterlinge (Macrolepidoptera)
- Wildbienen (Apidae)
- Schwebfliegen (Syrphidae)
- Laufkäfer (Carabidae)
- Heuschrecken (Saltatoria)
- Spinnen (Araneae)
- Landschnecken (Gastropoda)

Mit ca. 4.700 Arten werden etwa 10 % der heimischen Tierarten berücksichtigt.

2.1.1 Begründung für die Auswahl der einzelnen Taxa

Die Säugetierfauna weist einige Arten auf, die in Deutschland nur in Agrarlandschaften vorkommen, exemplarisch hierfür steht der Feldhamster. Insbesondere unter den Kleinsäugetern und Fledermäusen ist mit einem hohen Anteil sehr stark an agrarische Lebensräume angepasster und gefährdeter Arten zu rechnen, deren Überleben in Mitteleuropa nur in strukturierten Kulturlandschaften möglich erscheint.

Die Vögel stellen eine der am besten untersuchten Tiergruppen in Agrarökosystemen dar. Die besondere Abhängigkeit einer Vielzahl von Arten von der landwirtschaftlichen Nutzung ist u.a. am Beispiel der Wiesenbrüter hervorragend belegt. Aufgrund ihres z.T. großen Raumspruchs eignen sich Vögel auch hervorragend als integrierende Indikatoren für funktionale Beziehungen zwischen einzelnen Biototypen.

Amphibien und Reptilien gehören zu den im Naturschutz am häufigsten als Bewertungsmaßstab herangezogenen Tiergruppen. Sie weisen neben einer Reihe von Arten, die überwiegend in relativ unbeeinflussten Lebensräumen wie Wäldern vorkommen, etliche Arten auf die auf

Offenlandstrukturen angewiesen sind. Dies gilt in besonderem Maße für die bestandsbedrohten Arten.

Insbesondere tagfliegende Schmetterlinge, Wildbienen und Schwebfliegen sind in Mitteleuropa im hohen Maße auf landwirtschaftlich genutzte Lebensräume angewiesen. Vor allem die Tagfalter und Wildbienen weisen eine Bindung an extensiv genutztes Grünland auf. Zusätzlich benötigen eine Vielzahl von Bienenarten Rohbodenstandorte zur Nestanlage und blütenreiche Säume zur Nahrungssuche, wie sie in der herkömmlichen Landwirtschaft, z.B. entlang von Feldwegen, üblich waren. Wildbienen besitzen darüber hinaus als Bestäuber eine wichtige Funktion in Agrarökosystemen. Schwebfliegen sind dagegen aufgrund der hohen Zahl von aphidophagen Arten als natürliche Schädlingsbekämpfer im Kulturpflanzenanbau von großer Bedeutung.

Laufkäfer kommen in allen Agrarökosystemen vor und decken die gesamte Bandbreite der Nutzungsformen und –intensitäten ab. Sie zählen zu den am besten untersuchten Invertebratengruppen und weisen zudem häufig eine enge Standortbindung auf. Die Laufkäfer gehören wie Tagfalter und Heuschrecken zu den allgemein anerkannten Standardgruppen im Naturschutz

Die Heuschrecken sind eine sehr gut untersuchte Invertebratengruppe, die vor allem im Grünland angetroffen wird. Die Kenntnisse über die Verbreitung und Lebensraumsprüche sind gut.

Die artenreiche Gruppe der Spinnen ist durch einen hohen Anteil von Arten charakterisiert, die in Mitteleuropa auf landwirtschaftlich genutzte Lebensräume angewiesen sind. Als Räuber kommt ihnen weiterhin eine große Bedeutung für die natürliche Schädlingsbekämpfung zu.

Eine größere Anzahl von Landschneckenarten weist eine enge Bindung an Offenlandstandorte auf, vor allem extensiv genutzte Grünlandstandorte und Weinberge. Kalkmagerrasen beherbergen z.B. zahlreiche gefährdete Arten.

2.1.2 Datenaufbereitung

Die Auswertung der Literatur erfolgte tabellarisch nach den Kriterien „Vorkommen auf Äckern, Grünland, in naturnahen Elementen der Kulturlandschaft oder in der Naturlandschaft“. Soweit die Datenlage es erlaubt, wird zwischen extensiv und intensiv landwirtschaftlich genutzten Lebensräumen unterschieden. Weiterhin wird dokumentiert, ob für das Vorkommen von Arten in der Agrarlandschaft das Vorhandensein bestimmter tierökologisch relevanter Zusatzstrukturen (z.B. Säume, Hecken) in Nachbarschaft zu den eigentlichen landwirtschaftlichen Flächen Voraussetzung ist.

Die Tabellen sind wie folgt aufgebaut: Bei den braun unterlegten Spalten handelt es sich um übergeordnete Kategorien (*Acker*, *Grünland*, *naturnahe Elemente* der Kulturlandschaft, „*Natur*“-*Lebensräume*), die jeweils weiter differenziert werden, z.B. in Intensiv- und Extensiv-äcker, Hackäcker oder Brachen (s.u.).

Da eine Zuordnung in die nachgeordneten Spalten aufgrund der Literaturdaten oftmals nicht möglich ist und weiterhin häufig Mehrfachnennungen erforderlich werden, erfolgt aus Auswertungsgründen der Eintrag in die übergeordnete Kategorie immer, wenn die entsprechende Art im entsprechenden Lebensraum (Acker, Grünland) vorkommt (unabhängig, ob sie dort einen Hauptlebensraum besitzt oder nur sporadisch vorkommt. An die „*Natur*“-*Lebensräume* schließt sich ein grau unterlegtes Feld mit Zusatzdaten an. Hier finden sich weitere Informationen zu den

Arten, z.B. ob sie als synanthrope Arten auch in den direkten menschlichen Siedlungsbereich eindringen. Weiterhin ist in diesem Feld auch der Status nach der Roten Liste angegeben.

Im Folgenden folgt eine Definition der in den Tabellen aufgelisteten Lebensräume und Sonderfelder:

Acker

- **Acker, extensiv** – wildkrautreiche Äcker, aus pragmatischen Gründen incl. Öko-Landbau
- **Acker, intensiv** – konventionelle Äcker mit Pestizid-Einsatz
- **Acker, sandig¹** - Sandäcker
- **Acker, lehmig-tonig** – beinhaltet auch tiefgründige Äcker
- **Acker, Getreide** – incl. Mais und Raps
- **Acker, Hack** – Kartoffel, Rübe, Kohl etc.
- **Klee-Gras-Äcker** – incl. Luzerne-Felder etc.
- **Sonderkulturen** – Spargel, Erdbeere, Erbsen, Himbeere etc.
- **Weinberg**
- **Brache** – brachgefallene Äcker, Weinberge, Sonderkulturen
- **Zusatzstrukturen:** Art kommt auf Acker nur vor, wenn Sonderstrukturen wie Säume, Hecken, Gräben etc. vorhanden sind

Grünland

- **Fettwiese/-weide** – +/- intensiv genutztes Grünland mittlerer Standorte
- **Grünland, extensiv – Magergrünland** – relativ lichte, blütenreiche Grünlandbestände, wechselfeuchter bis trockener Ausprägung (z.B. Goldhaferwiesen, Salbei-Glatthaferwiesen)
- **Feucht-/Nassgrünland** – incl. als Grünland genutzte Niedermoore (Übergang zu den echten Rieden und Seggenbeständen fließend, da diese in größere Bestände feuchten Grünlandes i.d.R. eingestreut sind)
- **Magerrasen** – bodensaure und basenreiche Ausprägungen (z.B. Sandmagerrasen, Kalkmagerrasen bis Borstgrasrasen)
- **Heide** – Zwergstrauchheiden, trocken bis nass
- **Streuobst** – Obstbaumbestände auf, i.d.R. extensiv genutztem Grünland
- **Brache** – bezieht sich auf das Wirtschaftsgrünland, brachliegende Heiden und Magerrasen werden von den genutzten nicht unterschieden, da entsprechende Bereiche auf den Flächen i.d.R. eng verzahnt anzutreffen sind
- **Zusatzstrukturen:** Art kommt auf Grünland nur vor, wenn Sonderstrukturen wie Altgrasbestände, Säume, Hecken, Gräben, Blänken etc. vorhanden sind

Naturnahe, ungenutzte Elemente (in der Kulturlandschaft)

- **Säume, Böschungen, Hohlwege, Steinriegel** – in der Feldflur oder Hecken/Feldgehölzen vorgelagert – Vorkommen von flächig versaumten Magerrasen sind in der Spalte Magerrasen dokumentiert!
- **Hecken, Gebüsche, Feldgehölze etc.**
- **Ödland** – Ruderalstandorte ohne Ackerbrachen, (z.B. Industriebrachen, Gleisanlagen etc.)
- **Abgrabungen** – Steinbrüche, Mergel-, Sand-, Lehm-, Tongruben incl. entsprechender Kleingewässer und Sukzessionsstadien

¹ bei den verschiedenen Boden- und Anbautypen des Ackers erfolgt keine Differenzierung nach ext. / int. Nutzung

„Natur“-Lebensräume

gemeint sind nicht nur die natürlichen Lebensräume, sondern auch die Lebensräume, die den Natürlichen in deren Funktionen ähneln

- **Wald** – alle Waldformationen, soweit nicht:
- **lichte Wälder/Lichtungen** – Arten der Waldinnen- und –außenränder sowie der Lichtungen – gleichzeitige Zuordnung zu Hecken oft notwendig, lichte Wälder i.d.R. durch grasig-krautigen Unterwuchs und/oder Strauchschicht gekennzeichnet
- **Feuchtwald** – Bruch- und Auenwälder, aber auch geschlossene Pappelforste
- **Moor** – Hoch- und Zwischenmoore incl. Degenerationsstadien
- **Stillgewässer** – Natürliche und anthropogene Stillgewässer incl. ihrer Verlandungs- und Uferzonen (z.B. Röhrichte, Seggenrieder etc.) und Niedermoore auf grundwasserbeeinflussten Standorten
- **Fließgewässer (incl. der Aue)** – Vom Quellbach bis Tieflandstrom, mit allen Elementen (Altarm, Ufergehölze, Fließgewässerröhricht, feuchter Hochstaudensaum) und Auengrünland (bei Arten des Feuchtgrünlandes kommt es häufiger zu Doppelnennungen)
- **Salzwasser** – Küstenlebensräume (Strand, Watt, Dünen, Salzwiesen, Meer, Brackwasser etc.), aber auch Binnensalzstellen
- **Trocken- und Felsstandorte** – Xerothermrassen, Klippen, Felsen, Geröll- und Schutthalden etc., auch hochalpine Bereiche

Sonstiges (grau unterlegt)

- **Synanthrop** – in Gärten, Parks, Siedlungen, Ruinen, an Mauern, auf Müllhalden, etc.
- **alpin** – Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im hochmontanen bis alpinen Bereich
- **nicht einzuordnen** – Datenlage für Zuordnung zu einem Hauptlebensraum nicht ausreichend

Der Eintrag in die Spalten erfolgt mit folgender Kodierung:

- 1 = sporadisches Vorkommen im entsprechenden Lebensraum
- 2 = Nebenvorkommen
- 3 = Hauptvorkommen
- 4 = Nahrungsgast
- 5 = Rast/Durchzug/Übersommerer

Ist die Datengrundlage für eine entsprechende Einstufung nicht ausreichend, werden die Vorkommen in einem entsprechenden Lebensraum mit dem Kürzel x gekennzeichnet (z.B. bei den Landgehäuseschnecken).

Nutzen Tierarten einen Lebensraum sowohl als Brut- als auch als Rast- oder Nahrungslebensraum, wird die jeweils für das Überleben der Art bedeutendere Habitatfunktion (= Reproduktionsstätte) kodiert.

Dieses Grundmuster kann bei den verschiedenen Tiergruppen entsprechend der Datengrundlage geringe Modifikationen erfahren. Dies ist dann jeweils extra erwähnt.

2.1.3 Datengrundlage

Folgende Literatur wurde ausgewertet:

- Albrecht, C., Esser, T. & J. Weglau (1994): Untersuchungen zur Wiederbesiedlung unterschiedlich strukturierter Feldraine durch ausgewählte Arthropodengruppen (Araneae, Isopoda, Carabidae, Heteroptera, Lepidoptera (Diurna) und Saltatoria) im landwirtschaftlichen Rekultivierungsgebiet des Braunkohlentagebaus „Zukunft-West“ bei Jülich. *Entom. Mitt.* **7**(1-4), 1-222.
- Barndt, D., S. Brase, et al. (1991): Die Laufkäferfauna von Berlin (West) - mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste, 3. Fassung). in: A. Auhagen, R. Platen & H. Sukopp (1991): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin, Schwerpunkt Berlin (West). *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung* **6**, 243-275.
- Bellmann, H. (1993): Heuschrecken: beobachten – bestimmen. Naturbuch-Verlag, Augsburg.
- Bezzel, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Nonpasseriformes - Nichtsingvögel. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Bezzel, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Passeriformes - Singvögel. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Binot, M., Bless, R., Boye, P., Gruttke, H. & P. Pretscher (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**, 1-434
- Bogon, K. (1990): Landschnecken: Biologie, Ökologie, Biotopschutz. Natur-Verlag, Augsburg.
- Dathe, H.H. & C. Saure (2000): Rote Liste und Artenliste der Bienen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Apidae). *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* **9**(1), Beilage 1, 3-35.
- Detzel, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.
- Ebert, G. & E. Rennwald, Eds. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Tagfalter I - VIII. Ulmer, Stuttgart.
- Glutz von Blotzheim, U. N. & H.-G. Bauer, Ed.: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band I - XIII. Aula Verlag, Wiesbaden.
- Günther, R. (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer, Jena.
- Ingrisch, S. (1982): Orthopterengesellschaften in Hessen. *Hess. Faun. Briefe* **2**(3): 1-38.
- Ingrisch, S. & G. Köhler (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. Die Neue Brehm-Bücherei **629**.
- Karsholt, O. & Razowski, J. (1996): The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. Apollo Books.
- Kerney, M.P. & R.A.D. Cameron (1988): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Parey, Berlin.
- Klatt, R., Braasch, D., Höhnen, R., Landeck, I., Machatzi, B. & B. Vossen (1999): Rote Liste und Artenliste der Heuschrecken des Landes Brandenburg (Saltatoria: Ensifera et Caelifera). *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* **1**, Beilage, 1-19.
- Koch, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie. Bd. 1. Goecke & Evers, Krefeld.
- Koch, M. (1991): Wir bestimmen Schmetterlinge. 3. Aufl., Neumann Verlag, Radebeul.
- Kormann, K. (1988): Schwebfliegen Mitteleuropas: Vorkommen - Bestimmung - Beschreibung. Ecomed, Landsberg a.L.
- Manderbach, R. (1998): Lebensstrategien und Verbreitung terrestrischer Arthropoden in schotterreichen Flußauen der Nordalpen. Dissertation, Univ. Marburg, Görlich & Weiherhäuser, Marburg.
- Meißner, A. (1998): Die Bedeutung der Raumstruktur für die Habitatwahl von Lauf- und Kurzflügelkäfern (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae). Dissertation, Institut für Ökologie und Biologie, TU Berlin.

- Niethammer, J & F. Krapp, (Ed., ab 1990): Handbuch der Säugetiere Europas. Band I - V. Aula Verlag, Wiesbaden
- Nowak, E.; Blab, J & Bless, R. (1994): Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere Deutschlands. Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege **42**.
- Platen, R., Blick, T., Bliss, P., Drogl, R., Malten, A., Martens, J., Sacher, P. & Wunderlich, J. (1995): Verzeichnis der Spinnentiere (excl. Acarida) Deutschlands (Arachnida, Opiliona, Pseudoscorpionida). Arachnol. Mitt. (Basel), Sonderband **1**: 1-55.
- Rahts, U. & U. Riecken (1999): Laufkäfer (Col.: Carabidae) im Drachenfelsen Ländchen. Raumeinbindung und Biotopnutzung sowie Aspekte zur Methodenoptimierung und Landschaftsentwicklung. Tierwelt in der Zivilisationslandschaft - Teil III. Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz **59**.
- Röder, G. (1990): Biologie der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera; Syrphidae). Bauer, Kelttern-Weiler.
- Schröter, L. & U. Irmeler (1999): Einfluss von Bodenart, Kulturfrucht und Feldgröße auf Carabiden-Synusien der Äcker. - Faun-Ökol. Mitt. Suppl. **27**, 1-61.
- Schweizerischer Bund für Naturschutz, Ed. (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten - Gefährdung - Schutz, Bd. 1+2. Egg/Zh.
- Speight, M.C.D., Castella, E., Obrdlik, P. & S. Ball (2000): Syrph the Net: The database of European Syrphidae (Diptera). Bd. 18-22. Syrph the Net publications, Dublin.
- Ssymank, A., Dockzal, D, Barkemeyer, W., Claussen, C., Löhr, P.-W. Scholz, A. (1999): Syrphidae. Studia dipterologica Suppl. **2**, 195-203.
- Trautner, J., Müller-Motzfeld, G. & M. Bräunicke (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae). – Naturschutz und Landschaftsplanung **29**(9), 261-273.
- Turin, H. (2000): De Nederlandse Loopkevers, Verspreiding en Oecologie (Coleoptera: Carabidae). Leiden, Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis.
- Wachmann, E. & R. Platen (1995): Laufkäfer: Beobachtung, Lebensweise. Naturbuch-Verlag, Augsburg.
- Weidemann, H. J. (1995): Tagfalter: beobachten – bestimmen. Bd. 1+2. Naturbuch Verlag, Augsburg.
- Westrich, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. Bd. 1+2. Ulmer, Stuttgart.
- Westrich, P. & Dathe, H. H. (1997): Die Bienenarten Deutschlands (Hymenoptera, Apidae) - Ein aktualisiertes Verzeichnis mit kritischen Anmerkungen. Mitteilungen entomologischer Verein Stuttgart **32**, 3-34.

2.1.4 Kommentierung der Datengrundlage und Konsequenzen für die Auswertung

Allgemeines

Zahlreiche Arten bzw. Artengruppen nutzen in ihrem Entwicklungs-/Lebenszyklus oder auch innerhalb ihres Aktionsraumes unterschiedlichste Lebensräume. Es handelt sich um sogenannte Komplexlebensraumbewohner, die auf das räumliche Nebeneinander der Schlüssellebensräume angewiesen sind. Diese funktionalen Zusammenhänge lassen sich tabellarisch nicht zufriedenstellend darstellen. Soweit möglich wurde dies bei der Markierung der jeweils genutzten Lebensräume berücksichtigt, u.a. auch durch die Zusatzcodes „Sonderstrukturen“ und „Komplexlebensraumbewohner“. Eine für alle Arten zufriedenstellende Lösung dieses Problem konnte aber nicht gefunden werden, ohne den vorgegebenen Zeit- und Finanzrahmen dieser Studie zu sprengen.

Möglichkeiten und Grenzen der verwendeten Daten, Fehlerabschätzung

Die Standortangaben zu den einzelnen Arten können je nach verwendetem Autor leicht variieren, da die Fundbiotope von Zoologen zumeist nicht einheitlich definiert sind und häufig auch keine Zuordnung zu einer pflanzensoziologischen Einordnung erfolgt. Des Weiteren ist grundsätzlich davon auszugehen, dass insbesondere bei seltenen und heimlich lebenden Arten noch nicht alle genutzten Biotope bekannt sind. Erschwerend kommt hinzu, dass viele Arten regionalspezifische Bindungen an Biotope aufweisen. Solche regionalen Besonderheiten sind in noch ungenügend durchforschten Bereichen z.T. noch nicht hinreichend bekannt, bzw. können in der Übersichtsliteratur nur unzureichend gewürdigt werden. Daher ist anzunehmen, dass die Artenzahlen für die einzelnen Lebensräume eher unterschätzt und für die strikte Bindung an Lebensräume eher überschätzt werden. Bei Berücksichtigung des regionalen Bezuges und der hier nicht durchgeführten Einbeziehung von Unterarten bzw. Rassen, ist hingegen eher eine Unterschätzung der Artenzahlen mit strikter Bindung an einzelne Lebensräume zu erwarten.

In die Erhebung und Auswertung der Daten nur ansatzweise einfließen konnte die Qualität und noch vorhandene Flächengröße der verschiedenen Lebensraumtypen. Beide Faktoren sind für das Überleben vieler Arten in Deutschland jedoch von entscheidender Bedeutung, so dass die Frage der Abhängigkeit der Arten von bestimmten Lebensraumtypen nur eingeschränkt beantwortet werden kann.

Säugetiere

Die ausgewerteten Datengrundlagen erlauben für die meisten Arten eine hinreichend genaue Zuordnung zu den Lebensräumen. Problematisch sind v.a. die Fledermäuse, die über die Winter- / Sommerquartiere und Wochenstuben eine enge Bindung an bestimmte Lebensräume über deren Habitatqualitäten aufweisen. Als Jagdrevier wird dagegen ein breites Spektrum an Lebensräumen genutzt, wobei die Nahrungsverfügbarkeit und artspezifische strukturelle Parameter (z.B. Jagd entlang von Hecken oder Fließgewässern) entscheidend sind. Bei den meisten Arten ist über die Bedeutung der Teillebensräume aufgrund der nächtlichen Aktivität der Tiere aber nur wenig bekannt. Diese Tiergruppe wurde deshalb separat ausgewertet und nicht in die allgemeine Darstellung mit aufgenommen.

In der Tabelle zu den Fledermäusen wurden die Jagdgebiete mit einem x markiert. W steht für Winterquartier, S für Sommerquartier und Wochenstube. In die Auswertung nicht miteinbezogen wurden die Meeressäuger, da sie für die Fragestellung nicht von Bedeutung sind. Im Folgenden bezieht sich der Begriff Säuger nur noch auf Landsäugetiere ohne die Fledermäuse. Die Nomenklatur und die Artenliste richtet sich nach NOWAK et al. (1994).

Vögel

Die Nutzung der verschiedenen Lebensräume durch die heimischen Vögel incl. Rastvögel und Durchzügler ist für den mitteleuropäischen Raum ausreichend gut dokumentiert, so dass für die meisten Arten eine recht genaue Zuordnung vorgenommen werden kann. Problematisch ist jedoch, dass die Vögel als äußerst mobile Gruppe im Jahreszyklus verschiedenartige Lebensräume nutzen können. So tauchen viele Durchzügler und Gäste, die im Brutgebiet sehr konkrete Habitatansprüche aufweisen, während des Zuges in zahlreichen Lebensräumen auf. Dies gilt auch für eine Reihe von heimischen Brutvögeln, die außerhalb der Brutzeiten ebenfalls in zahlreichen Lebensräumen angetroffen werden. Diese Arten wurden bei der Auswertung nur dann als Nahrungsgäste oder Durchzügler einem bestimmten Lebensraum zugeordnet, wenn deutliche Präferenzen hierfür erkennbar sind. Die Nomenklatur und die Artenliste richten sich nach NOWAK et al. (1994).

Kriechtiere

Die Biologie und die Habitatansprüche der meisten heimischen Arten sind gut dokumentiert. Dementsprechend ist eine differenzierte Zuordnung zu den verschiedenen Lebensräumen nach Haupt- und Nebenvorkommen sowie sporadischen Vorkommen möglich. Die Nomenklatur und die Artenliste richten sich nach GÜNTHER (1996).

Lurche

Ebenso wie bei den Reptilien ist das Wissen zur Biologie und zur Raumnutzung gut. Die Amphibien weisen zum einen eine Bindung an das jeweils bevorzugte Laichgewässer, zum anderen an den terrestrischen (Jahres-)Lebensraum auf. Beide Lebensräume sind häufig räumlich voneinander getrennt. Diesem Umstand wurde durch Verwendung folgender Schlüssel Rechnung getragen:

- 1 = Sporadisches Vorkommen – Laichgewässer
- 2 = Nebenvorkommen - Laichgewässer
- 3 = Hauptvorkommen - Laichgewässer
- 4 = Hauptvorkommen im Jahreslebensraum
- 5 = Nebenvorkommen im Jahreslebensraum

Die Nomenklatur und die Artenliste richtet sich nach GÜNTHER (1996).

Großschmetterlinge

Großschmetterlinge gehören zu den am besten untersuchten Invertebratengruppen in Deutschland. Dennoch ist die Datengrundlage für diese Artengruppe sehr heterogen. Während die Tagschmetterlinge bis auf wenige Ausnahmen gut bis sehr gut zuzuordnen sind, existieren bei den Nachtfaltern aufgrund ihrer verborgenen Lebensweise größere Wissenslücken. Erschwerend kommt für eine Zuordnung zu einzelnen Lebensräumen hinzu, dass ein großer Teil der Angaben auf Fängen mit Lichtquellen und einer dementsprechend hohen Attraktionswirkung beruht. In diesen Fällen ist eine Zuordnung zu einzelnen Lebensräumen nur bedingt möglich. Insgesamt ist die Datengrundlage trotz der obigen Einschränkungen jedoch als gut zu bezeichnen.

Soweit möglich werden bei den Nachtfaltern nur Larvaldaten bzw. Imaginaldaten, die nicht von Lichtfängen herrühren in die Auswertung aufgenommen. Dem Umstand, dass sich Larval- und Imaginallebensraum bei einer so mobilen Gruppe wie den Großschmetterlingen deutlich voneinander unterscheiden kann wird durch die Verwendung der Codierung

- 4 = Nebenvorkommen Imaginallebensraum
- 5 = Hauptvorkommen Imaginallebensraum

Rechnung getragen.

Um eine Doppelcodierung einzelner Lebensräume zu vermeiden werden die Codes 4 und 5 nur vergeben wenn der Lebensraum nicht gleichzeitig Larvallebensraum ist. Sporadische Vorkommen von Imagines werden nicht berücksichtigt, da sehr viele Arten während Wanderbewegungen innerhalb ihres Gesamtlebensraumes in einer Vielzahl von Lebensraumtypen angetroffen werden können ohne einen echten engen Bezug zu diesen Lebensräumen zu haben. Die Nomenklatur und die Artenliste der Großschmetterlinge folgt KARSHOLT & RAZOWSKI (1996).

Wildbienen

Die Lebensraumansprüche der in Mitteleuropa vorkommenden Arten sind überwiegend gut dokumentiert, wenn auch im Vergleich zu anderen Artengruppen anhand deutlich weniger Nachweise. Lediglich bei sehr seltenen Arten ist eine genauere Zuordnung zu einzelnen Lebensräumen noch nicht möglich. Neben der Bindung an bestimmte Biotoptypen tritt häufig

auch eine enge Bindung an bevorzugte Bodensubstrate für die Nestanlage auf. Hierdurch ergibt sich für eine Vielzahl von Arten eine Aufteilung ihres Lebensraumes in den Neststandort, zu meist in offeneren, wärmebegünstigten und gut grabbaren Substraten, sowie blütenreichen Strukturen zur Nahrungsversorgung. Zur Erfassung dieser Situation wurde, soweit möglich, der Neststandort und die Nahrungsquellen bei der Zuordnung zu den Lebensräumen berücksichtigt. Eine Aufteilung in Haupt- und Nebenvorkommen erfolgte nicht, da hierfür die Datengrundlage in der Sekundärliteratur nicht ausreichte. Die Nomenklatur und Artenauswahl richtet sich nach WESTRICH & DATHE (1997).

Schwebfliegen

Die Kenntnisse zur Nutzung verschiedener Lebensräume durch Schwebfliegen sind weitgehend gut. Unterschiede bestehen im Kenntnisstand zur Nutzung der Larval- und Imaginalhabitate. Während die Bindung der Imagines an die Lebensräume für die meisten Arten gut dokumentiert ist, sind sowohl die Larven als auch die Larvallebensräume für einen Teil der Arten noch nicht bekannt, so dass sich hier naturgemäß größere Wissenslücken auftun. Aus diesem Grund werden bei den Schwebfliegen für die Auswertung die Präferenzen für Larval- und Imaginallebensräume zusammengefasst und nach Haupt- Neben- und sporadischen Vorkommen unterschieden.

Die überwiegend für die Einstufung der Arten herangezogene Arbeit von SPEIGHT et al. (2000) lässt keine Differenzierung der Lebensräume Brachen, Ruderalflächen und Abgrabungen zu, die entsprechenden Spalten bleiben daher leer. Gleiches gilt für den Bereich Acker, da eine direkte Übertragung der Einstufungen nicht möglich ist. Es erfolgt lediglich eine Gesamteinstufung für Äcker. Ähnlich wie die Großschmetterlinge sind die Schwebfliegen hochmobile Arten, die teilweise ausgedehnte Wanderungsbewegungen durchführen und in vielen Lebensräumen als Migranten feststellbar sind. Daher sind für die Auswertung jeweils nur die Lebensräume berücksichtigt worden für die eine enge Bindung, z.B. als Larval- oder Nahrungshabitat, zu den Arten besteht. Die Nomenklatur und Artenliste folgt SSYMANK et al. (1999).

Laufkäfer

Die Datengrundlage ist überwiegend gut, allerdings für nicht alle Arten gleichermaßen zufriedenstellend. Dies gilt insbesondere für Arten am Rande ihrer Verbreitung oder sehr seltene Laufkäfer. Zudem ist die systematische Stellung nicht aller Arten restlos geklärt. Gerade in den letzten Jahren werden in zunehmenden Maße autökologische Untersuchungen an Laufkäfern durchgeführt, die dann allerdings noch keine Berücksichtigung in der gängigen Sekundärliteratur (z.B. KOCH 1989, WACHMANN & PLATEN 1995) gefunden haben können. Aus diesem Grund wurden, soweit es der zeitliche Rahmen zuließ, auch einige Primärquellen ausgewertet, die ansonsten unterrepräsentierte Lebensräume behandeln (ALBRECHT et al. 1994, MANDERBACH 1998, SCHRÖTER & IRMLER 1999).

Auch erlaubt die Sekundärliteratur nicht in allen Fällen eine Differenzierung zwischen sporadischen und Nebenvorkommen. Erstere wurden deshalb nur berücksichtigt, wenn Hinweise auf ein regelmäßiges Auftreten, wenn auch in geringer Abundanz, vorlagen. Eine besondere Bedeutung bei den Einstufungen besitzt die Arbeit von TURIN (2000), da hier quantifizierbare Daten aus einer mehrere Jahrzehnte umfassenden Langzeituntersuchung vorliegen.

Bezüglich der Nebenvorkommen auf Ackerstandorten wurde davon ausgegangen, dass i.d.R. zum dauerhaften Überleben der Population Zusatzstrukturen notwendig sind. Die Häufigkeit des Auftretens in den Ausgleichsbiotopen wurde aber nicht näher beschrieben. Bei den ackerbewohnenden Arten scheint in vielen Fällen die Bodenart das entscheidende Kriterium zur Einstufung zu sein. Zudem fehlen Aussagen zur Nutzungsintensität fast durchgehend. Da heutzutage überwiegend von intensiv genutzten Äckern ausgegangen werden muss, wurde

deshalb eine Einstufung bei „Acker, intensiv“ und „Acker, extensiv“ ergänzt, soweit andere Daten ein Vorkommen auf Äckern belegen.

Die Kategorie „Streuobst“ wurde mangels verfügbarer Daten nicht berücksichtigt. Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass sich das Artenset aus den Lebensräumen „mesophiles Grünland“ und „Magergrünland“, ergänzt durch einige Arten mit Bindung an Gehölze, zusammensetzt. Die Nomenklatur und der Artenbestand folgt TRAUTNER et al. (1997).

Heuschrecken

Die Heuschrecken stellen eine von der Artenzahl übersichtliche und allgemein gut untersuchte Tiergruppe, so dass die Datengrundlage als allgemein gut bis sehr gut bezeichnet werden kann. Unklarheiten bestehen lediglich bei einigen Neufunden oder Zuwanderern (Ameisengrille, Südliche Eichenschrecke), sowie bei nur episodisch auftretenden bzw. verschollenen Arten (Wanderheuschrecke). Die Einstufung in die Kategorie „Streuobst“ erfolgte nur bei direkten Hinweisen in der Literatur. Da sich diese auf gehölzbewohnende Arten beschränkte, muss davon ausgegangen werden, dass alle Grünlandarten in dieser Spalte fehlen. Ferner war nicht in allen Fällen eine genaue Differenzierung zwischen Nebenvorkommen und sporadischem Auftreten möglich. Die Nomenklatur richtet sich nach BELLMANN (1993).

Spinnen

Die Auswertung der Spinnen erfolgte im Werkvertrag durch Herrn T. Blick. Gemäß seinem Angebot und der oben skizzierten Fragestellung erfolgt bei dieser Tiergruppe nur eine Einstufung in Acker und Grünland (im engeren Sinne). Wenn möglich wurden noch Zuordnungen zu

- Acker: extensiv – intensiv, sandig – lehmig/tonig
- Grünland: intensiv/fett – extensiv, feucht/nass – mager/trocken

vorgenommen. Dabei bedeutet bei:

Acker:

- kein Eintrag in den Unterkategorien (evtl. auch nur bei der Bewirtschaftungsintensität bzw. des groben Bodentyps), dass im Rahmen der Studie keine genaueren Daten zu ermitteln waren.
- ein Leereintrag in intensiv, dass die Art nur im extensiven Bereich vorkommt.
- ein Leereintrag in sandig bzw. lehmig/tonig, dass die Art nur einen der beiden Bodentypen bewohnt – bei gleicher Einstufung kein Eintrag (es gilt somit die Zahl für Acker)

Grünland: analog zum Acker.

Eine Berücksichtigung der naturnahen Elemente sowie der „Naturlebensräume“ erfolgte nicht. Angesichts der eingeschränkten Datengrundlage bei den Spinnen ist ein Vergleich mit den übrigen Tiergruppen nur bedingt möglich.

Die Nomenklatur und Familienzuordnung richtet sich nach Blick et al. (in Vorb.), dies basiert auf PLATNICK (2001). Die Rote Liste-Zuordnungen beziehen sich auf PLATEN et al. (1995). Die als "neu" gekennzeichneten Art wurde nach PLATEN et al. (1995) nachgewiesen – dieses Verzeichnis war die Grundlage für die Rote Liste.

Landschnecken

Die ausgewerteten Datengrundlagen geben für die meisten Arten ein gutes Bild, in welchen Lebensräumen sie überwiegend anzutreffen sind. Sie erlauben bei zahlreichen Arten aber keine Einstufung nach Haupt- und Nebenvorkommen, so dass bei dieser Tiergruppe darauf verzichtet werden musste.

Weiterhin ist für das Vorkommen vieler Landschnecken in konkreten Lebensräumen das Vorhandensein spezifischer abiotischer Qualitäten notwendig. So weisen sie zum einen häufig eine Bindung an bestimmte Gesteinsarten auf, es werden v.a. Kalkgesteine bevorzugt. Zum anderen ist ihr Vorkommen in einem bestimmten Lebensraum vom Vorhandensein feuchter, seltener auch sehr trockener Standorte abhängig. So sind z.B. zahlreiche Waldarten zusätzlich auf Felsen oder Geröll angewiesen (in der Auswertung tauchen sie dann aber nur in der Spalte Wald auf). Den Felsbiotopen wurden sie dann zugeordnet, wenn das Vorhandensein des Felsens der ausschlaggebende Faktor für das Vorkommen ist.

Eine Reihe von Arten besiedelt Quellfluren, sie wurden dem Lebensraum Fließgewässer zugeordnet. Weiterhin werden zahlreiche Schneckenfunde im Genist der Flüsse gemacht. Sie wurden dementsprechend auch diesem Lebensraum zugeordnet, auch auf die Gefahr hin, dass sie nicht unbedingt aus den Auenlebensräumen stammen. Die Nomenklatur und die Artenliste richten sich nach KERNEY & CAMERON (1988).

2.1.5 Grundsätzliche Überlegungen zur Beantwortung der Frage, wie viele Arten in ihrer Existenz von anthropogenen Lebensräumen abhängen

Eine zentrale Fragestellung der Studie ist, wie hoch der Anteil der Arten in Deutschland ist, die von anthropogenen Lebensräumen abhängig sind. Um diese Frage eindeutig beantworten zu können, müsste bekannt sein, wie die mitteleuropäische Naturlandschaft ohne Zutun des Menschen beschaffen wäre. Diese Frage wird zurzeit unter Fachleuten kontrovers diskutiert:

Während über das ursprüngliche Aussehen der Fließgewässer und ihrer Auen sowie der dort wirkenden dynamischen Prozesse relativ viel bekannt ist, gehen die Meinungen über den „großen Rest“ der Landschaft weit auseinander. Dort ist man sich weder über ihr natürliches Aussehen noch über die systemimmanenten Prozesse (REMMERT 1991; OTTO 1994; SCHERZINGER 1996) einig. Noch 1986 beschreibt ELLENBERG die mitteleuropäische Landschaft wie folgt:

„Mitteleuropa wäre ... ein eintöniges Waldland, wenn nicht der Mensch das bunte Mosaik der Äcker und Heiden, Wiesen und Weiden geschaffen und den Wald im Laufe von Jahrtausenden mehr und mehr zurückgedrängt hätte. Nur die salzigen Marschen ... Moore ... Felsschroffen ... Steinschutthalden ... Lawinenbahnen würden ... waldfrei bleiben“. Auch die potentielle natürliche Vegetation soll sich aus Waldgesellschaften zusammensetzen (WILMANN 1984; ELLENBERG 1986). Diese Vorstellungen werden in jüngerer Zeit jedoch zunehmend in Frage gestellt (BUNZEL-DRÜKE & DRÜKE 1994; BEUTLER 1996). Von Seiten der Zoologie wird auf den Einfluss pflanzenfressender Großsäuger (und pflanzenfressender Invertebraten) auf die Vegetationszusammensetzung hingewiesen. Die Großsäuger hätten in der Naturlandschaft selbstverständlich einen Platz, sind aber, folgt man den Ausführungen von BEUTLER (1996) oder BUNZEL-DRÜKE & DRÜKE (1994) aufgrund menschlicher Einflussnahme in Europa weitgehend ausgerottet. Die hier ehemals heimischen Großherbivoren dürften in der Lage gewesen sein, große Bereiche offenen Landes vor der Bewaldung zu bewahren bzw. werden in großem Umfang für lichte Wälder gesorgt haben. Hat der Mensch die pleistozänen Herbivoren im oberen Paläolithikum tatsächlich ausgerottet, würde dies bedeuten, dass die unbeabsichtigte menschliche Landschaftsveränderung in Europa spätestens während oder gegen Ende des Würm-Glazials

begonnen haben und somit deutlich älter sind, als dies meist angenommen wird (MAY 1993). Europa als Waldland im ELLENBERG'schen Sinne wäre dann eine Folge unbewussten menschlichen Handelns.

Allerdings dürften auch die „wenigen“ überlebenden nacheiszeitlichen Megaherbivoren in Mitteleuropa in der Lage gewesen sein, ihren Lebensraum im größerem Umfang waldfrei zu halten, da sie aufgrund ihrer Nahrungsphysiologie in geschlossenen Wäldern nicht leben können, andererseits aber individuenreich vertreten waren, wie umfangreiche archäologische Funde von Knochenmaterial pflanzenfressender Großtiere (z.B. Hirsch) belegen (BEUTLER 1992; SCHWAAR 1996). Auch Funde von Knochenresten des an Offenland gebundenen Hamsters (*Cricetus cricetus*) aus dem Mesolithikum Südwestdeutschlands legen die Vermutung nahe, dass es größere waldfreie Areale gegeben haben muss.

Dass nicht nur Elefanten in der Lage sind, waldfreie oder baumarme Landschaften zu schaffen (ELLENBERG 1996), sondern auch Elch und Biber ihren Lebensraum „managen“, indem sie vor allem in den Auen für baumfreie oder gehölzarme Areale sorgen, ist bekannt (SCHNEIDER 1996; SCHWAAR 1996). Aber auch Rothirsch und Reh können eine Verjüngung des Baumbestandes behindern, so dass dichte Waldbestände sich nicht flächendeckend ausbreiten können (BEUTLER 1992). Eine große Bedeutung für Auflichtungen im Wald dürfte auch dem über lange Zeit tradierten Netz der Wildwechsel großer Waldbewohner (Ur, Wisent, Wildpferd, Hirsch, Schwarzwild), insbesondere im Bereich von Tränken, zugekommen sein, denn entlang dieser Strukturen bildeten sich Waldinnensäume aus. Verlichtungen des Waldes konnten vermutlich selbst durch Vogelkolonien hervorgerufen werden (GERKEN & KRIEDEMANN 1992).

ELLENBERG (1996) nähert sich diesen Hypothesen in neuerer Zeit insoweit an, dass er einräumt, dass Waldlichtungs-, Waldsaum- und Magerrasenpflanzen in Mitteleuropa durch die vor der letzten Eiszeit noch vorhandenen Megaherbivoren begünstigt wurden, schließt aber weiterhin aus, dass die nacheiszeitlich noch vorhandenen Großsäugerarten eine weitgehend geschlossene Wiederbewaldung hätten verhindern können. Dies sei nach ELLENBERG dem Menschen mit seinem Vieh und seinen Feldbaumethoden vorbehalten gewesen.

Bei der Abschätzung der Frage, wie hoch der Anteil der nutzungsabhängigen Arten in Deutschland ist, wird im folgenden davon ausgegangen, dass durch dynamische Prozesse und das Wirken von großen Weidegängern geschaffene größere waldfreie oder nur locker baumbestandene Flächen zur Naturlandschaft Mitteleuropas gehören.

Für die Auswertung der Daten ist, neben der oben skizzierten grundsätzlichen Fragestellung nach der Beschaffenheit der Naturlandschaft in Mitteleuropa, ein weiteres Problem zu berücksichtigen: Viele Kulturlandschaftslebensräume, insbesondere die extensiv genutzten wie Magerrasen oder Nassgrünland und die charakteristischen, nutzungsbedingten Elemente wie Säume, Hecken oder bäuerliche Abgrabungen, stellen Ersatzlebensräume für zahlreiche Arten dar, deren primäre Lebensräume (Wildflusslandschaften, Moorkomplexe usw.) in Mitteleuropa unwiederbringlich verloren gegangen sind oder nur noch auf wenigen Prozent oder Promille der Fläche anzutreffen sind. Um ihre Bedeutung als Ersatzlebensraum zu unterstreichen, werden zahlreiche dieser Sekundärlebensräume auch als halbnatürliche Lebensräume bezeichnet. Im Gegensatz zu den primären sind die sekundären Lebensräume nutzungsabhängig. Wird die Nutzung aufgegeben (Problem z.B. bei Magerrasen oder Heiden) oder geändert (z.B. Melioration von Feuchtgrünland, Rodung von Hecken, Umbruch von Säumen) wird den dort lebenden Artengemeinschaften der Lebensraum entzogen. Da die primären Lebensräume aber meist nicht mehr oder nicht in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen, ist das Aussterben der entsprechenden Arten vorprogrammiert. Die Fragestellung, wie viele der heimischen Arten von

dieser Entwicklung betroffen sind, kann im Rahmen der Literaturstudie nicht hinreichend genau beantwortet werden. Als Indikatoren können jedoch die Arten der Roten Liste in der Kulturlandschaft gelten. Sie sind in der BRD gefährdet, weil ihnen die benötigten Lebensräume zunehmend entzogen werden, d.h. ihnen stehen weder primäre noch sekundäre Lebensräume in ausreichendem Umfang mehr zur Verfügung.

2.2 Methoden Flora (Gefäßpflanzen)

2.2.1 Eignung der Gefäßpflanzen hinsichtlich der Fragestellung

Die Gefäßpflanzen gehören zu den gut untersuchten Organismengruppen in Deutschland, es existieren aktuelle und umfassende Übersichtswerke zur Taxonomie, Ökologie und Verbreitung. Da viele Arten direkt als Nutzpflanzen Verwendung finden (z.B. im Grünland) oder wirtschaftlich eine große Rolle spielen (z.B. Unkräuter), liegen ferner zahlreiche Untersuchungen zur Autökologie, Einwanderungsgeschichte und zur Abhängigkeit von bestimmten Nutzungen vor. Je nach ökologischer Amplitude spiegeln sie z.T. detailliert Nutzungsfrequenz und –intensität und den Einfluß nichtanthropogener biotischer und abiotischer Standortfaktoren wider.

2.2.2 Auswahl der Taxa

Die Auswertung für die Gefäßpflanzen beruht im Wesentlichen auf den soziologischen Angaben zu den Arten bei OBERDORFER (1983, 2001). Von den je nach taxonomischer Auffassung und Zählweise (vgl. WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998) zwischen 2621 (ohne Apomikten, Hybriden und eingebürgerte Neophyten) und 4129 (mit Apomikten wie den Brombeeren, den Habichtskräutern, den Löwenzähnen und Goldhahnenfüßen, Hybriden und eingebürgerten Arten) in Deutschland nachgewiesenen Taxa konnten 2599 Sippen (Arten, Unterarten und Varietäten, z.T. auch Apomikten) in die Auswertung einbezogen werden, je nach Sichtweise sind das etwa 90 % bzw. 63 % aller Sippen. Die vollständige Aufnahme der Apomikten in die Analyse unterblieb aus verschiedenen Gründen. Zum einen ist der Kenntnisstand zur Taxonomie und Ökologie bei einigen Gruppen (z.B. *Taraxacum* Sect. *Ruderalia*, *Ranunculus auricomus*) noch unvollständig bzw. im Umbruch (z.B. bei *R. auricomus*, vgl. LOHWASSER 2001), zum anderen würden diese Taxa bei der Auswertung die Artenzahlen in einigen Lebensräumen sehr stark in die Höhe treiben (z.B. bei den Brombeeren, die überwiegend thamnophil sind), was z.B. einen Vergleich der Ergebnisse mit den Florenauswertungen anderer Länder erheblich erschweren würde. Eingebürgerte Neophyten wurden dagegen in die Auswertung mit einbezogen, da sie nicht auf bestimmte Teillebensräume beschränkt sind, fest zum Arteninventar der Kulturlandschaft gehören und Zeugen eines fortwährenden menschlichen Einflusses sind.

2.2.3 Datengrundlage und Aufbereitung

Die Nomenklatur der Sippen richtet sich nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Ein großer Teil der Angaben zur soziologischen Bindung der Arten und ihrer Gefährdung konnten dankenswerter Weise in elektronischer Form aus den Datenbanken der Zentralstelle der Floristischen Kartierung im Bundesamt für Naturschutz übernommen werden. Das gleiche gilt für den größten Teil der Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1992) und Angaben zum Status der Sippen (nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998). Weiterführende Statusangaben (z.B. zur Anökophytie) stammen aus LANG (1994), SCHOLZ (1975, 1996), KOWARIK & SUKOPP (2000), SUKOPP (1972) sowie SCHNEIDER et al. (1994). Die Zeigerwerte für die Mahdverträglichkeit entstammen BRIEMLE & ELLENBERG (1994).

Die Bindung an bestimmte Nutzungsformen und Habitate der Sippen wurde aus den soziologischen Angaben bei OBERDORFER (1983, 2001) abgeleitet (Tab. 2 im Anhang), dessen Synsystematik auch übernommen wurde. Die soziologische Einordnung wurde dabei bis auf Verbandsniveau aufgeschlüsselt und die Vorkommen einer Art dann der korrespondierenden Nutzung zugeordnet. Der Nutzung bzw. dem anthropogenen Einfluss wurde dabei der Vorrang vor der synsystemischen Gliederung eingeräumt, d.h. wenn in einigen Klassen weitgehend natürliche und anthropogene Einheiten zusammen vorkommen, wurden diese Einheiten getrennt und den entsprechenden Nutzungen oder den Lebensräumen der Naturlandschaft zugeschlagen. Insbesondere die Gebüsche, einige Trockenrasengesellschaften und Röhrichte bereiteten hier Probleme. Die Gebüsche werden bei der Auswertung gesondert dargestellt, die kritischen Trockenrasen und Röhrichte wurden teils den natürlichen Offenlandeinheiten, teils der anthropogenen Vegetation zugerechnet. Die bei OBERDORFER (1983, 2001) üblichen Angaben zur Treue, d.h. der Bindung einer Art an ein Syntaxon wurden einem Haupt- oder Nebenvorkommen zugeordnet um sie leichter am PC unter MS-Access und MS-Excel auswerten zu können (Tab. 3). Beispieldatensätze finden sich im Anhang.

Tabelle 3: Umsetzung und Vereinheitlichung der soziologischen Angaben und der Treue bei OBERDORFER (1983, 2001) für die Datenauswertung

Abkürzung	Klartext	Treue-Bewertung
i., slt. i., auch i. usw.	in, im, selten in, auch in usw.	Nebenvorkommen
DA, DV, DO usw.	Differentialart in einer Gesellschaft, Verband usw.	
v.all.i.	vor allem in	Hauptvorkommen
KC, OC	Kennart der Klasse oder der Ordnung	
AC, VC	Kennart der Ass. oder des Verbandes	

Je nach Fragestellung der Analysen konnten so die Vorkommen einer Sippe als Ganzes oder auf dem Niveau von Haupt- und Nebenvorkommen betrachtet werden. Meist sind einer Art ein oder mehrere Haupt- und Nebenvorkommen zugeordnet. Die Lebensräume der Naturlandschaft wurden i.d.R. nur auf Klassenniveau ausgewertet. Die jeder Art bei OBERDORFER (1983, 2001) zugeordneten Habitatbeschreibungen (z.B. „an Ufern, an Wegen, Zäunen und Schuttplätzen“ usw.) wurden **nicht** in die Auswertung mit einbezogen, da sie sicher nicht vollständig sind, kaum Aussagen zur Treue zulassen und nicht immer in Einklang mit den soziologischen Angaben zu bringen sind. Ihre Einbeziehung hätte vermutlich sporadischen Vorkommen einen sehr starken Einfluß auf die Gesamtbewertung zugebilligt, weil es dann kaum Arten gäbe, die völlig auf bestimmte Nutzungstypen beschränkt wären, die für ihren Erhalt aber essentiell sind.

2.2.4 Möglichkeiten und Grenzen der verwendeten Daten, Fehlerabschätzung

Habitat- und Standortangaben sind immer mit einer gewissen Unschärfe behaftet, auch bei so gut untersuchten Gruppen wie den Gefäßpflanzen können nicht alle unstetig auftretenden Vorkommen von Arten in kurzlebigen Ruderalgesellschaften, an Wegen usw. berücksichtigt werden. Außerdem können z.B. Grünlandarten auch an gemähten Wegrainen auftreten oder Waldarten gelegentlich auch in Hecken usw.. Grundsätzlich ist anzunehmen, das die Gesamtartenzahl (Haupt und Nebenvorkommen) für einen Lebensraum bzw. eine Nutzung somit eher **unterschätzt** wird. Bei der Ermittlung der Zahl der Sippen, die **ausschließlich** an bestimmte Habitate gebunden sind, kommt es dagegen wahrscheinlich zu einer **Überschätzung**.

Nicht genau abschätzbar ist auch der Anteil der Ruderalarten, die in urbanen Lebensräumen vorkommen. Für einen Großteil dieser Arten ist anzunehmen, dass sie sowohl an Ruderalplätzen in Städten wie in Dörfern vorkommen.

3. Ergebnisse

3.1 Fauna

3.1.1 Übersicht über die Abhängigkeit der Fauna von landwirtschaftlicher Nutzung

Allgemeines

Da viele Arten unterschiedliche Lebensräume besiedeln, sind Mehrfachnennungen die Regel, so dass die im Folgenden angegebenen Prozentsätze sich meist auf über 100 % summieren. In Tabelle 4 ist die Nutzung der Hauptlebensräume durch die verschiedenen Taxa dargestellt.

Die mitteleuropäische Kulturlandschaft wird von der überwiegenden Mehrzahl der heimischen Arten innerhalb der ausgewerteten Gruppen zumindest teilweise als Lebensraum genutzt. Der Anteil der Arten, die in der Kulturlandschaft einen oder mehrere Hauptlebensräume aufweisen, schwankt dabei zwischen den Artengruppen beträchtlich - von 57,2 % (Gastropoda) bis zu 90,5 % bei den Amphibien. Verallgemeinernd nutzen etwa 2/3 bis 3/4 der Arten regelmäßig Kulturlandschaftslebensräume. Der Anteil der Arten, die in den „Naturlandschaften“ einen oder mehrere Hauptlebensräume aufweisen, liegt in der Regel über den Werten für die Kulturlandschaft. Ausnahmen bilden die Wildbienen und Heuschrecken, die den Schwerpunkt ihrer Vorkommen in der Kulturlandschaft haben.

Innerhalb der Kulturlandschaft kommt vor allem dem Grünland und den naturnahen Elementen wie Hecken und Böschungen eine besondere Bedeutung als Lebensraum für die heimische Tierwelt zu. Hier besitzen mit Abstand die meisten Arten ihre Hauptlebensräume. Die Ackerstandorte besitzen hingegen nur etwa die Hälfte bis ein Viertel des Artenpotentials der Grünlandstandorte sowie der naturnahen Elemente. Zu berücksichtigen bei der Interpretation der Ackerlebensräume ist zusätzlich, dass ein erheblicher Teil der Arten vor allem auf Weinberge, insbesondere extensiv genutzte, angewiesen ist (vgl. Tab. 5 im Anhang).

Bei noch näherer Betrachtung sind es vor allem die extensiv genutzten Grünlandstandorte, insbesondere die aus heutiger Sicht wirtschaftlich völlig uninteressanten Sonderstandorte wie Magerrasen, denen eine herausragende Bedeutung als Lebensraum für die heimische Fauna zukommt. Extensives Grünland weist für praktisch alle Artengruppen die höchsten Zahlen von Arten auf, die dort ihren bzw. einen Hauptlebensraum besitzen. Daneben besitzen aber auch die naturnahen Elemente der Kulturlandschaft wie Säume und Hecken eine wichtige Funktion als Lebensraum für die heimische Tierwelt. Wildbienen und Amphibien haben zusätzliche Verbreitungsschwerpunkte in den Abgrabungen.

Tabelle 4: Nutzung der Hauptlebensräume durch die verschiedenen Taxa (Mehrfachnennungen möglich); k.A.: keine Angabe möglich, N: Gesamtzahl der in Deutschland vorkommenden Arten der Artengruppe.

Taxa	Nutzung der Hauptlebensräume (Angabe in % und Absolutwerten)						
	Kultur- land- schaft	davon:			Siedlung	Naturland- schaft	nicht einzuordnen
Acker	Grünland	naturnahe Elemente					
Säugetiere (N=66)	80,3 % 53	45,5 % 30	75,8 % 50	42,4 % 28	40,9 % 27	87,9 % 58	0 % 0
Vögel (N=334)	58,7 % 196	33,2 % 113	46,7 % 161	37,4 % 129	29,9 % 100	91,3 % 305	0,9 % 3
Reptilien (N=14)	85,7 % 12	35,7 % 5	78,6 % 11	71,4 % 10	50 % 7	100 % 14	0 % 0
Amphibien (N=21)	90,5 % 19	38,1 % 8	90,5 % 19	85,7 % 18	52,4 % 11	95,2 % 20	0 % 0
Großschmet- terlinge (N=1428)	60,3 % 861	10,9 % 155	46,5 % 664	37 % 542	19,8 % 282	71,2 % 1016	11,83 % 169
Wildbienen (N=548)	75,2 % 412	28,3 % 29	57,9 % 317	60 % 329	24,3 % 133	54,9 % 301	14,6 % 80
Schwebfliegen (N=440)	63,4 % 279	6,6 % 6,59	52,5 % 231	34,1 % 150	12,1 % 53	94,8 % 417	4,1 % 18
Laufkäfer (N=553)	64,4 % 356	27,3 % 151	53,7 % 297	48,3 % 267	10 % 55	91,5 % 506	4,3 % 24
Heuschrecken (N=79)	89,9 % 71	26,6 % 21	88,6 % 70	60,8 % 48	22,7 % 18	76 % 60	3,8 % 3
Spinnen (N=998)	k.A.	12,6 % 126	33,9 % 338	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Landgehäuse schnecken (N=215)	57,2 % 123	9,3 % 20	44,2 % 95	25,1 % 54	23,3 % 50	91,6 % 197	3,7 % 8

Tabelle 6: Anteil der Arten einer Artengruppe, deren Vorkommen auf Kulturlandschaftslebensräume beschränkt ist. n.A.: nicht auswertbar

Taxa	Hauptlebensraum (Angabe in % und Absolutwerten)					
	Kultur- land- schaft	Davon ausschließlich in:			Siedlung	Naturland- schaft
		Acker	Grünland	naturnahe Elemente		
Säugetiere	3 % 2	0 % 0	1,5 % 1	0 % 0	1,5 % 1	15,2 % 10
Vögel	3,9 % 13	0,3 % 1	0,6 % 2	0,0 % 0	1,5 % 5	34,1 % 114
Reptilien	0 % 0	0 % 0	0 % 0	0 % 0	0 % 0	14,3 % 2
Amphibien	0 % 0	0 % 0	0 % 0	0 % 0	0 % 0	4,8 % 1
Großschmet- terlinge	11,1 % 158	0,4 % 3	5,3 % 75	0,6 % 8	0,3 % 4	21,4 % 306
Wildbienen	23 % 126	0,4 % 2	4,6 % 25	1,5 % 8	0,2 % 1	5,3 % 29
Schwebfliegen	0,9 % 4	0 % 0	0,9 % 1	0 % 0	0 % 0	31,4 % 11
Laufkäfer	3,3 % 18	0,4 % 2	0,9 % 5	0,2 %	0,2 % 1	30 % 166
Heuschrecken	20,3 % 16	0 % 0	8,9 % 7	0 %	3,8 % 3	6,3 % 5
Spinnen	n.A.	n.A.	n.A.	n.A.	n.A.	n.A.
Landgehäuse- schnecken	3,3 % 7	0 % 0	3,3 % 7	0 %	1,4 % 3	32,6 % 70

Der Anteil der Arten, deren Hauptlebensräume sich auf bestimmte Lebensraumtypen beschränken (exclusive Vorkommen, Tab. 6) spiegelt sehr gut die Ergebnisse der Tabelle 4 wider, wo die Nutzung der Hauptlebensräume durch die verschiedenen Taxa dargestellt ist. Es wird deutlich, dass die Kulturlandschaft mit ihrem vielfältigen Angebot an Lebensräumen nur für einen sehr geringen Anteil von Arten den alleinigen Lebensraum darstellt. Wesentlich bedeutender ist hier die „Naturlandschaft“ einzuschätzen. Ausnahmen bilden wiederum die Wildbienen und Heuschrecken, die sehr stark auf die Kulturlandschaft angewiesen sind. Etwa 20 % der Arten dieser Artengruppen kommen nur dort vor. Insgesamt ist jedoch davon auszugehen, dass auch ein erheblicher Anteil der Arten, die sowohl in Natur- als auch Kulturlandschaften vorkommen, für ihren Fortbestand in Deutschland auf Elemente der Kulturlandschaft angewiesen sind. Dies trifft vor allem zu für:

- Arten mit ausgeprägten Wechselbeziehungen zwischen Biotopen der Natur- und Kulturlandschaft,
- Arten mit kleinen oder räumlich stark getrennten Populationen die aus stochastischen Gründen leicht aussterben können,

- Arten der sekundären Lebensräume, da die ursprünglichen Hauptvorkommen in den Primärlebensräumen auf kleine Flächen beschränkt sind,
- Arten deren Hauptvorkommen oder individuenstarken Populationen in der Kulturlandschaft liegen.

Die herausragende Bedeutung des Grünlandes innerhalb der Kulturlandschaft wird durch den hohen Anteil von auf Grünland angewiesenen Arten deutlich. Besonders augenfällig wird es bei den Wildbienen und Großschmetterlingen. Etwa 100 Arten sind aus diesen beiden Gruppen für ihren Fortbestand in Deutschland ausschließlich auf diese Kulturlandschaftslebensräume angewiesen. Mit fast 9 % ist besonders der Anteil der Heuschrecken mit Bindung an Grünlandlebensräume sehr hoch. Im Gegensatz zum Grünland sind Arten, deren Vorkommen sich auf Ackerstandorte (incl. Weinberge und Brachen) bzw. naturnahe Elemente wie Hecken, Säume etc. beschränken, eher selten.

Gefährdung

Die in Tabelle 7 (im Anhang) dargestellte Gefährdungssituation der Arten und die Verteilung der gefährdeten Arten auf die verschiedenen Lebensräume ist ein guter Indikator für die Bedeutung der Lebensräume für den Erhalt der Artenvielfalt in Deutschland. Eine hohe Gefährdung weisen im allgemeinen Arten auf, deren Primärlebensräume in Deutschland weitgehend verschwunden oder qualitativ entwertet worden sind und sich nicht an Ersatzlebensräume anpassen konnten bzw. Arten die bevorzugt „halbnatürliche“ Ersatzlebensräume in der Agrarlandschaft, i.d.R. extensiv genutzte Flächen, besiedeln.

Der Anteil der RL-Arten an der Gesamtartenzahl der untersuchten Gruppen schwankt stark von 22 % bis 79 %, bei den artenreicheren Gruppen beträgt er zumeist etwa 1/3 der Arten. Die in der Kulturlandschaft vorkommenden RL-Arten machen bei den meisten Tiergruppen ca. 20 % der Gesamtarten Deutschlands aus, bei einzelnen Gruppen wie Amphibien (62 %) oder Heuschrecken (41 %) liegt der Wert auch noch deutlich darüber.

Bei Betrachtung des Verhältnisses der Anzahl der RL-Arten der Kulturlandschaft mit der Gesamtzahl der gefährdeten Arten wird die Bedeutung der Kulturlandschaft, aber die negative Auswirkung des modernen Landbaus für die biologische Vielfalt in Deutschland besonders deutlich. Je nach Artengruppe kommen zwischen 51 % und 100 % (im Mittel 72 %) der gefährdeten Arten in der Kulturlandschaft vor. Der größte Teil dieser gefährdeten Arten weist dabei deutliche Verbreitungsschwerpunkte im extensiven Grünland auf. Mit 73 % bis 100 % ist der Anteil der Arten mit Vorkommen im extensiven Grünland an der Gesamtzahl der RL-Arten der Kulturlandschaft sehr hoch.

3.1.2 Kommentierte Ergebnisse für ausgewählte Taxa

Beispiele der Datenblätter zu den einzelnen Gruppen sind im Anhang beigelegt.

Laufkäfer

In die Auswertung wurden 553 Arten einbezogen, von denen 24 Arten nicht zufriedenstellend einzuordnen waren. Fast 2/3 der Arten (64 %) besitzen in der Kulturlandschaft einen oder mehrere Hauptlebensräume. Innerhalb der Kulturlandschaftslebensräume sind das Grünland und die naturnahen Elemente von besonderer Bedeutung für Laufkäfer. Auf Ackerflächen sind dagegen nur rund ¼ aller Laufkäfer-Arten (27 %) anzutreffen. Der Anteil der Arten, die auf Kulturlandschaftslebensräume für ihren Fortbestand in Deutschland angewiesen sind, ist mit ca. 3 % gering und entspricht etwa dem Anteil, wie er auch bei anderen betrachteten Tiergruppen auftritt (Säuger, Vögel, Schnecken). Die größte Wichtigkeit kommt hierbei den extensiv genutzten Grünlandflächen (Magerrasen etc.) zu (0,5 %).

Der große Stellenwert der „Natur“-Landschaft wird bei den Laufkäfern besonders deutlich. Über 90 % der Arten treten dort auf, wobei insbesondere Fließ- und Stillgewässer, lichte Wälder aber auch Küstenlebensräume von vielen Arten besiedelt werden. Der Anteil an stenöken „Natur“-Landschaftsbewohnern ist mit über 30 % ebenfalls sehr hoch. Hier haben die Uferbewohner an Fließ- und Stillgewässer, z.B. Vertreter der Gattung *Bembidion*, sowie einige Waldarten einen hohen Anteil.

Siedlungsbereiche sind von eher nachrangiger Bedeutung für Carabiden (lediglich 10 %). Allerdings leben unter synanthropen Bedingungen einige spezialisierte Arten (z.B. *Sphodrus leucophthalmus*).

Betrachtet man das Auftreten der Arten in der Kulturlandschaft genauer (Abb. 1), so sind die extensiv genutzten, trocken-warmen Grünlandtypen (Magerrasen und Heiden) von besonderer Bedeutung für die Biodiversität. In diesen Lebensräumen ist der Anteil der Arten, die dort ein oder mehrere Hauptvorkommen aufweisen, besonders groß. Für die Laufkäfer sind aber auch Ackerflächen, Ödland und Feuchtgrünland mit je 4 – 6 % von größerer Bedeutung.

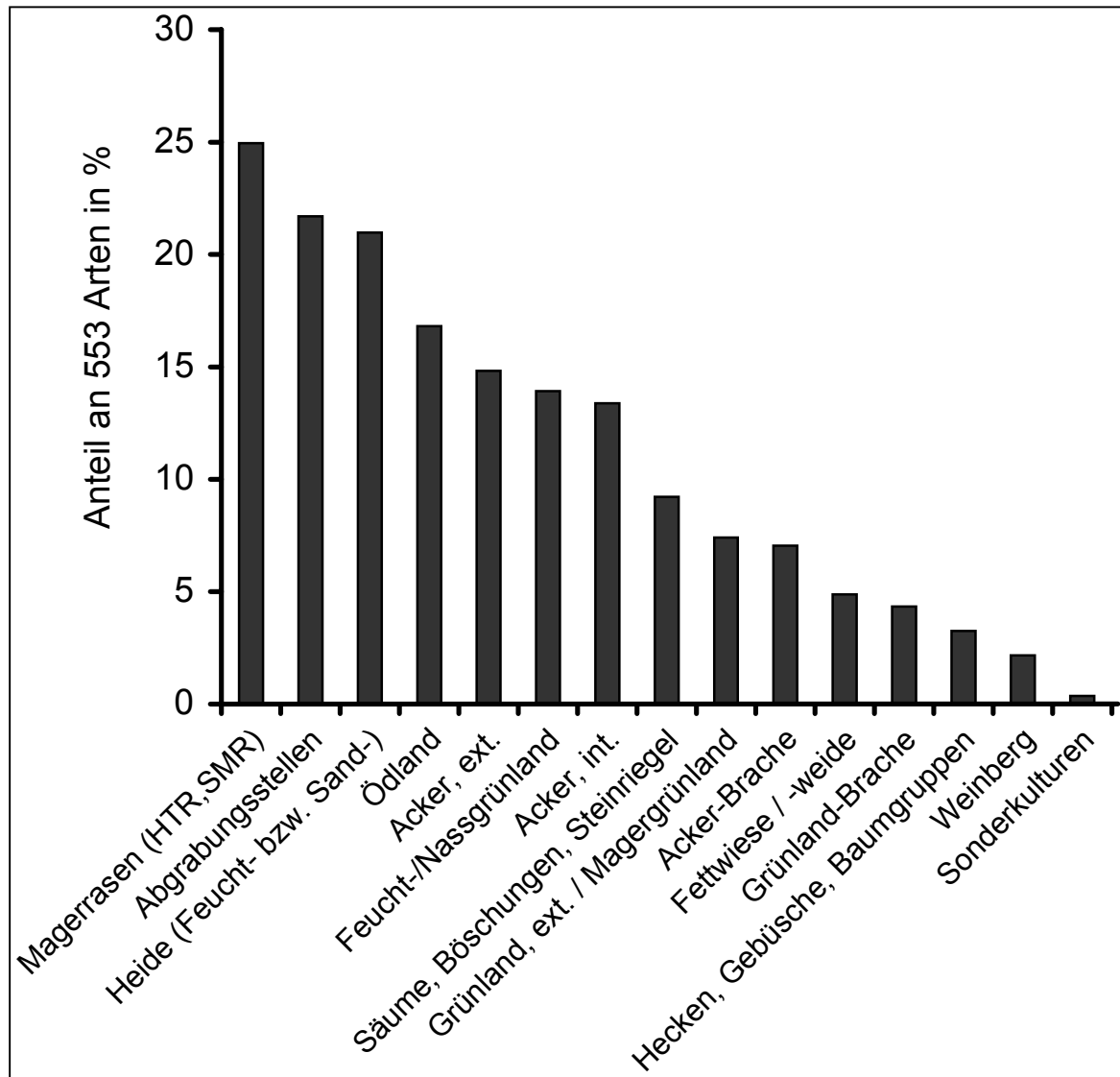


Abbildung 1: Nutzung von Elementen der Kulturlandschaft durch Laufkäfer (Haupt- und Nebenvorkommen), Anteil in %, Mehrfachnennungen möglich; HTR = Halbtrockenrasen, SMR = Sandmagerrasen

Die Nebenvorkommen von vielen Arten liegen interessanterweise vielfach in den naturnahen Elementen (Säume, Hecken etc.). Deutlich wird dies an den Abgrabungsstellen, die gut 1/5 der einheimischen Arten beherbergen können und oft als Ersatzlebensraum für Pionierarten der Ufer an Fließ- und Stillgewässern dienen. In gleicher Weise benötigen viele Arten Ödland, Säume und Böschungen als Ausgleichsbiotope, um im intensiver genutzten Umfeld überleben zu können. Weitere wichtige Nebenvorkommen liegen auf Äckern, Ackerbrachen und in extensivem Grünland.

Heuschrecken

Die Heuschrecken und Grillen zählen zu den charakteristischsten Offenlandbewohnern. Fast 90 % der Arten besitzen dementsprechend einen oder mehrere Hauptlebensräume in der Kulturlandschaft. In der Naturlandschaft weisen dagegen nur 76 % der Arten einen oder mehrere Hauptlebensräume auf (Tab. 4).

Innerhalb der Kulturlandschaft sind die Grünland-Lebensräumen von herausragender Bedeutung für diese Gruppe (Tab. 4). Mehr als 88 % der Arten besitzen hier einen Verbreitungsschwerpunkt. Der Lebensraum „Acker“ (mit Brachen und Weinbergen) nimmt mit rund 1/4 der

Arten nur eine nachrangigen Stellenwert ein, während in den naturnahen Kulturlandschaftselementen (Säume, Hecken etc.) noch immerhin 60 % der Arten einen Hauptlebensraum besitzen.

Der Anteil der Arten mit Bindung an Siedlungen liegt bei ca. 22 %. Mit Heimchen und Gewächshausschrecke sind u.a. 2 Arten direkt auf menschliche Behausungen und Siedlungsstrukturen angewiesen.

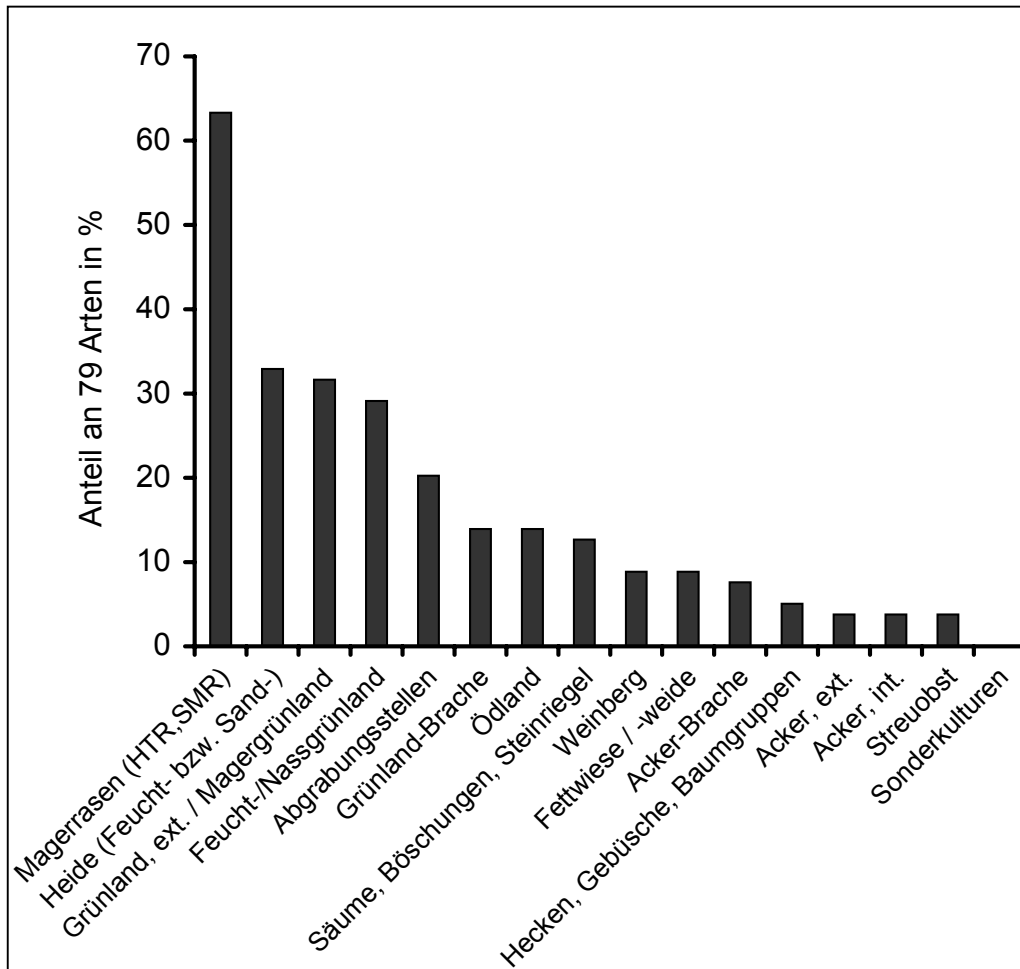


Abbildung 2. Nutzung von Elementen der Kulturlandschaft durch Heuschrecken (Haupt- und Nebenvorkommen), Anteil in %, Mehrfachnennungen möglich; HTR = Halbtrockenrasen, SMR = Sandmagerrasen

Entsprechend ihrer Präferenz für Offenlandlebensräume ist der Anteil der Arten, deren Vorkommen sich auf die Kulturlandschaft beschränkt, hoch (ca. 20 % = 16 Arten, Tab. 6). Von diesen Arten kommen 7 ausschließlich auf extensiv genutztem Grünland vor. Dies unterstreicht auch bei dieser Gruppe die naturschutzfachliche Bedeutung der Grenzertragslebensräume. Wenige Arten treten ausschließlich in der „Natur“-Landschaft auf (ca. 6 %), sie besiedeln zumeist naturnahe Flußauen mit ihren Umlagerungsstrecken oder Wälder.

Innerhalb der Kulturlandschaftslebensräume fällt die geringe Bedeutung der eigentlichen Ackerflächen ins Auge (Abb. 2). Die meisten Arten, die den Lebensraum Acker nutzen, sind auf die Weinberge und Brachflächen beschränkt. Stattdessen dominieren die verschiedenen extensiv genutzten Grünlandtypen das Bild. Fast 2/3 der Heuschreckenarten haben auf Magerrasen ihr Haupt- oder Nebenvorkommen. Jeweils ca. 30 % kommen auf Heiden, Mager- und Feucht-

grünland vor. In den verschiedenen naturnahen Elementen der Kulturlandschaft wie Abgrabungen, Ödland oder Säume haben zwischen 10 % bis 20 % der Arten ein Haupt- oder Nebenvorkommen.

Großschmetterlinge

In die Auswertung wurden 1429 Arten einbezogen. Ca. 60 % (861) besitzen einen oder mehrere Hauptlebensräume im Bereich der landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft. Innerhalb der Kulturlandschaftslebensräume sind es das Grünland (ca. 46 %) und die naturnahen Landschaftselemente (ca. 38 %), denen eine besondere Bedeutung als Lebensraum für die Falter beigemessen werden muss (vgl. Tab.4).

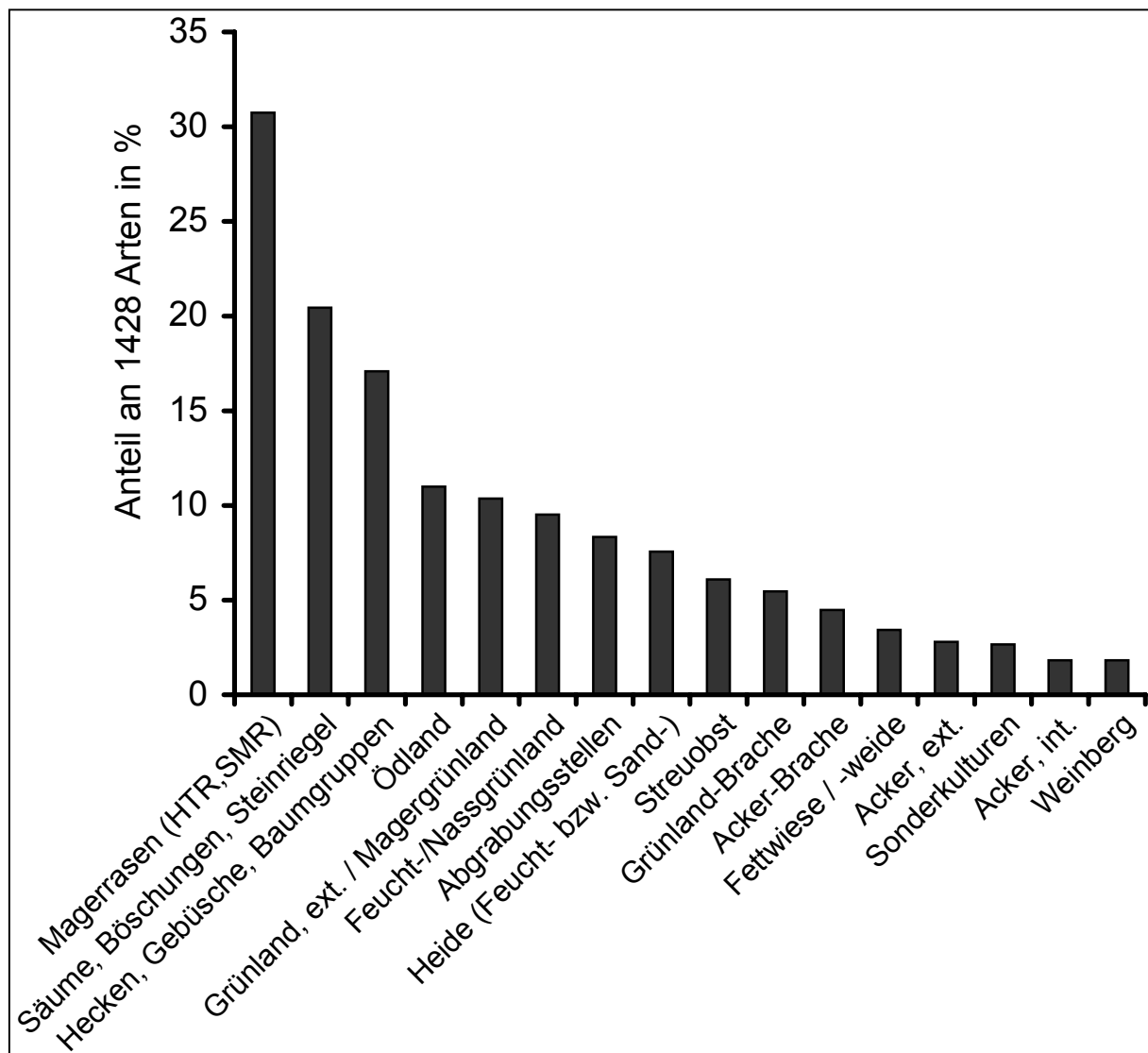


Abbildung 3: Nutzung von Elementen der Kulturlandschaft durch Schmetterlinge (Haupt- und Nebenvorkommen), Anteil in %, Mehrfachnennungen möglich, HTR = Halbtrockenrasen, SMR = Sandmagerrasen

Im Bereich der Äcker (incl. Weinberge und Brachen) besitzen dagegen nur ca. 11 % der Arten einen oder mehrere Hauptlebensräume. Wie bei den meisten Tiergruppen, die in der Studie Berücksichtigung fanden, kommt auch bei den Großschmetterlingen die größte Bedeutung den „natürlichen“ Lebensräumen zu. Dort verfügen ca. 71 % der Arten über einen oder mehrere Hauptlebensräume.

Innerhalb der Kulturlandschaftslebensräume sind v.a. die Magerrasen von herausragender Bedeutung als Lebensraum für die Großschmetterlinge zu (Abb. 3, Tab. 5 im Anhang). Über 30 % der Arten verfügen dort über ein Haupt- oder Nebenvorkommen. Bemerkenswert ist auch die große Bedeutung von Sonderstrukturen wie Säumen, Böschungen, Steinriegeln bzw. der Hecken und Gebüsch, die mehr als 20 % bzw. ca. 17 % der Arten als Haupt- bzw. Nebenlebensraum dienen.

Der Anteil der Arten, die eine strikte Bindung an Kulturlandschaftslebensräume aufweisen, ist mit 11 % vergleichsweise hoch, wird aber deutlich von den „natürlichen“ Lebensräumen mit ca. 21 % übertroffen.

3.1.3 Zusammenfassung der faunistischen Ergebnisse

Die Auswertungen machen deutlich, dass den Kulturlandschaftslebensräumen in Deutschland eine große Bedeutung für den Erhalt der wildlebenden Tierarten zukommt.

Die überwiegende Zahl der Tierarten Deutschlands (in einzelnen Gruppen bis zu 90 % der Arten) nutzt die Kulturlandschaft zumindest in Teilen als Lebensraum. Grünland wird dabei von wesentlich mehr Arten genutzt als Äcker und extensiv genutzte Lebensräume weisen höhere Artenzahlen auf als intensiv genutzte.

Insbesondere die extensiv genutzten Lebensräume auf Sonderstandorten wie Magergrünland, Magerrasen, Feucht- und Nassgrünland oder Heiden sind von überragender Bedeutung für die Biodiversität. Ähnlich hoch ist auch der Wert der naturnahen Elemente der Kulturlandschaft wie Säume, Hecken, Abgrabungen etc. Siedlungen sind hingegen vom Rang her den Äckern vergleichbar einzustufen.

Der Naturlandschaft kommt als ursprünglicher Artenpool für die in Deutschland beheimateten Arten naturgemäß die größte Bedeutung für die Artenvielfalt zu. Sekundäre Lebensräume besitzen einen besonderen Wert, da die primären Lebensräume weitgehend verschwunden sind.

3.1.4 Fallbeispiele Fauna

Feldhamster (*Cricetus cricetus*)

Hamster gehören zur Fam. der Wühler (Cricetidae), die ihre Hauptverbreitung mit den Neuweltmäusen in der Neuen Welt (ca. 400 Arten) besitzt. Die eigentlichen Hamsterartigen (Cricetinae) sind im paläarktischen Asien und Europa mit ca. 15 Arten, aufgeteilt auf 7 Gattungen vertreten. In Europa sind drei Gattungen (*Cricetus*, *Mesocricetus*, *Cricetulus*) mit je einer Art vertreten. In Mitteleuropa kommt nur der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) vor.

Verbreitung: Der Feldhamster ist auf die gemäßigten Bereiche der westlichen Paläarktis beschränkt. Präferiert werden Löß- und Lehmböden in offener Landschaft, meist unter 400 m. Von der Schwäbischen Alb sind aber auch Vorkommen bis in 625 m Höhe bekannt geworden. Es handelt sich um ein Steppentier, welchem in Mitteleuropa erst durch die großen Rodungen des Mittelalters optimale Lebensräume geschaffen wurden, so dass der Feldhamster sein Verbreitungsgebiet deutlich nach Westen ausbreiten konnte. In Deutschland werden allerdings nur die klimatisch günstigsten Lebensräume besiedelt.

Bevorzugter Lebensraum: Offene Landschaft mit tiefgründigem, zur Anlage der Baue geeignetem, nicht zu feuchtem Boden. Schwere lehmige und lehmig-tonige Böden werden bevorzugt. Die Dicke dieser Schicht muß wenigstens 1 m betragen, der Grundwasserspiegel darf höchstens 120 cm unter der Oberfläche liegen. Dies sind i.d.R. auch die aus landwirtschaftlicher Sicht interessantesten Flächen (Weizenanbaugebiete).

Nahrung: Überwiegend grüne Pflanzenteile, aber auch Kleintiere (Insekten, Würmer, Reptilien, Frösche, Jungvögel). Als Wintervorräte dienen Samen von Getreide- und Hülsenfrüchten sowie Stücke von Rüben und Kartoffeln. Die Vorräte werden v.a. im Herbst eingetragen und gespeichert. Der Eintrag erfolgt in einem Umkreis bis zu 700 m um den Bau.

Revier und Baue: Das eigentliche Territorium umfasst nur den Bau und einen Radius von wenigen Metern um ihn herum. Nahrung wird dagegen in einem Umkreis von ca. 500 m um den Bau gesucht. Die Baue weisen in einfacher Ausführung meist 2 Zugänge und stets eine Wohnkammer mit einem Nest aus trockenen Pflanzenmaterial und eine bis mehrere Vorratskammern auf. Im Winter werden tiefer verlaufende Gänge (bis 125 cm tief) gegraben und im Sommer benutzte Partien verstopft.

Bindung an landwirtschaftlich genutzte Lebensräume: Als Steppenart ist der Feldhamster auf die offene Landschaft, in Mitteleuropa also die Agrarlandschaft, angewiesen. Ohne ackerbauliche Nutzung wäre er hier nicht oder nur punktuell vertreten. Allerdings müssen, neben den bereits oben erwähnten klimatischen und edaphischen Faktoren weitere Rahmenbedingungen erfüllt sein: So ist für eine dauerhafte Besiedlung ein ausreichendes Angebot von Flächen notwendig, die ganzjährig Nahrung bieten (Klee- und Luzernefelder, Böschungen und Wegraine). Reine Rübenfelder oder Getreideäcker werden dagegen nur zeitweise (zur Erntezeit) genutzt. Der Hauptgrund für die eindeutige Bevorzugung der Luzerne ist, dass sie bereits 8 - 10 Tage nach der Mahd wieder einen geschlossenen Bestand ausbildet. Weiterhin finden die Hamster hier noch ausreichend Deckung, wenn benachbarte Hackfrucht- oder Getreidefelder abgeerntet und umgebrochen sind. Zudem stellt Luzerne ein ideales Futter dar - sie ist reich an Mineralien und Vitaminen. Von Vorteil für den Hamster ist natürlich auch, dass die unterirdischen Bauten im Bereich von Luzerneäckern weniger durch die Bodenbearbeitung beeinträchtigt werden, da dieser Agrarlebensraum nicht jährlich umgebrochen wird. Auf Wiesen gehen Hamster nur in trockenen Jahren über. Ohne landwirtschaftliche Nutzung kann der Feldhamster in Deutschland

nicht überleben. Gleichermäßen bedroht ihn aber auch für die moderne intensive Landnutzung. Der Feldhamster gilt in Deutschland als stark gefährdet. Als Hauptgefährdungsursachen werden genannt:

- Übergang der Landwirtschaft zu immer größeren, unkrautfreien Kulturen,
- reduzierte Fruchtfolgen (Rückgang des Luzerneanbaus!),
- Mangel an Säumen,
- Güllewirtschaft,
- Abflammen der Stoppelfelder,
- Bodenverdichtungen,
- häufiges Tiefpflügen,
- frühzeitiger Umbruch.

Quellen:

Niethammer, J. & Krupp, F. (Hrsg., 1990): Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 2/1

Görlach, A. (1983): Der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) im Kreis Gießen/Hessen. - Decheniana 136, 52-53

Rebhuhn (*Perdix perdix*)

Das Rebhuhn ist westpaläarktisch verbreitet. Sein Lebensraum reicht vom nördlichen Europa (Skandinavien) ostwärts bis Westsibirien. Im Westen Europas umfasst er Frankreich und Nordwest-Spanien, die südliche Verbreitungsgrenze bilden Italien und Süd-Griechenland. In diesem Areal ist das Rebhuhn mit 8 Unterarten vertreten.

Lebensraum: Ursprünglich handelt es sich beim Rebhuhn um einen Steppen-, Waldsteppen- und Heidebewohner. Als Kulturfolger hat es durch den ackerbautreibenden Menschen eine starke Ausdehnung seines ursprünglichen Lebensraums erfahren – im Mitteleuropa wurde es zu Charakterart der Feldflur.

Daten zur Biologie: Das Rebhuhn ist in Deutschland Jahresvogel, welcher von Juli/August bis Februar/Anfang März gesellig in Völkern oder Ketten (Paar mit Jungtieren) lebt. Im Frühjahr lösen sich die Ketten auf, die Brutpaare besetzen ihre Brutterritorien. Zu dieser Zeit ist kurzfristig ein Revierverteidigungsverhalten ausgebildet. Da Altgrasstreifen, Ackerraine und ähnliche Sichtkulissen (Hecken) die Paare gegenseitig abschirmen, können in gut strukturierten Landschaften höhere Siedlungsdichten bei sonst gleichen Bedingungen erreicht werden. Während der Paarbildung und beginnender Territorialität kann in Deutschland das Wintergetreide die Funktion des Sichtschutzes i.d.R. noch nicht übernehmen. Im klimatisch begünstigten Pariser Becken ist dagegen das Getreide zu dieser Lebensphase bereits 20-25 cm hoch, so dass dort im Gegensatz zu unseren Verhältnissen trotz riesiger Feldschläge hohe Siedlungsdichten (25 Paare je 100 ha) erreicht werden können.

Das Habitat eines Rebhuhns selbst ist relativ klein, es nutzt im Laufe eines Jahres eine Fläche von weniger als 100 ha. Wichtigstes Requisite für den Brutbiotop sind Altgrasflächen, in denen das Nest angelegt werden kann. Während der ersten 3-4 Wochen nach dem Schlüpfen können die Küken ihren Energiehaushalt nicht selbstständig aufrechterhalten, sie müssen immer wieder von den Alttieren gehudert werden und Wärme "tanken". Die Küken benötigen während dieser Zeit sehr energiereiche Kost (ausschließlich Insekten). Später wird zunehmend pflanzliche Nahrung (Samen, grüne Pflanzenteile) aufgenommen.

Bindung an landwirtschaftlich genutzte Lebensräume: Der Lebensraum des Rebhuhns in Mitteleuropa ist die Feldflur. Als idealer Lebensraum gilt die kleinflächig gegliederte Agrarlandschaft mit Hecken, Buschgruppen und gut entwickelten blumenreichen Säumen an Weg- und Waldrändern, die dem Vogel ausreichend Deckung und Nahrung bieten. Bevorzugt besiedelt werden warme, fruchtbare Braunerde-, Schwarzerde- und Lössböden - d.h. die heute landwirtschaftlich intensiv genutzten Ackerbaulandschaften. Gemieden werden dagegen geschlossene Waldgebiete und die Waldnähe.

Im Gegensatz z.B. zur Wachtel hält sich das Rebhuhn nicht ständig in Deckung auf, sondern verweilt auch über längere Zeit im offenen Gelände. Es ist recht wetterhart und erträgt hohe Kältegrade, solange seine Futterquellen, im Winter v.a. Grünpflanzen (meist Wintergerste), nicht durch hohe Schneelagen oder verharschten Schnee blockiert sind und weiterhin dichte Hecken Wind- und Feindschutz bieten. Im Winter und Frühjahr stellen die Wintergetreideflächen deshalb den bevorzugten Nahrungs- und Überwinterungsbiotop dar.

Wurde das Rebhuhn in Mitteleuropa ursprünglich im Rahmen der kleinparzelligen, wenig technisierten Feldbewirtschaftung im Wechsel mit Brachen (Dreifelderwirtschaft) durch den Menschen gefördert, sind seine Bestände in Deutschland heute als Folge der Intensivierung und Technisierung der Landwirtschaft mit dem Übergang zu immer größeren Schlägen und verstärktem Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln stark gefährdet.

Die wichtigsten Negativauswirkungen der modernen landwirtschaftlichen Nutzung sind:

- Fehlen von Sichtkulissen führt gerade in den klimatisch bevorzugten Lebensräumen zu geringen Populationsdichten - natürliche Populationsschwankungen können selbst in den klimatisch bevorzugten Räumen nicht kompensiert werden. In suboptimalen Bereichen führen sie oft zum Erlöschen lokaler Populationen.
- Pestizide im Ackerbau reduzieren das Nahrungsspektrum (die benötigten Wildkräuter und Insekten gehen zurück). Über den direkten Einfluß der Pestizide ist nichts bekannt.
- Durch das geringe Angebot an günstigen Brutbiotopen, z.B. in Form von Altgrasstreifen, sind die Gelege durch Raubsäuger stark gefährdet. Oft liegen solche Habitats direkt an den Felderschließungswegen - hier führen dann zusätzlich die Störungen durch Spaziergänger, ob mit oder ohne Hund, zur Aufgabe der Gelege.
- Fehlen ausreichender Deckungsmöglichkeiten in Form von Hecken, auf deren Vorhandensein in Nähe der Nahrungsbiotope die Tiere vor allem im Winter angewiesen sind.

Quellen:

Glutz von Blotzheim, U. N. & H.-G. Bauer, Ed.: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band I - XIII. Wiesbaden, Aula Verlag.

Hölzinger, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 1.2. Artenschutzprogramm Baden-Württemberg, Artenhilfsprogramme

Sumpfschrecke (*Stetophyma grossum*)

Verbreitung: Es handelt sich um eine Art mit eurosibirischer Verbreitung, die in ganz Mitteleuropa von der Ebene bis in ca. 2000 m Höhe angetroffen werden kann. Im Norden reicht das Verbreitungsgebiet bis Lappland, im Süden bis zu den Alpen, im Südosten bis zu den Gebirgen des Balkans, im Osten bis nach Sibirien.

In Deutschland war die Art ursprünglich überall verbreitet, heute sind größere Vorkommen v.a. im Alpenvorland anzutreffen.

Habitatansprüche: Die Sumpfschrecke ist ein typischer Bewohner nasser Wiesen. Sie bevorzugt sumpfige Flächen, die mindestens einmal im Jahr überschwemmt werden – ist aber auch an Grabenrändern und Teichufern anzutreffen. Mädesüßfluren, Schilfzonen und Hochmoore werden gemieden. Sie wird als hygrophil bis stark hygrophil eingestuft. Anscheinend benötigen die frühen Entwicklungsstadien einen größeren Grad an Feuchtigkeit als die erwachsenen Tiere.

Bindung an landwirtschaftlich genutzte Lebensräume: Die ursprünglichen Lebensräume der Sumpfschrecke dürften in Mitteleuropa die Stromtäler und Verlandungsbereiche größerer Stillgewässer (Großseggenriede) gewesen sein. Als Folge der landwirtschaftlichen Nutzung wurden der Sumpfschrecke zahlreiche neue Lebensräume (Nasswiesen) angeboten, so dass sie ihren Lebensraum im Gegensatz zur Naturlandschaft deutlich ausweiten konnte. Da die Sumpfschrecke eine vergleichsweise lückige, niedrigwüchsige Vegetationsstruktur bevorzugt, ist verständlich, weshalb die heute besiedelten Grünlandbestände fast immer einer landwirtschaftlichen Nutzung (ein- bis zweischürige Wiesen, Mähweiden) unterliegen. Die Männchen entgehen der Mahd, indem sie bei Störung sofort einige Meter weit weg fliegen, während die größeren und schwereren Weibchen meist in Bodennähe Schutz suchen. Bevorzugt besiedelt werden Wiesenränder oder Mähkanten, die beste Deckungs- und Fluchtmöglichkeiten bieten.

In Deutschland ist die in der traditionellen Kulturlandschaft ehemals häufige Sumpfschrecke heute stark gefährdet. Die Ursachen für die starken Bestandseinbrüche liegen in der intensivierten Landnutzung:

- Lebensraumverlust durch Entwässerung, hierauf reagiert die Sumpfschrecke sehr empfindlich.
- Verstärkte Düngung des Grünlandes führt zu Veränderungen der Vegetationsstruktur und zur Nutzung als Vielschnittwiesen. Weiterhin ist nicht auszuschließen, dass erhöhte Düngegaben eine Hemmung der Eiproduktion durch freiwerdenden Ammoniak zur Folge haben.
- Als ausbreitungsschwache, stenöke Art ist sie kaum in der Lage, größere Barrieren zwischen geeigneten Lebensräumen zu überwinden. Eine Neubesiedlung geeigneter Lebensräume ist somit schwer möglich.
- Natürliche Populationsschwankungen erhöhen die Gefahr des Erlöschens der Vorkommen bei kleinen, isolierten Populationen, wie sie heute die Regel sind, deutlich.

Quellen

Detzel, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Stuttgart, Ulmer.

Thymian-Ameisenbläuling (*Maculinea arion*)

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet von *Maculinea arion* umfasst Süd- und Mitteleuropa bis Südsandinavien und Südfinnland. Er fehlt im atlantischen Westen Mitteleuropas und weiten Teilen der Iberischen Halbinsel. In England ist die Art ausgestorben.

Kurzcharakterisierung: Beim Thymian-Ameisenbläuling handelt es sich um eine europaweit gefährdete Art, die nur in niedrigen Populationsdichten und zumeist nur sehr kleinräumig auftritt. *Maculinea arion* ist eine Charakterart gut beweideter, kurzrasiger Kalk-Magerweiden.

Als Pflanzen für die Eiablage werden nur Dost (*Origanum vulgare*) und Thymian (*Thymus pulegioides*) genutzt. Die Eiablage erfolgt v.a. im Juli. Beim Dost werden die Eier zwischen die Hochblätter, die die jungen Blütenknospen umgeben, abgelegt. Die Raupen schlüpfen nach 7 Tagen, zu dieser Zeit sind die Blüten gerade aufgegangen. Als Nahrung nutzen die Raupe nur die Blüten- und Kelchblätter. An der Futterpflanze verbringen die Raupen die ersten 3 Larvalstadien, die durch ein geringes Wachstum gekennzeichnet sind.

Im Spätsommer verlassen die Raupen die Pflanze und warten am Boden darauf, dass sie von der Knotenameise *Myrmica sabuleti* adoptiert und in deren Nester eingetragen werden. Die Raupen ernähren sich hier von den Puppen und Larven der Ameise und fressen sich ca. 98 % des Verpuppungsgewichtes an. Die Verpuppung erfolgt im Ameisennest. Aufgrund der räuberischen Lebensweise kann die Zahl der Raupen pro Ameisennest nicht hoch sein, die Anzahl der Ameisennester im Lebensraum limitiert somit die Anzahl der Falter, der dementsprechend nur in geringen Populationsdichten auftritt.

Welche der beiden in Frage kommenden Raupennährpflanzen im jeweiligen Lebensraum genutzt werden, scheint mikroklimatisch begründet zu sein: In klimatisch ungünstigeren Regionen kommt die Wirtsameise *M. sabuleti* nur auf den wärmsten, lediglich locker grasbewachsenen Stellen vor. Dies sind die Bereiche, wo i.d.R. auch der Thymian wächst. Wird der Bewuchs z.B. infolge Nutzungsaufgabe zu dicht oder hoch, gibt die Ameise ihren Neststandort auf (So bedingt die Zunahme der durchschnittlichen Rasenhöhe von 1 auf 4 cm einen Temperaturabfall am Erdboden, der einer Verschiebung des Gebietes um 500 km nach Norden entspricht!).

In klimatisch günstigen Lagen (z.B. in Südeuropa) sind die Bereiche, wo Thymian wächst, für *M. sabuleti* zu heiß. Hier finden die Ameisen in Bereichen höheren -aber lückigen -Grasbewuchses (etwa 50 cm Höhe) zusagende Bedingungen. Dort kommt der Thymian aber schon vor dem Schlüpfen von *M. arion* zu Blüte. Stattdessen wird hier *Origanum* mit Eiern belegt, der zeitgerecht zum Schlupf der Raupen zur Blüte gelangt und sich ebenfalls im Bereich der Ameisennester befindet.

Bindung an landwirtschaftlich genutzte Lebensräume: Lebensraum des Thymian-Ameisenbläulings sind kurzrasige Kalkmagerassen. Dieser Lebensraum kommt in der mitteleuropäischen Naturlandschaft nur sehr kleinflächig an Sonderstandorten vor. Erst die Rodung und anschließende landwirtschaftliche Nutzung (v.a. Schaf- und Ziegenbeweidung) flachgründiger, sonnenexponierter Standorte hat zu einer großflächigen Ausbildung dieses Lebensraumes geführt und somit die Grundlage für eine Ausbreitung des Falters in Deutschland geschaffen. Da die Schäferei und Ziegenhaltung auf solchen Grenzstandorten unter den heutigen sozioökonomischen Rahmenbedingungen unwirtschaftlich geworden sind, sind die Bestände des Thymian-Ameisenbläulings im Gegensatz zu den vorgenannten Arten nicht durch Intensivierung sondern durch Nutzungsaufgabe gefährdet. Schon geringe Veränderungen im Lebensraum (z.B. eine leichte

Versaumung der Magerrasen als Folge nachlassender Beweidung) können zum Erlöschen lokaler Populationen führen (s.o.).

Quellen:

Ebert, G. (1991): Die Schmetterlinge BW, Bd. 1 und 2. - Ulmer Verlag

Weidemann, H.J. (1986): Tagfalter Bd. 1. - Neumann-Neudamm

Maschwitz, U. & Fiedler, K. (1988): Koexistenz, Symbiose, Parasitismus: Erfolgsstrategien der Bläulinge. - Spektrum der Wissenschaft 5/1988

Malicky, H. (1969): Versuch einer Analyse der ökol. Beziehungen zwischen Lycaeniden (Lepidoptera) und Formiciden (Hymenoptera). - Tijdschrift voor Entomologie, 112: 213-298

3.2 Flora

3.2.1 Kommentierte Übersicht zur Abhängigkeit der Gefäßpflanzen von landwirtschaftlicher Nutzung

Überblick: Naturlandschaft vs. anthropogenes Offenland

Abbildung 4 gibt einen Überblick zur Zuordnung der Arten zu Elementen der Naturlandschaft bzw. der anthropogenen Offenlandschaft (Methodik s. Tabelle 2 im Anhang). Die Arten der Stichprobe verteilen sich in ähnlicher Weise auf Elemente der Natur- bzw. Kulturlandschaft: Über 60 % der Sippen kommen jeweils mit Haupt und/oder Nebenvorkommen in natürliche Lebensräumen bzw. anthropogenen Biotopen vor.

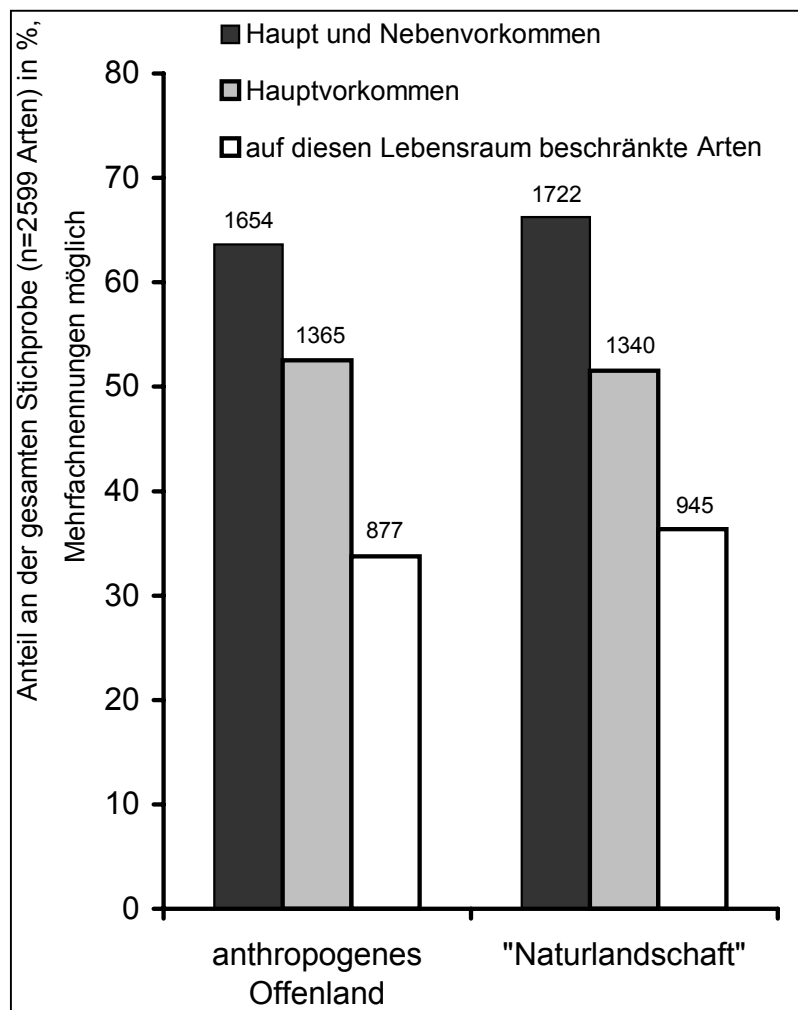


Abbildung 4: Verteilung der Arten auf die Elemente der Kultur- und Naturlandschaft, differenziert nach Haupt- und Nebenvorkommen, Mehrfachnennungen möglich.

Ein Drittel aller Sippen sind in ihrer Habitatbindung ganz überwiegend bzw. ausschließlich an die jeweiligen anthropogenen bzw. natürlichen Lebensräume gebunden. In Abbildung 5 sind die natürlichen Elemente noch weiter in Haupt- und Nebenvorkommen bei Gebüsch, natürlichen Offenlandlebensräumen und Wäldern aufgeschlüsselt. Hierbei zeigt sich, dass natürliche Offenlandbiotop den größten Teil der Arten innerhalb der natürlichen Lebensräume beherbergen. In der Abbildung nicht dargestellt ist der Anteil von 19 % (504 Arten) der Sippen,

die ausschließlich in den natürlichen Offenlandbereichen vorkommen. Diese Zahlen erscheinen relativ hoch im Vergleich mit den entsprechenden Werten für die untersuchten Tiergruppen. Neben den schon skizzierten methodischen Unterschieden kommt vermutlich auch zum Ausdruck, dass Tiere häufig komplexere Habitatansprüche haben, d.h. Individuen ganze Teilbereiche der Landschaft nutzen und so u.U. ihre Bindung an einzelne Lebensräume geringer erscheint.

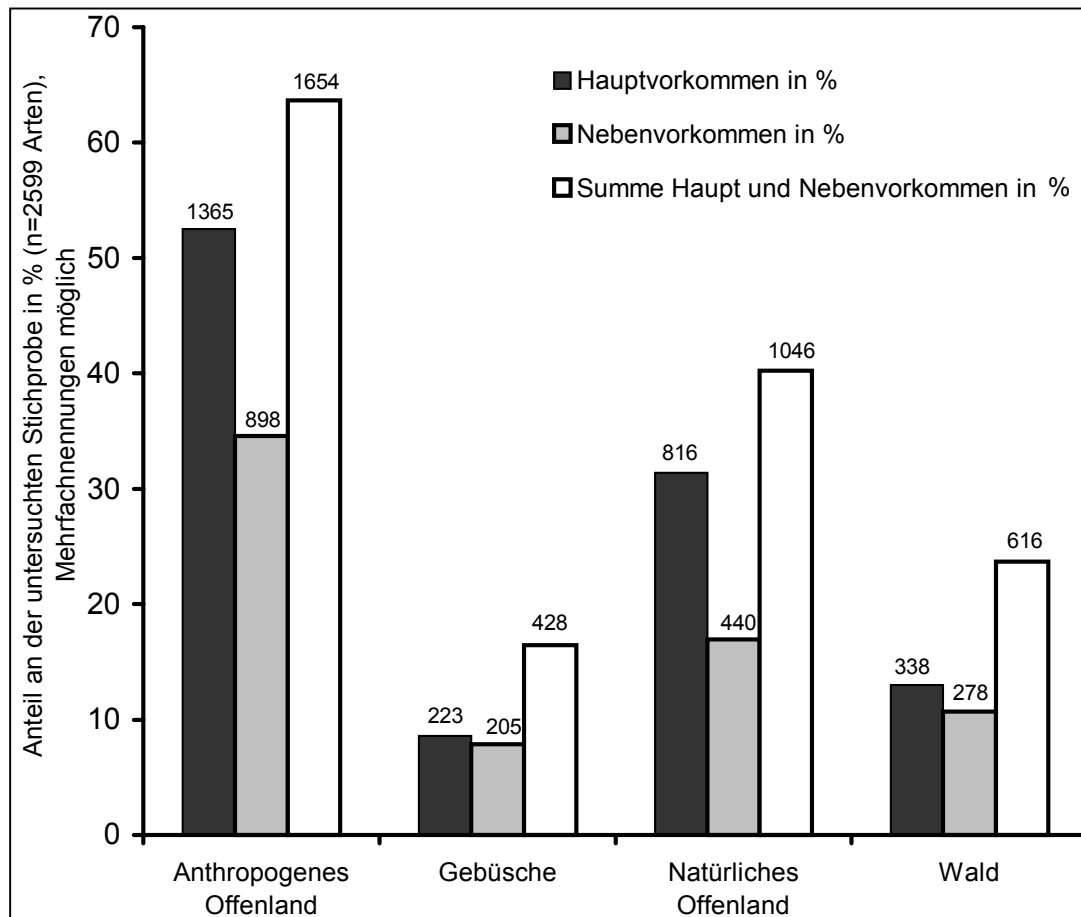


Abbildung 5: Verteilung der untersuchten Arten (Haupt und Nebenvorkommen) auf die Elemente der Natur- und Kulturlandschaft, Mehrfachnennungen möglich; Zahlen auf den Säulen geben die absolute Zahl der Sippen in der Stichprobe an.

In Tabelle 8 sind Statusangaben (indigene Sippen, Archäophyten, eingebürgerte Neophyten) für die hier analysierte Stichprobe im Vergleich mit den Angaben bei WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) aufgelistet. Die Gesamtstichprobe erweist sich dabei als repräsentativ für die gesamte Flora Deutschlands. Deutlich unterschiedlich sind die Anteile von indigenen Sippen, Archäophyten und Neophyten im Vergleich von anthropogenen und natürlichen Lebensräumen: Erwartungsgemäß sind in den anthropogenen Lebensräumen Archäophyten und Neophyten wesentlich stärker vertreten, ihre Anteile sind mit 13 % bzw. 12 % drei bis vier Mal höher als in den Elementen der Naturlandschaft.

Tabelle 8: Statusangaben bei den untersuchten Stichproben und Nutzungsformen im Vergleich mit den Angaben in der Standardliste; Prozentangaben sind als Anteil von der Summe einer Zeile zu verstehen. Anthropogene Lebensräume grau hinterlegt. Wichtige Werte fett markiert.

Stichprobe / Status	Indigene	Archäophyten	Eingebürgerte Neophyten (Agriophyten, Epökophyten)	keine Angaben	Summe
nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) mit Apomikten und Hybriden	3419 83 %	276 7 %	423 10 %	11 <1 %	4129
nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) ohne Apomikten und Hybriden	2375 78 %	275 9 %	401 13 %	11 <1 %	3062
Stichprobe 2599 Arten	2146 83 %	217 8 %	226 9 %	10 <1 %	2599
bei Arten in natürlichen Lebensräumen	1615 94 %	39 2 %	65 4 %	3 <1 %	1722
bei Arten in anthropogenen Lebensräumen	1240 75 %	210 13 %	195 12 %	9 1 %	1654
bei Arten im Acker	88 32 %	132 48 %	51 18 %	1 <1 %	276
bei Arten im Grasland i.w.S.	990 91 %	39 4 %	53 5 %	7 1 %	1089
bei Arten im Wirtschaftsgrünland	396 92 %	16 4 %	18 4 %	2 <1 %	432
bei Arten im übrigen Grasland	800 91 %	30 3 %	40 5 %	7 1 %	877
bei Ruderal- und Saumarten	441 62 %	122 17 %	146 20 %	8 1 %	717

Anthropogenes Offenland: Artenvielfalt der wesentlichen Nutzungsformen

Die Arten des anthropogenen Offenlandes sind in Abbildung 6 in ihrer Bindung an die beiden wesentlichen Nutzungsformen Acker und Grasland im weitesten Sinne (vgl. Tabelle 2 im Anhang) sowie Rand- und Restflächen (Ruderalflächen und Säume) dargestellt, aufgegliedert nach allen Arten (Haupt- und Nebenvorkommen, inkl. Mehrfachnennungen) und Arten, die auf die jeweilige Nutzung beschränkt sind. Hierbei wird die überragende Bedeutung der Graslandnutzung für die Artenvielfalt in Agrarökosystemen deutlich: mit über 1000 Arten kommen mehr als 40 % der untersuchten Sippen dort zumindest mit einem Nebenvorkommen vor. Deutlich über 12 % dieser Arten haben ihr ausschließliches Vorkommen in den anthropogenen Graslandbereichen, die ein weites Spektrum an Nutzungsintensitäten (gedüngt,

ungedüngt, gemäht, beweidet) aufweisen. Die Ackernutzung als weitere, landschaftsprägende Bewirtschaftungsform weist deutlich geringere Artenzahlen auf: Nur etwa 10 % aller Arten treten hier zumindest mit einem Nebenvorkommen auf, nur 3,5 % aller Arten sind ausschließlich an diese Nutzungen gebunden. Mittlere Artenzahlen weisen die Ökoton-Lebensräume, also Säume und Ruderalflächen, auf: immerhin noch 27 % aller Arten kommen auch in diesen Flächen vor, rund 7 % aller Arten sind auf diese Lebensräume angewiesen.

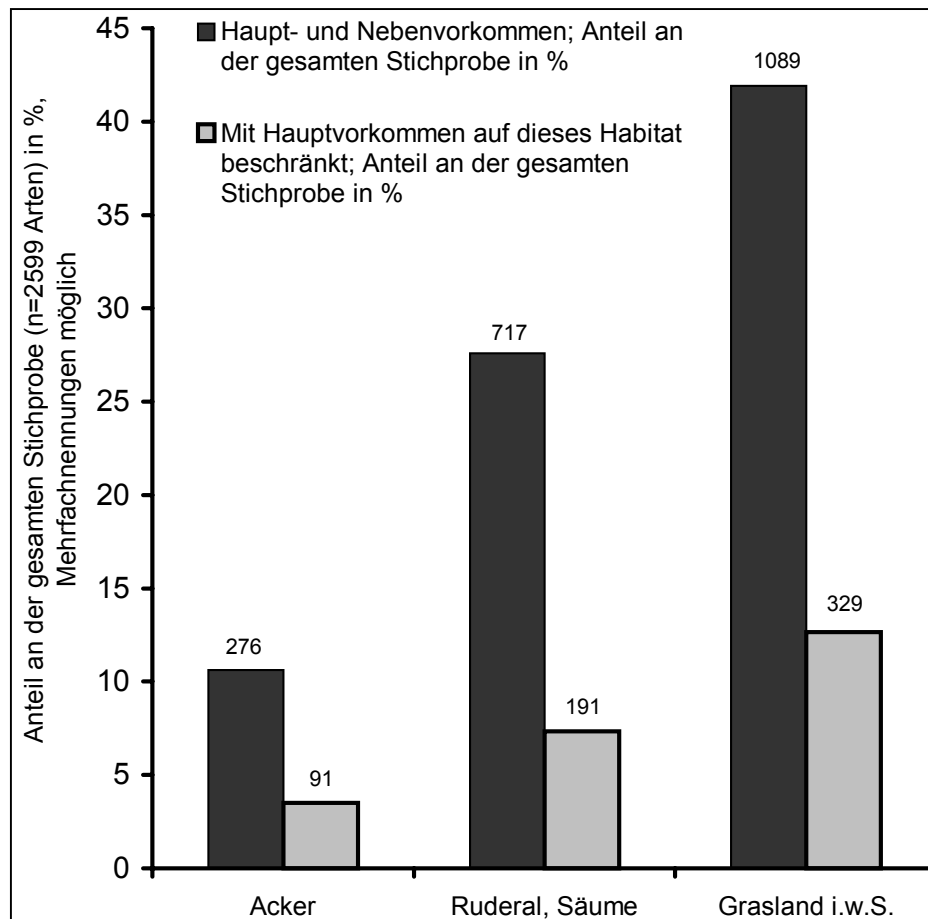


Abbildung 6: Anteile der in Äckern, Ruderalflächen, Säumen und im Grasland vorkommenden Sippen; Mehrfachnennungen möglich; Zahlen auf den Säulen geben die absolute Zahl der Sippen in der Stichprobe an.

Anthropogenes Offenland: Woher stammen die Arten?

Versucht man grob abzuschätzen, welche quantitative Bedeutung die in der Einleitung genannten „Quellen“ für Sippen des anthropogenen Offenlandes haben, nämlich a) Apophytie, b) Einwanderung mit der Nutzung und c) Evolution der Sippe im anthropogenen Offenland, ergibt sich folgendes:

- **Apophyten:** diese indigenen Arten sind aus natürlichen Lebensräumen in das anthropogene Offenland „übergesiedelt“. In der hier untersuchten Stichprobe könnte man ihren Anteil schätzen, in dem man die Sippen zählt, die im anthropogenen Offenland **und** in der Naturlandschaft vorkommen (ohne Neophyten und Archäophyten). Etwas mehr als 25 % aller Arten der Stichprobe (709 Sippen) erfüllen diese Kriterien. Zwar bestehen hier erhebliche Kenntnisdefizite und Unsicherheiten im Hinblick auf die paläobotanischen Befunde und die Art potentieller Naturstandorte, dennoch kann dieser Anteil ein ganz grober Anhaltspunkt sein. Tabelle 9 im Anhang listet einige Beispiele für Apophyten und ihre vermuteten natürlichen Standorte auf (nach SCHNEIDER et al. 1994). Ausführliche

Darstellungen zur Apophytie bei *Campanula rapunculoides* und *Humulus lupulus* finden sich bei SUKOPP & LANGER (1996) bzw. SUKOPP & KOWARIK (1987).

- **Einwanderung mit der Nutzung:** Hier könnte man zur groben Abschätzung den Anteil von Archäophyten und Neophyten in der vorliegenden Stichprobe summieren. Danach ergibt sich ein Anteil von etwa 17 % aller Arten. Archäophyten sind z.B. viele Ackerunkräuter wie *Veronica triphyllos*, *Echinochloa crus-galli*, *Ornithogalum umbellatum*, *Papaver argemone* und *Myosurus minimus*, in geringerem Umfang auch Graslandarten wie *Crepis biennis* und *Plantago lanceolata*, sowie Ruderalarten wie *Melilotus officinalis*, *M. albus*, *Verbena officinalis* und *Descurainia sophia*. Als Beispiele für eingebürgerte Neophyten sind könnte man nennen: *Conyza canadensis*, *Berteroa incana*, *Galinsoga ciliata*, *Atriplex sagittata* und *Cynodon dactylon*.
- **Evolution von Sippen im anthropogenen Offenland:** Im Hinblick auf den Anteil dieser Sippen (so genannte Anökophyten, Indigenophyta anthropogena, SCHOLZ 1995) bestehen noch sehr große Kenntnisdefizite; vielfach gilt allein die „Heimatlosigkeit“ von Sippen, d.h. ihr Fehlen in der Naturlandschaft, bereits als hinreichendes Indiz für ihren anthropogenen Ursprung (SCHOLZ 1996), genetische und systematische morphologische Untersuchungen (inkl. Kulturversuchen) zur genetischen Fixierung eigener Merkmale von Sippen im anthropogenen Offenland gibt es nur für wenige Arten (z.B. für Sippen von *Rhinanthus alectorolophus*, *Euphrasia rostkoviana*, ZOPFI 1993, 1998, *Bromus secalinus*, BOMBLE & SCHOLZ 1999). Tabelle 10 im Anhang listet formenreiche Taxa auf, für die zumindest teilweise anthropogene Sippendifferenzierungsprozesse angenommen werden. Relativ sicher ist man sich über den anthropogenen Ursprung einiger Leinunkräuter, z.B. *Silene linicola*, *Persicaria lapathifolia* subsp. *leptoclada* und *Spergula arvensis* subsp. *linicola*. Der Anteil „anthropogener“ Sippen an der gesamten Flora Deutschlands (ca. 4000 Sippen) bewegt sich nach grober Schätzung je nach Sippenauffassung zwischen 1 % (ca. 50 Sippen) und 15 % (mehr als 600 Sippen), wobei vor allem die sehr formenreichen, z.T. apomiktischen Taxa *Ranunculus auricomus* (Gold-Hahnenfuß), *Taraxacum* Sekt. *Ruderalia* (Wiesen-Löwenzahn) und *Rubus fruticosus* (Brombeeren, vgl. MATZKE-HAJEK 1997) maßgeblich zu dieser Fülle beitragen, gleichzeitig aber sowohl in ihrer Taxonomie als auch bei ihrem Anteil anthropogener Differenzierungsprozesse umstritten sind.

Tabelle 8 differenziert die Statusangaben für verschiedene Teile der untersuchten Stichprobe im Hinblick auf die wesentlichen Nutzungsformen im Vergleich mit den Angaben bei WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Vergleicht man dabei die Statusangaben für die Sippen der verschiedenen Nutzungen des anthropogenen Offenlandes untereinander, fällt auf, dass bei der Ackernutzung und den Ruderal- und Saumarten der Anteil indigener Sippen deutlich zugunsten von Archäophyten und eingebürgerten Neophyten erniedrigt ist, während im Grasland Neophyten und Archäophyten gegenüber der Gesamtstichprobe unterrepräsentiert sind. Hier kommt offensichtlich der unterschiedliche Grad der Störung (starke Störung durch Bodenbruch im Acker versus geringere Störung durch Mahd bzw. Beweidung im Grasland) zum Ausdruck, der u.a. die Möglichkeit zur Etablierung von Neueinwanderern beeinflusst.

Grasland-Nutzung

In Abbildung 7 sind die Artenzahlen für Graslandnutzung dargestellt, differenziert nach Wirtschaftsgrünland (gedüngte Wiesen und Weiden, Umgrenzung vgl. Tab. 2 im Anhang) und das weite Spektrum extensiver Graslandnutzung (ungedüngt, u.a. Magerrasen, Flutrasen). Die überragende Bedeutung der extensiven Graslandnutzung für die Artenvielfalt wird sehr deutlich und steht in krassem Gegensatz zum derzeitigen Flächenanteil dieser Nutzung und ihrer betriebswirtschaftlichen Wertschätzung. Etwa ein Drittel aller Arten kommen mit Haupt- oder

Nebenvorkommen im ungedüngten Grasland i.w.S. vor, immerhin 7 % aller Sippen kommen ausschließlich in diesen Teilen des anthropogenen Offenlandes vor und sind von diesen Nutzungsformen abhängig. Im Gegensatz dazu beherbergt das Wirtschaftsgrünland (inkl. gedüngter Feuchtwiesen) etwa 15 % aller Arten, „nur“ knapp 3 % der Sippen sind von dieser Nutzung abhängig.

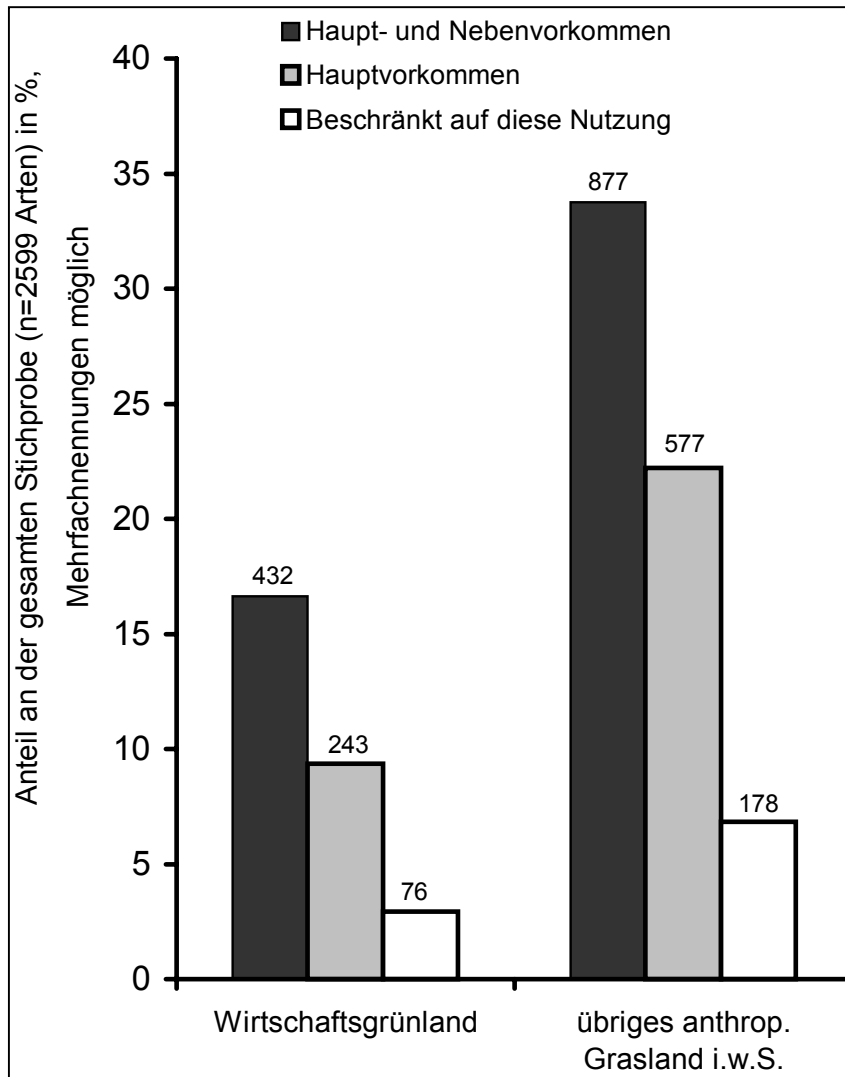


Abbildung 7: Artenzahlen im Grasland, differenziert nach Wirtschaftsgrünland und extensivem Grasland; Mehrfachnennungen möglich, Zahlen auf den Säulen geben die absolute Zahl der Sippen in der Stichprobe an.

In Tabelle 11 sind die Artenzahlen im **Extensiv-Grasland** im Hinblick auf die Standortfeuchte und die wesentlichen Nutzungsarten Mahd und Beweidung weiter differenziert. Es wird deutlich, daß im frischen bis trockenen Flügel des Extensivgraslands fast ein Viertel aller Sippen der gesamten Stichprobe vorkommen und 4 % der Arten an diese Lebensräume gebunden sind. Zu diesen Arten gehören u.a. *Cirsium acaule*, *Dianthus deltoides*, *Genista anglica*, *Gentianella campestris*, *Gentianella germanica* subsp. *germanica*, *Aira caryophyllea*, *Silene conica* und *Spergula morisonii*, Arten, die vor allem in basiphilen Magerrasen und Sand-Magerrasen, aber auch in Heiden vorkommen. Mit 12 % aller Arten sind die Anteile im feuchten und nassen Extensivgrasland i.w.S. deutlich geringer, nur etwa 1,6 % der Arten sind überwiegend an dieser

Nutzung gebunden (z.B. *Apium graveolens*, *Apium repens*, *Carex trinervis*, *Carex vulpina*, *Catabrosa aquatica*, *Cerastium dubium*).

Weniger klar ist die Zuordnung von Graslandvegetationseinheiten zu Beweidung oder Mahd (vgl. Tab. 2 im Anhang). Für den Großteil der Magerrasen frischer und trockener Standorte (Sandmagerrasen, Kalkmagerrasen, Borstgrasrasen) muß angenommen werden, dass Beweidung die bis vor 50 Jahren bei weitem überwiegende Nutzung war, sie wurden daher dieser Bewirtschaftung zugeordnet. Die hier gefundenen Artenzahlen und Arten sind weitgehend mit denen frischer bis trockener Standorte identisch (Tab. 11). Mahdnutzung gewinnt in diesen Lebensräumen erst in jüngster Zeit im Rahmen von Biotoppflege an Bedeutung. Für einige feuchte Einheiten des Extensivgraslandes mag Mahd im Rahmen der Streunutzung überwogen haben, sie wurden der Mahdnutzung zugeordnet. Mit 4 % aller Arten und unter 1 % an diese Nutzung gebundener Sippen erreichen diese Nutzungen im Extensivgrasland bei weitem nicht die Bedeutung der Beweidung.

In Tabelle 11 nicht separat aufgeführt sind Salzrasen und Heiden, die ebenfalls dem extensiven Grasland i.w.S. zugeschlagen wurden. Die überwiegend beweideten Salzrasen (SCHERFOSE 1993) sind mit nur 1,3 % aller Sippen recht artenarm, haben aber eine vergleichsweise hohen Anteil eigener Arten (24 von 34 Sippen, u.a. *Aster tripolium*, *Cochlearia officinalis*, *Limonium vulgare*, *Plantago maritima subsp. maritima*, *Triglochin maritimum*, *Juncus gerardii* und *Trifolium fragiferum*²). Bei den Heiden ist der Anteil an Arten insgesamt zwar geringfügig höher (1,7 % aller Arten), dafür gibt es aber kaum Arten, die auf die Heidenutzung beschränkt sind (z.B. *Botrychium simplex*).

Tabelle 11: Anteil und absolute Zahl der Extensivgraslandarten an der Gesamtstichprobe von 2599 Arten, aufgetrennt nach Standortfeuchte und Nutzungsart; 877 Arten kommen im Extensivgrasland vor; Mehrfachnennungen möglich.

Standort / Nutzungseigenschafte n; 877 Arten aus der Gesamtstichprobe (n=2599 Sippen)	Standortfeuchte		Nutzungsart		
	feucht- naß	frisch - trocken	überwiegend beweidet	überwiegend gemäht	wechselnde oder seltene Nutzung
Haupt- und Nebenvorkommen	12 % 299	24 % 611	26 % 672	4 % 97	11 % 276
Hauptvorkommen	8 % 198	15 % 387	16 % 423	3 % 66	6 % 161
Beschränkt auf diese Nutzung / diesen Standort	1,6 % 42	4 % 102	4 % 113	0,9 % 24	0,8 % 21

In Tabelle 12 sind die Artenzahlen für das Wirtschaftsgrünland dargestellt, dessen frischer Flügel (Arrhenatherion, Polygono-Trisetion, Cynosurion und Poion alpinae) den flächenmäßig bei weitem größten Teil der Grünlandnutzung in Deutschland repräsentiert. 9 % aller Arten haben hier zumindest ein Nebenvorkommen, 1,2 % aller Arten sind auf diese Nutzung beschränkt, dazu gehören neben einigen *Alchemilla*-Sippen auch u.a. *Achillea millefolium*, *Carum carvi*, *Tragopogon pratensis subsp. orientalis*; *Trisetum flavescens*, *Cynosurus cristatus*, *Campanula patula*, *Leontodon hispidus subsp. opimus* und *Phleum bertolonii*. Läßt man die häufig zum bereits zum „Extensivgrünland“ gezählten Goldhaferwiesen und die alpinen Weiden in der

² z.T. auch in Schweineweidern

Betrachtung außen vor, bleiben dem Arrhenatherion (Glatthaferwiesen der Tieflagen) und Cynosurion (Weiden) noch etwa 6,5 % aller Arten und nur noch 6 Arten, die auf diese Verbände beschränkt sind.

Aus Tabelle 12 ist ferner ersichtlich, dass die Mahdnutzung für die Artenvielfalt im Wirtschaftsgrünland von größerer Bedeutung ist als die Beweidung, immerhin 14 % aller Arten der Stichprobe treten mit Haupt- oder Nebenvorkommen hier auf, 1,2 % aller Arten sind an diese Nutzung gebunden, u.a. sind dies z.B. *Campanula patula*, *Silaum silaus* und *Cnidium dubium*. Sporadisch genutzte Bestände (Juncion, Filipendulion) haben deutlich geringere Bedeutung für die Artenvielfalt.

Tabelle 12: Anteil und absolute Zahl der Wirtschaftsgrünlandarten an der Gesamtstichprobe von 2599 Arten, aufgetrennt nach Standortfeuchte, Nutzungsfrequenz und Nutzungsart; 432 Arten kommen im Wirtschaftsgrünland vor; Mehrfachnennungen möglich.

Standort / Nutzungseigen- schaften; 432 Arten aus der Gesamt- stichprobe (n=2599 Sippen)	Standort- feuchte		Nutzungsfrequenz (Beweidung, Mahd)		Schnitt- / Weidenutzung	
	feucht – naß	frisch	regelmäßig genutzt	seltener genutzt*	Über- wiegend beweidet**	Über- wiegend gemäht**
Haupt- und Nebenvor- kommen	11 % 273	9 % 228	16 % 405	5 % 127	6 % 151	14 % 363
Hauptvor- kommen	6 % 160	4 % 110	8 % 217	3 % 83	3 % 83	7 % 190
Beschränkt auf diese Nutzung / diesen Standort	1,5 % 39	1,2 % 31	2,1 % 54	0,4 % 9	0,3 % 7	1,2 % 31

* Juncion acutiflorae und Filipendulion

** ohne Juncion acutiflorae und Filipendulion

Bei der Bewertung der Artenvielfalt im Wirtschaftsgrünland muss man berücksichtigen, dass die hier aufgeführten Artenzahlen das Maximum dessen darstellen, was im Wirtschaftsgrünland auftreten kann. Im Hinblick auf die reale Nutzung von Wiesen und Weiden müssen Düngungsintensität und Schnitthäufigkeit berücksichtigt werden, auch vor dem Hintergrund, dass viele Grünlandbereiche heute intensiv aufgedüngt und als Mähweide betrieben werden, was eine erhebliche Artenverarmung nach sich zieht. Dies gilt für den überwiegenden Teil der in Tabelle 1 als Grünland ausgewiesenen Fläche von ca. 14 % der Landesfläche (ca. 5 Mill. ha. in Deutschland). Um dies abzuschätzen, wurden die Wirtschaftsgrünlandarten in der Datenbank nach Stickstoffzeigerwerten (N-Wert, ELLENBERG et al. 1992) und Mahdverträglichkeit (M-Zahl, Zeigerwert nach BRIEMLE & ELLENBERG 1994) gefiltert. Mit der Einschränkung, dass nicht für alle Arten, die mit einem Nebenvorkommen im Wirtschaftsgrünland vorkommen Mahdverträglichkeitszeigerwerte vorliegen, lässt sich eine erhebliche Verringerung der Artenzahlen je nach Filterbedingungen feststellen. Unter den sehr restriktiven Bedingungen „N>6“ (Stickstoffreichtum zeigend) und „M>6“ (mehr als 2 Schnitte pro Jahr mit verwertbarem Aufwuchs) bleibt kaum ein Dutzend Arten (weniger als 0,5 % aller Arten) übrig (u.a. *Ranunculus repens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Trifolium pratense*, *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca rubra subsp. rubra*, *Anthriscus sylvestris*, *Lolium perenne*). Das bedeutet nicht, dass nicht gelegentlich auch andere Arten in so genutzten Flächen

vorhanden sind, einen wesentlichen Beitrag zur Artenvielfalt können sie jedoch nicht leisten. Selbst wenn man die Filter-Bedingungen weniger strikt setzt ($N > 5$, $M > 5$) kommen nur wenige Arten hinzu (u.a. *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Trifolium repens*). Diese Tendenz läßt sich bereits erkennen wenn man alle im Wirtschaftsgrünland vorkommenden Arten nur nach der Stickstoff-Zahl auszählt: Eine N-Zahl größer als 6 (, d.h. 7 oder höher, i.d.R. Stickstoff zeigend) bzw. ein indifferentes Verhalten haben nur 70 Arten (2,6 % aller Arten der Stichprobe), eine N-Zahl kleiner 7 (d.h. 6 oder kleiner) zeigen über 11 % (301 Arten) aller Arten. Für die Mahdverträglichkeit zeigt sich ein ähnliches Bild.

Ackernutzung

Im Hinblick auf ihren Beitrag zur Gesamtartenzahl ist der Anteil der Arten auf Ackerstandorten im Vergleich mit dem Grasland mit etwa 10 % aller Arten und 3,5 % „eigenen“ Arten relativ bescheiden (vgl. Abb. 6). Dies wiegt in der Gesamtbewertung um so schwerer, weil die Ackerwirtschaft eine der vorherrschenden Landnutzungsformen in Deutschland ist. In Abbildung 8 sind die zugeordneten Artenzahlen für die Hauptformen der Ackernutzung, Hackfruchtbau und Getreideanbau dargestellt.

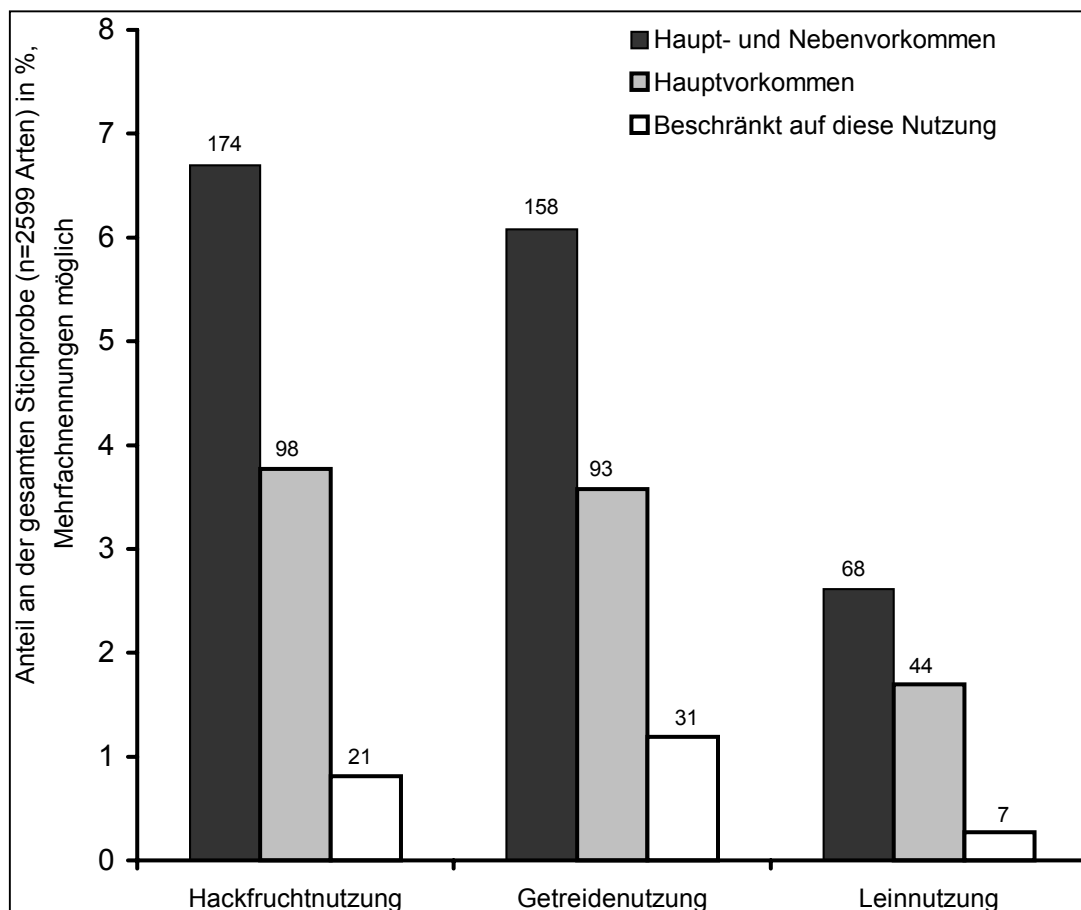


Abbildung 8: Artenvielfalt in den wesentlichen Ackernutzungsformen; Mehrfachnennungen möglich; Zahlen auf den Säulen geben die absolute Zahl der Sippen in der Stichprobe an.

Als dritte, mittlerweile historische Nutzung ist der Leinanbau aufgeführt, der in Deutschland nur noch im Rahmen musealer Präsentationen praktiziert wird. Mit etwa 6 % bis 7 % aller Arten der untersuchten Stichprobe liegen Hackfruchtbau und Getreideanbau bei der Gesamtartenzahl

etwa gleichauf, dies gilt auch für die Arten mit Hauptvorkommen. Der Getreidenutzung sind allerdings etwa ein Drittel mehr Arten eigen, die nur hier vorkommen (z.B. *Centaurea cyanus*, *Consolida regalis*, *Rhinanthus angustifolius* subsp. *apterus*, *Adonis aestivalis*, *Adonis flammea*, *Anagallis foemina*, *Arnoseris minima*, *Bromus secalinus* agg., *Bupleurum rotundifolium*, *Caucalis platycarpus*, *Kickxia elatine*, *K. spuria*, *Legousia speculum-veneris* und *Scandix pecten-veneris*). Mit etwa 1,2 % aller Arten ist dieser Anteil im Vergleich zu Grasland trotzdem vergleichsweise gering. Auf die Hackfruchtnutzung beschränkt sind u.a. *Allium scorodoprasum* subsp. *rotundum*, *Misopates orontium*, *Orobanche ramosa*, *Fumaria vaillantii* subsp. *schrammii*, *Stachys arvensis* und *Tulipa sylvestris*. Die Leinnutzung, obwohl in Deutschland flächenmäßig heute ohne Bedeutung, beherbergt eine ganze Reihe ihr eigener Arten, von denen angenommen wird, dass sie sich z.T. aus nahe verwandten Sippen innerhalb der spezifischen Bedingungen des Leinanbaus evolviert haben (s.o., z.B. *Silene linicola*, *Lolium remotum*) und die heute nahezu alle auf den Roten Listen geführt werden.

In Abbildung 9 wurde versucht, die Artenzahlen für „gute“ Standorte, d.h. ertragreiche, meliorierte Ackerstandorte (entspricht Polygono-Chenopodion und Aperia) und Ackergrenzstandorte (sandige Böden und Kalkscherbenäcker; Eragrostion, Fumario-Euphorbion und Caucalidion) zu vergleichen. Es wird deutlich, daß erheblich mehr Arten auf diesen Grenzstandorten vorkommen als auf den meliorierten Standorten, immerhin fast 9 % aller Arten haben hier zumindest ein Nebenvorkommen, 1,4 % aller Arten sind auf die Grenzstandorte beschränkt, die heute vielfach aus der Nutzung genommen oder in Grünland umgewandelt werden.

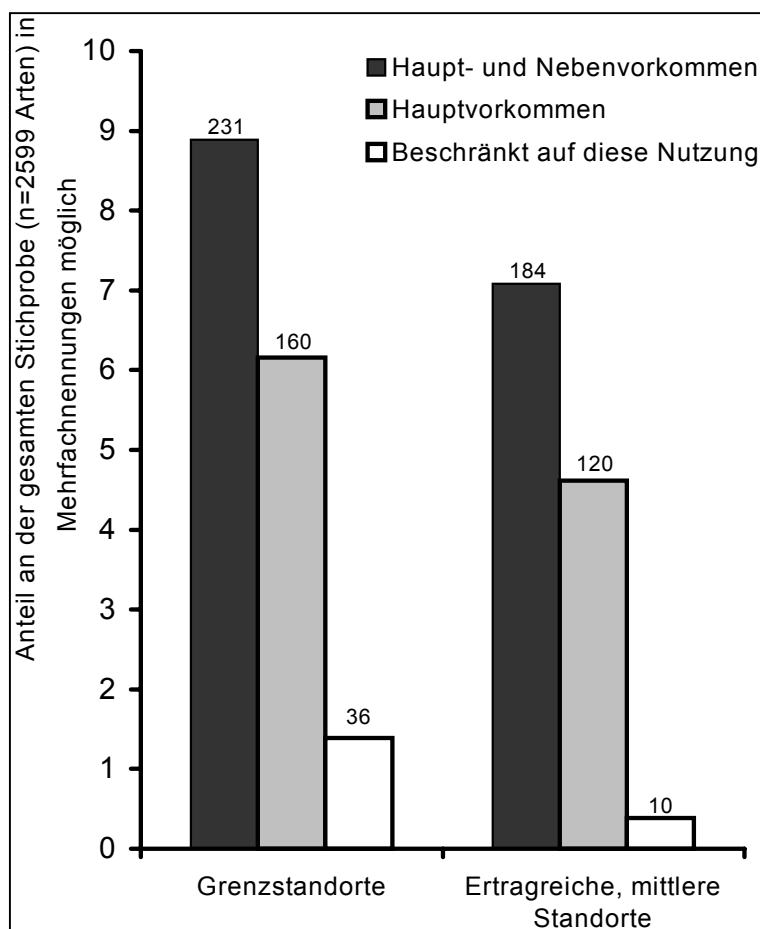


Abbildung 9: Abschätzung der Artenzahlen an Ackergrenzstandorten und ertragreichen Standorten; Mehrfachnennungen möglich; Zahlen auf den Säulen geben die absolute Zahl der Sippen in der Stichprobe an.

Eine Zuordnung von Artenzahlen zu den folgenden Sonderkulturen im Rahmen der Ackernutzung war mit den hier vorliegenden Daten nicht möglich, dafür sind weitergehende Recherchen nötig, um einigermaßen vollständige Angaben zu erhalten: Als besonders reich an eigenen Arten werden im allgemeinen **Weinberge** mit traditioneller Bewirtschaftung (ohne Grasuntersaat) eingestuft. Das Geranio-Allietum als typische Hackunkraut-Gesellschaft der Weinberge kann sehr reich an Zwiebel-Geophyten wie *Tulipa sylvestris*, *Ornithogalum umbellatum*, *O. nutans*, *O. boucheanum* und *Muscari racemosum* sein. Neben den Kennarten der Gesellschaft (u.a. *Geranium rotundifolium*, *Calendula arvensis*) sind hier auch die meisten Arten des Verbandes Fumario-Euphorbion zu erwarten. **Spargel- und Hopfenkulturen** sind infolge starker Pestizidanwendungen und Düngung relativ arm an charakteristischen Arten (HUTTER et al. 1999, HILBIG 1993).

Als problematisch erweisen sich auch die Abschätzung der Artenzahlen in **Brachen und Stilllegungsflächen**. Sie gewinnen im Rahmen von EU-Maßnahmen flächenmäßig immer mehr an Bedeutung. So waren allein in NRW bis 1999 über 1000 ha Acker und Grünland in der sog. „Langjährigen Stilllegung“ (früher „20 Jährige Stilllegung“) aus der Produktion genommen worden. Eigene Untersuchungen in NRW (HACHTEL et al. 2000) zeigten aber, dass es sich bei dem überwiegenden Teil solcher Flächen nicht um Brachen im vegetationskundlichen Sinne (z.B. hochstaudenreich, mit Gehölzetaabierung) handelt, sondern das 90 % Flächen den Charakter intensiv gepflegten Grünlandes (Pflege durch Mulchen) haben und kaum ein eigenes Arteninventar bei den Gefäßpflanzen aufweisen.

Anhand der hier verwendeten soziologischen Angaben nach Oberdorfer ist es nicht möglich, die Artenzahlen sehr intensiver Ackerkulturen mit starkem Pestizideinsatz von weniger intensiven ohne Herbizide zu unterscheiden. Dazu müßten in weiteren Recherchen die Arten nach ihrer Persistenz in der Diasporenbank und im Hinblick auf ihre Lebensform analysiert werden. Eine regionale Analyse der Abhängigkeit von Ackerunkrautgemeinschaften von der Nutzung findet sich bei OTTE (1984).

Ruderalflächen, Säume und Hecken

Mit der Analyse der Artenzahlen auf Ruderalflächen, in Säumen und Hecken verlassen wir den Bereich der eigentlichen Nutzflächen und wenden uns den linearen bzw. kleinflächigen Restflächen und Zwischenstrukturen in Siedlungen, an Wegen und am Rande von Nutzflächen in der Kulturlandschaft zu, denen aus agrarökologischer Sicht häufig eine besondere Bedeutung zugemessen wird. In Abbildung 10 sind die Artenzahlen von Ruderalflächen und Säumen (Abgrenzung vgl. Tab. 2 im Anhang) vergleichend dargestellt. Bei der Gesamtartenzahl sind sie sich relativ ähnlich (etwa 15 % aller Arten haben hier Haupt oder Nebenvorkommen), die Ruderalflächen verfügen allerdings über mehr nur ihnen eigene Arten (etwa 3,7 %).

In Abbildung 11 und Tabelle 13 sind die Artenzahlen von **Ruderalflächen** nach verschiedenen standörtlichen Kriterien getrennt dargestellt. Ruderalfluren, die sich über längere Zeit entwickeln können (inkl. Trittrasen) haben deutlich mehr Arten (fast 10 % aller Arten), aber nur geringfügig mehr ihnen eigene Sippen als häufiger gestörte, kurzlebige Ruderalfluren (beide ca. 1,5 % aller Arten). Als Beispiele für Sippen, die weitgehend an mehrjährige Ruderalfluren gebunden sind seien *Arctium lappa*, *Carduus acanthoides*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Ballota nigra*, *Hyoscyamus niger*, *Anchusa officinalis* und *Leonurus cardiaca* genannt. Beispiele für charakteristische Arten von Ruderalfluren an häufiger gestörten Standorten sind *Chenopodium strictum*, *Artemisia annua*, *Chenopodium murale*, *Ch. opulifolium*, *Ch. vulvaria*, *Dittrichia graveolens*, *Sisymbrium loeselii* und *S. altissimum*.

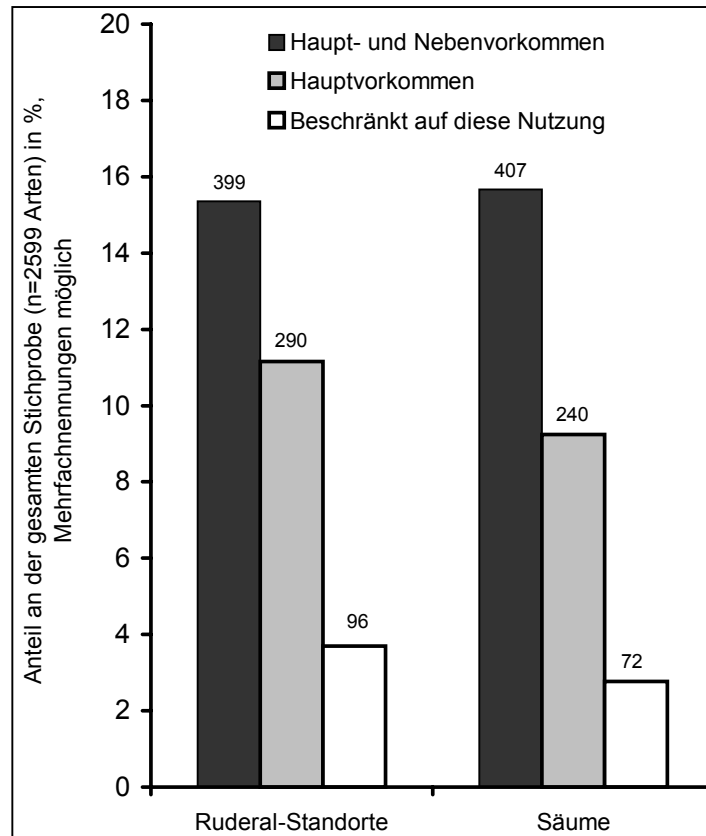


Abbildung 10: Artenvielfalt an Ruderal-Standorten und in Säumen; Mehrfachnennungen möglich; Zahlen auf den Säulen geben die absolute Zahl der Sippen in der Stichprobe an.

In Abb. 12 werden die Artenzahlen weiter differenziert nach Arten an Lägerfluren, Trittrasen und Mauern und eher trockenen bzw. frischen Standorten. Die meisten Ruderalarten kommen demnach an frischen Standorten vor (über 9 % aller Arten), ausgesprochen wärmegetönte Ruderalflächen beherbergen etwa 7 % aller Arten, die Bedeutung von Lägerfluren, Trittrasen und Mauern fällt dagegen deutlich ab. Relativ gering sind auch die Anteile von Arten, die ausschließlich an solchen Standorten vorkommen, sie liegen für alle Gruppen unter 1,5 % aller Arten, meist sogar deutlich unter 1 %. Als Beispiele für typische Trittrasenelemente seien *Coronopus squamatus*, *Herniaria glabra*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Polygonum arenastrum*, *Sagina procumbens*, *Sclerochloa dura* und *Spergularia rubra* genannt, bei den Mauern *Centranthus ruber*. Den Lägerfluren fehlen eigene Arten vollständig, die für sie typischen Arten kommen meist auch in alpinen Hochstaudenfluren vor.

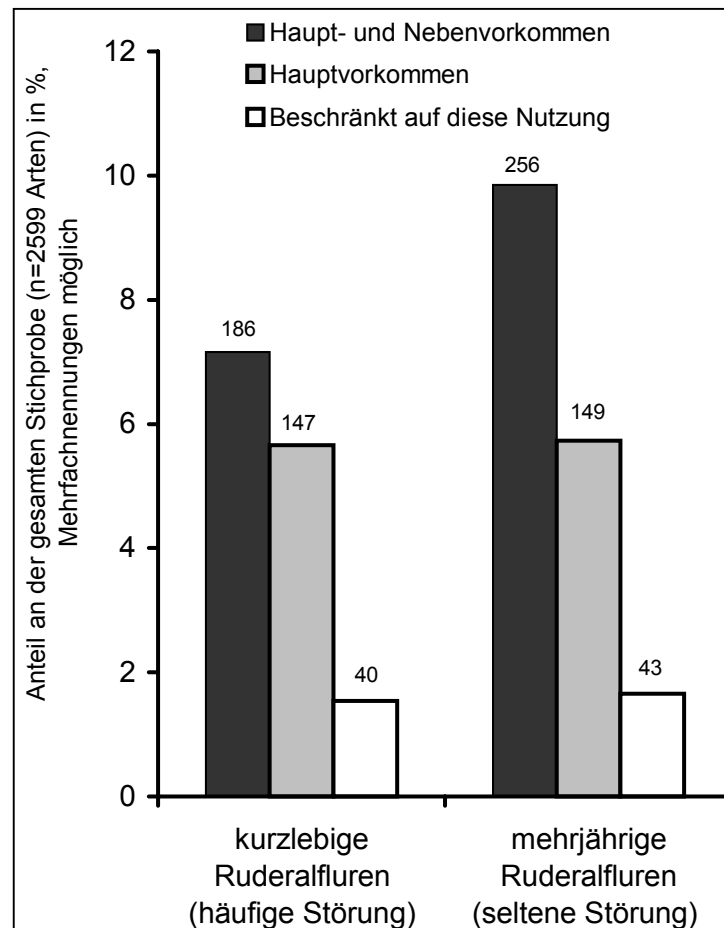


Abbildung 11: Artenvielfalt an Ruderal-Standorten mit häufiger und seltener Störung; Mehrfachnennungen möglich; Zahlen auf den Säulen geben die absolute Zahl der Sippen in der Stichprobe an.

Säume sind nicht immer leicht gegen Ruderalfluren abzugrenzen, im Gegensatz zu diesen bleiben sie aber über Jahre in ihrer Entwicklung ungestört. Natürliche Säume sind in Deutschland mittlerweile selten, daher wurden die Saumgesellschaften den weitgehend anthropogenen Vegetationseinheiten zugeschlagen. Im Hinblick auf bestimmte Nutzungen war keine Differenzierung mit den vorliegenden Daten möglich, der Charakter von Säumen wird immer stark von den angrenzenden Flächen (landwirtschaftliche Nutzflächen, Wald usw.) geprägt. Eine Differenzierung erfolgt daher nur nach Säumen wärmegetönter Standorte (z.B. am Rande von Magerasen) und solchen frischer Standorte (z.B. an Waldrändern und Hecken auf tiefgründigen Böden, Tab. 13).

Tabelle 13: Artenzahlen in Säumen, als Anteil an der gesamten Stichprobe in Prozent und in absoluten Zahlen; Mehrfachnennungen möglich.

Anteil an allen untersuchten Arten (n=2599) und Zahl belegter Arten	wärmegetönte Säume	Säume frischer Standorte
Haupt- und Nebenvorkommen	9 % 221	7 % 193
Hauptvorkommen	5 % 117	5 % 124
Beschränkt auf diese Standorte	0,8 % 21	1,9 % 50

Es fällt auf, dass die wärmegetönten Säume zwar erwartungsgemäß viele Arten beherbergen (fast ein Zehntel aller Arten), ihr Anteil „eigener“ Arten mit unter 1 % deutlich aber geringer ist als der frischer Standorte. Darin kommt zum Ausdruck, dass viele thermophile Saumarten auch in Magerrasen bzw. natürlichen Trockenrasen vorkommen. Beispiele für Arten, die nur in wärmegetönten Säumen vorkommen sind *Astragalus glycyphyllos*, *Laser trilobum*, *Lathyrus pannonicus*, *Orobanche alsatica subsp. libanotidis*, *Orobanche lutea*, *Vicia orobus* und *V. tenuifolia*. Entsprechende Arten der Säume frischer Standorte sind *Angelica archangelica subsp. archangelica*, *Bryonia alba*, *B. dioica*, *Ceratocarpus claviculata*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Ch. temulum*, *Claytonia perfoliata*, *Cruciata laevipes* und *Cuscuta europaea*.

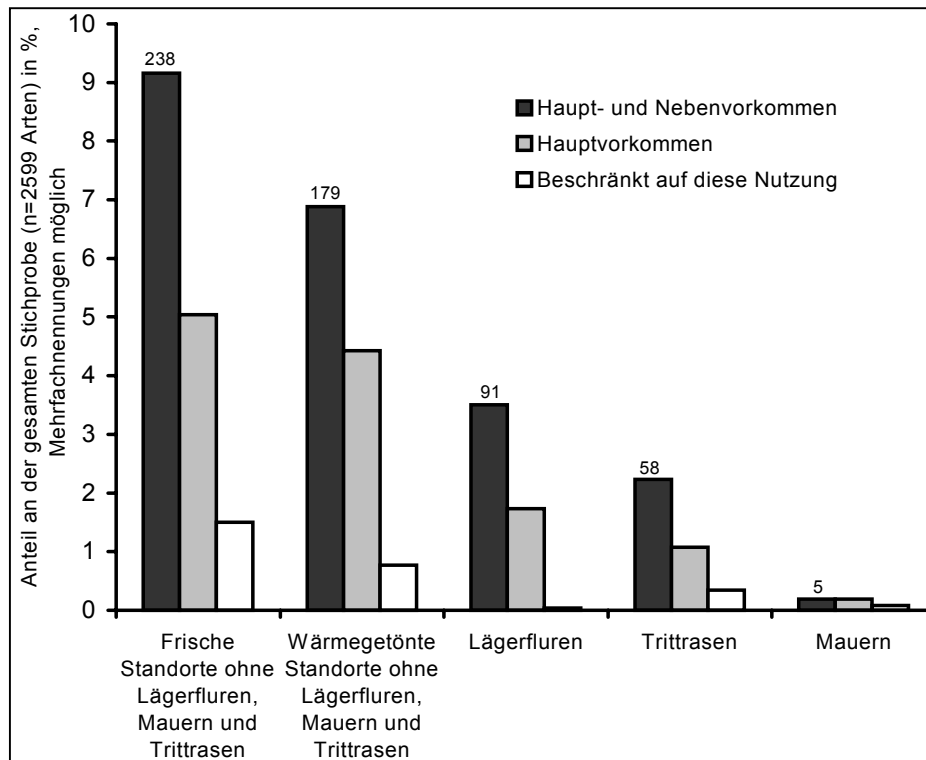


Abbildung 12: Artenvielfalt an Ruderal-Standorten; Mehrfachnennungen möglich; Zahlen auf den Säulen geben die absoluten Sippenzahlen in der Summe der Haupt- und Nebenvorkommen an.

Große Ähnlichkeit mit dem Arteninventar von Säumen, Gebüsch und z.T. auch Wäldern haben **anthropogene Hecken**. Mit Hilfe der soziologischen Angaben bei Oberdorfer können Artenzahlen hier nur ganz grob abgeschätzt werden. Je nach Standortbedingungen, Anteil gepflanzter Gehölze und angrenzender Nutzung haben hier vermutlich über 400 Arten mehr oder weniger regelmäßige Vorkommen.

Gefährdungsgrad von Arten verschiedener Nutzung

Die Einschätzung der Gefährdung der Artengruppen einzelner Nutzungsformen kann helfen, die bisher dargestellten recht hohen Artenzahlen in Agrarökosystemen zu relativieren. Die z.T. hohen Sippenzahl z.B. für das Grasland i.w.S. vermitteln ohne diese Betrachtung den Eindruck, als sei landwirtschaftliche Nutzung per se ein Garant für Artenvielfalt. Unter Berücksichtigung des Anteils gefährdeter Arten differenziert sich dieses Bild (Tab. 14). Der Gesamtanteil gefährdeter Arten ist in natürlichen und anthropogenen Lebensräumen nicht so stark verschieden wie man vielleicht annehmen könnte, lediglich bei den Arten der Säume und Ruderalflächen ist der Anteil ungefährdeter Arten deutlich höher als bei den übrigen Lebensräumen. Bei der Ackernutzung liegt der Anteil gefährdeter Arten im Mittelfeld der übrigen Einschätzungen, die

Anteile ausgestorbener und vom Aussterben bedrohter Arten ist hier aber von allen Lebensräumen am höchsten. Dies spiegelt den in den letzten 60 Jahren erfolgten starken Wandel in dieser intensivsten Landnutzungsform wider, der viele spezialisierte Arten an den Rand des Aussterbens brachte (SCHUMACHER & SCHICK 1998). Die im 20. Jahrhundert erfolgte Intensivierung der Landnutzung gefährdet die Arten in natürlichen wie auch in anthropogenen Ökosystemen: Natürliche Lebensräume wurden durch Umwandlung in Kulturland vernichtet, zunächst artenreiche anthropogene Lebensräume verarmen sekundär wieder.

Tabelle 14: Gefährdungseinschätzung (Rote Liste Gefäßpflanzen BRD, KORNECK et al. 1996) für die Arten der wesentlichen Nutzungen bzw. Lebensräume in Prozent der in jeweiligen Nutzung vorkommenden Arten (Haupt- und Nebenvorkommen, Mehrfachnennungen möglich)

Nutzung bzw. Lebensräume / Gefährdungseinstufung der darin vorkommenden Arten	Natürliche Lebensräume, ungenutzt (n=1722)	Natürliches Offenland, ungenutzt (n=1046)	Anthropogenes Offenland (n=1654)	Grasland i.w.S. (n=1089)	Wirtschaftsgrünland (n=432)	Ext. Grasland (n=877)	Acker (n=276)	Ruderalflächen / Säume (n=717)
ungefährdet	67 %	63 %	69 %	65 %	66 %	63 %	71 %	80%
ausgestorben oder vom Aussterben bedroht	4 %	5 %	4 %	3 %	2 %	4 %	9 %	2 %
stark gefährdet oder gefährdet	19 %	23 %	21 %	26 %	24 %	27 %	16 %	11 %
<i>Summe gefährdet</i>	23 %	28 %	25 %	29 %	26 %	31 %	25 %	13 %
von Natur aus selten	3 %	5 %	1 %	1 %	<1 %	<1 %	<1 %	<1 %
Daten ungenügend	4 %	3 %	5 %	5 %	8 %	5 %	5 %	6 %

3.2.2 Fallbeispiele

Kornblume (*Centaurea cyanus*)

Verbreitung: Die Kornblume ist ein einjähriger Korbblütler (Asteraceae), der sich wahrscheinlich im Zuge der neolithischen Landnahme im Atlantikum in Mitteleuropa ausgebreitet hat und als Archäophyt angesehen wird. Vereinzelt lassen sich Pollen der Art aber bereits im Spätglazial nachweisen, so dass *C. cyanus* von einigen Autoren auch als einheimisch angesehen wird. Als Heimat der Sippe wird der ostmediterrane Raum (Anatolien) vermutet, da hier Wildvorkommen außerhalb anthropogener Habitats bekannt sind. Die Kornblume hat eine nordisch-urasiatisch-submediterrane Gesamtverbreitung mit sehr zerstreuten Vorkommen in mittleren Osten. Nach Norden dringt die Art bis an den Polarkreis vor. Im mediterranen Arealteil reicht die Art bis über 1000 m ü. NN. In Deutschland ist *C. cyanus* fast flächendeckend verbreitet, nur in den waldreichen Mittelgebirgslagen fehlt die Art.

Biologie und Ökologie: Ihren annualen Lebenszyklus beginnt die Kornblume entweder durch Auflaufen im Herbst oder im Frühjahr. Je nach Entwicklungsbeginn blüht die Art frühestens im Mai, bei späten Individuen kann die Blüte bis in den Herbst hinein stattfinden. Ein Entwicklungszyklus (Keimung bis Fruchtreife) kann sich innerhalb von 230 Tagen bei Keimung im Herbst und minimal 45 Tagen bei Entwicklung im Sommer vollziehen. Die obligat fremdbestäubte, entomophile Kornblume kann pro Individuum bis zu 5000 einsamige Achänen erzeugen, die über Elaiosomen verfügen und so gelegentlich von Ameisen ausgebreitet werden. In anthropogenen Habitats ist aber für die Ausbreitung der Diasporen die Verschleppung mit schlecht gereinigtem Nutzpflanzen-Saatgut (meist Getreide) entscheidend. Die Lebensdauer der Samen ist auf wenige Jahre beschränkt, eine persistente Diasporenbank bildet die Art nicht aus. Während der Wachstumsphase ist die Kornblume relativ empfindlich gegen zu hohe Saatedichten der Nutzpflanze. *C. cyanus* besiedelt in Deutschland überwiegend sandige bis lehmige, nicht zu schwere Böden mit meist saurem pH-Wert, auf kalkreichen Böden tritt die Art seltener auf. Im Hinblick auf das Nährstoffangebot auf Äckern verhält sich *C. cyanus* mehr oder weniger indifferent, reagiert aber empfindlich auf hohe Düngergaben. In Mitteleuropa wächst sie vor allem in Getreidekulturen, früher auch in Leinfeldern. Die Art gilt als Ordnungscharakterart der Getreideunkrautgesellschaften, wobei sie in den entsprechenden Gesellschaften auf Kalk deutlich seltener ist. Nicht segetale Vorkommen an Schuttplätzen und Wegen sind eher selten. In Elementen der Naturlandschaft tritt die Art bei uns nicht auf.

Bindung an die landwirtschaftliche Nutzung: *C. cyanus* ist in Deutschland nahezu vollständig an die Ackernutzung (Getreide) gebunden. Unabhängig davon, ob *C. cyanus* erst mit den Nutzpflanzen und der Landnahme im Neolithikum nach Mitteleuropa kam, oder als Apophyt in die ersten Äcker übersiedelte, konnte sie erst im Gefolge des Menschen durch die flächige Öffnung der Landschaft ihr heutiges Areal in Deutschland einnehmen. Besonders seit dem Mittelalter hat sich die Art schnell ausgebreitet. Die Kornblume ist, ähnlich wie das Grannen-Ruchgras, an die Phänologie der Getreidenutzung angepasst: Als hochwüchsige Art wächst sie mit dem Getreide auf, ihre Früchte reifen dann oft noch vor dem Ernteschnitt aus und können so ins Saatgut gelangen und erneut ausgesät oder direkt am Wuchsort ausgestreut werden. Besonders in getreidebetonten Fruchtfolgen („ewiger Roggenbau“) mit nicht zu hoher Einsaatdichte kann sich die Art optimal entwickeln. Die verbesserte Dreifelderwirtschaft und die sukzessive Aufgabe der Brachezeiten ermöglichte der Kornblume eine jährliche Reproduktion, was wesentlich zu ihrer Förderung beitrug, weil die Art keine dauerhafte Samenbank aufbauen kann. Erst moderne Bewirtschaftungsverfahren mit effizienter Saatgutreinigung (verringerte Ausbreitung), später Wintergetreideaussaat (hohe Auflaufverluste der Keimlinge), hohen

Einsaatdichten (starke Konkurrenz) und Herbizideinsatz (direkte Vernichtung der Jungpflanzen) haben zum bundesweiten Rückgang der Art geführt.

Gefährdung: Die Kornblume ist seit Mitte des 20. Jahrhunderts in ihren Beständen deutlich zurückgegangen. In Deutschland gilt die Art zwar noch als ungefährdet, wird aber im norddeutschen Flachland z.T. bereits als „gefährdet“ eingestuft.

Quellen:

Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und die angrenzenden Gebiete, 8. Aufl., Ulmer, Stuttgart

Schneider, C., Sukopp, U. & H. Sukopp (1994): Biologisch-ökologische Grundlagen des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 26, 356 S.

Willerding, U. (1986): Zur Geschichte der Unkräuter Mitteleuropas. – Göttinger Schriften zur Vor- und Frühgeschichte 22, 382 S.

Grannen-Ruchgras (*Anthoxanthum aristatum*)

Verbreitung: Das Grannen-Ruchgras ist ein einjähriges Süßgras (Poaceae), das sich als mittlerweile fest eingebürgerter Neophyt seit etwa 1850 vor allem in Äckern in Norddeutschland (Jung- und Altmoränengebiet) ausgebreitet hat. Die Art hat ein atlantisch-westmediterranes Gesamtareal mit Schwerpunkten im Norden der iberischen Halbinsel, in Nordfrankreich, den Beneluxstaaten, Nordwestdeutschland und Südengland. Als Heimat der Art wird der westmediterrane Raum angesehen. Ihre Einwanderung nach Mittel- und Teile Osteuropas gilt als noch nicht abgeschlossen. In Deutschland ging die Kolonisierung vermutlich von den Sandgebieten der Lüneburger Heide aus. Das Grannen-Ruchgras ist eine Art der planaren und collinen Stufe, die nur vereinzelt bis in Höhen über 1000 m ü. NN vordringt.

Biologie und Ökologie: *A. aristatum* ist im atlantischen Klimabereich eine winterannuelle Art, deren Samen im Herbst keimen, und die sich bis zum Frühjahr kontinuierlich entwickelt, sofern sie im Überstand durch eine Kulturart vor Frösten geschützt ist. Je nach Klima bzw. Witterung können die Samen aber auch erst im Frühjahr aufzulaufen. Die windblütige *Anthoxanthum aristatum* gelangt im Mai bis in den Juli hinein zur Blüte, pro Individuum werden 200-300 Karyopsen mit je einem Samen gebildet. Die Karyopsen fallen bald aus und die Pflanze stirbt ab. In gut durchlüfteten Böden können die Samen bis zu 2 Jahre keimfähig bleiben, in schweren Böden sterben sie wesentlich schneller ab. Eine langlebige Diasporenbank baut die Art daher nicht auf. Das Grannen-Ruchgras besiedelt vor allem nährstoffreiche, trockene, saure, humus- und basenarme, offene Sandböden in Getreidefeldern. Bei pH-Werten über pH6 fällt die Wuchsleistung der Art schnell ab. Sofern die Konkurrenz nicht zu stark ist, profitiert die Art von Düngergaben. Bei starker Beschattung oder Wurzelkonkurrenz erweist sie sich aber als konkurrenzschwach und taucht daher nicht in geschlossenen Rasengesellschaften auf. Für die lokale Ausbreitung der Art spielt Wind eine gewisse Rolle, die regionale und überregionale Ausbreitung erfolgt aber durch den wirtschaftenden Menschen. *A. aristatum* gilt als Kennart des Sclerantho-Arnoseridetum (Aperion), einer heute sehr seltenen Unkrautgesellschaft sandiger Getreideäcker. Vereinzelt wird die Art in Hackfruchtäckern mit *Digitaria* und *Echinochloa* beobachtet. Daneben gibt es vereinzelte halbruderale Vorkommen in gestörten Sandmagerrasen, an Weganrissen, in Bahnanlagen und in Heiden. In Elementen der Naturlandschaft kommt die Art nicht vor.

Bindung an die landwirtschaftliche Nutzung: Die Ausbreitung und Einbürgerung des Grannen-Ruchgrases ist in vielerlei Hinsicht von der historischen landwirtschaftlichen Nutzung abhängig

und durch sie erst möglich geworden. Es kann mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass die Art durch Speirochorie, d.h. als Verunreinigung von Saatgut nach Deutschland eingeschleppt wurde und als Offenlandart in den wintermilden Klimatalagen Norddeutschlands ideale Etablierungsbedingungen fand: Die sandigen Äcker waren zu jener Zeit vergleichsweise nährstoff- und daher konkurrenzarm, sowohl was die Deckung der Kulturpflanze (Getreide) als auch die Verunkrautung mit anderen Arten anbetrifft. *A. aristatum* ist einjährig und schließt seinen Lebenszyklus bis zur Getreidereife ab, so dass die Art von der anschließenden Störung durch den Ernteschnitt nicht beeinträchtigt wird, im Gegenteil, durch die Verschleppung der Karyopsen und als Verunreinigung im Saatgut profitiert sie davon. Durch Trocknung der Karyopsen während der Sommermonate reifen die Samen nach und können nach der herbstlichen Bodenbearbeitung quellen und an der Oberfläche (bis max. 2 cm Tiefe) aufkeimen. Unter diesen Bedingungen, besonders im Rahmen des in vielen Sandgebieten üblichen „ewigen Roggenbaus“ konnte die Art erhebliche Bestände aufbauen und z.T. zum Problemunkraut werden. Durch moderne Methoden der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung sind wesentliche Bedingungen für die Art nicht mehr gegeben und die Art befindet sich, wiederum bedingt durch die Landwirtschaft, im Rückgang: Effiziente Saatgutreinigung verhindert die Fernausbreitung von Diasporen. Hohe Düngergaben auch auf Sandböden verstärken die Konkurrenz für die Art durch Beschattung. Vermehrte Kalkung hebt den Boden-pH über die für die Art kritische Grenze von pH 6 an. Die vermehrte Verwendung von Leguminosen-Untersaaten führen zu einer vollständigen Auskeimung der Samen des Grannen-Ruchgrases, so dass die der keimfähige Samenvorrat nach Bodenbearbeitung im Frühjahr stark verringert wird. Zusammen mit einer vielfältigeren Fruchtfolge, hohem Hackfruchtanteil und dem zielgenauen Einsatz von spezifischen Herbiziden (Simazin-Kombipräparate, Kalkstickstoff) wurden die Bestände der Art verringert. Die Umwandlung von ertragsschwachen Sandäckern in Grünland ist ein weiterer Grund für den Rückgang der Art.

Gefährdung: Das Grannen-Ruchgras wird bundesweit als noch ungefährdet angesehen, obwohl die Art in NRW, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern und Bayern als „stark gefährdet“, in Baden-Württemberg als „vom Aussterben bedroht“ und in Thüringen als „gefährdet“ geführt wird.

Quellen:

Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und die angrenzenden Gebiete, 8. Aufl., Ulmer, Stuttgart

Sukopp, U. (1994): *Anthoxanthum aristatum* Boiss. – Grannen-Ruchgras. S.26-53 in: Schneider, C., Sukopp, U. & H. Sukopp (1994): Biologisch-ökologische Grundlagen des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 26, 1-356

Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*)

Verbreitung: Der Kriechende Hahnenfuß (Ranunculaceae) ist ein Hemikryptophyt mit einer montan-nordisch-urasiatischen Gesamtverbreitung, der mittlerweile in gemäßigten Zonen weltweit verschleppt wurde und sich in Teilen Nord- und Südamerikas, Afrikas und Australien als wirtschaftlich bedeutsames Unkraut eingebürgert hat. In Deutschland ist die Art einheimisch und nahezu flächendeckend vom Flachland bis ins Gebirge (bis über 2000 m ü. NN) verbreitet und häufig.

Biologie und Ökologie: Die ausdauernde Art kann als „Rosetten-Ausläuferstaude“ bezeichnet werden. Eine aus einem Keimling hervorgegangene Pflanze bildet im Frühjahr achsenbürtige

Ausläufer (Rameten), die sich im Umkreis der Mutterpflanze rasch bewurzeln und wesentlich zur lokalen Ausbreitung und Persistenz der Art beitragen. Die Primärpflanze stirbt häufig gegen Jahresende ab. Als Turnover-Zeitraum, nach dem alle bestehenden Individuen durch Tochterpflanzen (vegetativ oder durch Samen) ersetzt sind, wird 2,8 Jahre angegeben, wobei die Mortalität dichteabhängig ist. Ferner gibt es Hinweise darauf, dass Individuen, die aus Samen hervorgegangen sind, eine deutlich geringere Lebensdauer haben als Rameten. Blüten entwickeln sich ab Mai bis in den Herbst hinein, sie sind entomophil und wohl überwiegend fremdbestäubt (Proterandrie!). Pro Pflanze werden 140-200 Nussfrüchte gebildet, von denen unter geeigneten Bedingungen nach 20 Jahren noch über 50 % keimfähig sind. So kann die Art Diasporenbanken mit mehr als 12 000 Einheiten / m² bilden. Eine Ausbreitung der Diasporen kann über Wasserverfrachtung (lokale Ausbreitung), epizoochor an Fellen von (Weide-)Tieren, endozoochor durch Vögel und über Schnittgut durch den Menschen erfolgen (Fernverbreitung). *R. repens* hat sein ökologisches Optimum auf wechselfeuchten und nassen, z.T. verdichteten und wenig durchlüfteten Böden, gegen längere Trockenheit ist die Art relativ empfindlich. Sie profitiert von hohen Nährstoff- und Stickstoffangeboten, ist relativ resistent gegen mechanische Beschädigung (Tritt, Mahd, Verbiß) und kann in der Vegetationsperiode Biomasseverluste schnell ausgleichen. Die Art besiedelt eine weite Spanne von Habitaten sowohl in natürlichen als auch in anthropogenen Lebensräumen. Natürliche Vorkommen liegen auf Kies- und Schlammhängen an Fließgewässern, in lichten Auenwäldern, Weidengebüschen und an natürlichen Lägerfluren. Im anthropogenen Offenland hat sie ihre Hauptvorkommen in Flutrasen (Agropyro-Rumicion-Verbandscharakterart) und staufeuchten Trittrrasen, an Weideeingängen und auf verdichteten Böden im übernutzten Grünland. Nebenvorkommen der Art liegen in staufeuchten Äckern, feuchten Brachen und auf feuchten Ruderalplätzen.

Bindung an die landwirtschaftliche Nutzung: Der Kriechende Hahnenfuß hat als eines der weltweit verbreiteten Unkräuter in seinem Bestand deutlich von der landwirtschaftlichen Nutzung profitiert. Zwar ist die Art davon nicht allein abhängig und würde ohne genutzte Flächen nicht aussterben, aber ihre Bestände und ihr Areal in Deutschland würden vermutlich deutliche Einbußen erleiden, wenn die landwirtschaftliche Nutzung wegfiel: *R. repens* erreicht in Offenlandbiotopen mit hoher Nährstoffzufuhr optimale Konkurrenzkraft. In zusätzlich durch Maschineneinsatz und hohe Viehdichten gestörten Rasengesellschaften, wie sie im Intensivgrünland zu finden sind, kann sich die Art gut etablieren und rasch eine langlebige Diasporenbank aufbauen, die sie von einem bei der heutigen Landnutzung (gegenüber historischen Nutzungen) eher geringen Dispersal unabhängig macht. Ihre Fähigkeit, flexibel sexuelle und vegetative Vermehrung zu kombinieren lässt die Art auch über lange Zeiträume an stark gestörten Standorten mit Tritt und Mahd persistieren. Wegen ihres geringen Futterwertes (in frischem Zustand für Vieh schwach giftig) wird die Art im Grünland in großen Mengen ungenutzt gesehen.

Gefährdung: Der Kriechende Hahnenfuß ist in Deutschland verbreitet, häufig und ungefährdet.

Quelle:

Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und die angrenzenden Gebiete, 8. Aufl., Ulmer-Verlag Stuttgart, 1051 S.

Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J. & J. Herberger (1997): World weeds – natural histories and distribution. – Wiley, New York, 1129 p.

Kästner, A., Jäger, E.J. & R. Schubert (2001): Handbuch der Segetalpflanzen Deutschlands. Springer, Wien.

Ampfer-Knöterich (*Persicaria lapathifolia*)

Verbreitung: Der Ampfer-Knöterich ist eine formenreiche Sippe mit in Deutschland fünf Unterarten bzw. Kleinarten einer ursprünglich eurasiatisch-subozeanischen Gesamtverbreitung. Heute ist die Art weltweit in klimatisch gemäßigten Regionen und im Bergland verbreitet und ein wirtschaftlich bedeutendes Unkraut. Auch in Deutschland ist der Ampfer-Knöterich mehr oder weniger flächig verbreitet, allerdings unterscheiden sich die Areale der Unterarten deutlich von einander. Die Unterart *lapathifolia* ist in Deutschland flächig verbreitet, während die Subsp. *brittingeri* ein ausgesprochene Stromtalart ist. *P. l.* subsp. *leptoclada* gilt als anthropogene Sippe des Leinanbaus und ist in Deutschland vermutlich ausgestorben. Die Verbreitung der übrigen Unterarten ist z.Zt. ungenügend bekannt. Die Art ist in Deutschland einheimisch.

Biologie und Ökologie: *P. lapathifolia* s.l. ist eine sommerannuelles Knöterichgewächs (Polygonaceae). In Sproß- und Blattmorphologie, Blühzeitpunkt, Bestäubung und Fruchtbildung ist die Art sehr variabel, auch innerhalb von Unterarten ist eine erhebliche phänotypische Plastizität zu beobachten. Insbesondere die Fruchtgröße ist sehr polymorph, früh gekeimte Individuen haben größere Früchte als Spätentwickler. Auch die Blütezeit der vorwiegend selbstbefruchtenden, kleistogamen oder entomophilen Ampfer-Knöteriche ist variabel und reicht je nach Unterart bzw. Umweltbedingungen von Ende Mai bis in den Oktober. Die Früchte bleiben im Boden über einige Jahre keimfähig, eine persistierende Diasporenbank bildet die Art aber vermutlich nicht aus. Neben Wasserverbreitung wird auch Epizoochorie angenommen, da die Früchte einen sekundären Klettmechanismus ausbilden. Die Früchte haben relativ hohe Ansprüche an die Keimungstemperatur: Temperaturwechsel und Licht wirken keimfördernd. Deutliche Unterschiede sind dabei zwischen der Ackersippe *pallida* und der Ufersippe *brittingeri* zu beobachten.

Die Unterart *lapathifolia* ist eine eurytope Pionierart an offenen Flußufern und in Hackfrucht-Äckern auf humosen, sandig-schlickigen, zeitweise nassen Rohböden. Die breitblättrige Unterart *brittingeri* ist eine ausgesprochene Stromtalart und besiedelt sandig kiesige Uferflächen, wie sie bei Niedrigwasser an den großen Flüssen trocken fallen. Die Unterart *leptoclada* (Lein-Ampfer-Knöterich), inzwischen in Deutschland wohl ausgestorben, gilt als Sippe, die eng an den Leinanbau gebunden war. *P. l.* subsp. *pallida* ist eine überwiegend an Ackerstandorte (Hackfruchtäcker) gebundene Form.

Bindung an die landwirtschaftliche Nutzung: *Persicaria lapathifolia* s.l. kommt sowohl an natürlichen als auch anthropogenen Offenlandstandorten vor. Die Abhängigkeit von der landwirtschaftlichen Nutzung muss differenziert nach Unterarten betrachtet werden. Die intraspezifische Evolution der Ampfer-Knöteriche hängt offensichtlich in starkem Maße mit der Schaffung konkurrenzarmer anthropogener Offenlandbereiche zusammen. WISSKIRCHEN (1991) sieht in der Unterart *lapathifolia* die Ausgangsform für die heute in Äckern verbreiteten Sippen. Präadaptiert durch ihren sommerannuellen Lebenszyklus und ihre plastische Keimungsbiologie, konnte die Stammform leicht den konkurrenzarmen Standort Acker besiedeln. Unter den dort herrschenden Bedingungen differenzierten sich die Hackfruchtsippe *incana* und die Leinsippe *leptoclada*, die im Gegensatz zur Ausgangssippe kultigene Merkmale entwickelt haben: Vergrößerung der Früchte, Verlust der Keimhemmung unter Langtagbedingungen und Verlust von natürlichen Verbreitungsvorrichtungen (fehlende Klettvorrichtungen, Früchte verbleiben am Sproß). Da alle Sippen vor allem selbstbefruchtend sind, konnten sich diese Formen relativ schnell differenzieren. Über die Schaffung neuer Standorte für bestehende Arten bzw. Unterarten hinaus hat also die Ackernutzung im Falle der Ampfer-Knöteriche vermutlich zur Herausbildung neuer Sippen geführt, die dann von dieser Nutzung abhängig waren, und, wie Fall des Lein-

Ampfer-Knöterichs, nach Aufgabe dieser Nutzung zumindest in Deutschland wahrscheinlich wieder ausgestorben sind.

Gefährdung: Der Ampfer-Knöterich als Sammelart gilt in Deutschland als nicht gefährdet. Die Unterart *leptoclada* gilt in NRW allerdings als ausgestorben, nur in Süddeutschland kommt die Sippe vielleicht noch vor. (KORNECK et al. 1996)

Quellen:

Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J. & J. Herberger (1997): World weeds – natural histories and distribution. – Wiley, New York, 1129 p.

Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und die angrenzenden Gebiete, 8. Aufl., Ulmer-Verlag Stuttgart, 1051 S.

Willerding, U. (1986): Zur Geschichte der Unkräuter Mitteleuropas. – Göttinger Schriften zur Vor- und Frühgeschichte 22, 382 S.

Wisskirchen, R. (1991): Zur Biologie und Variabilität von *Polygonum lapathifolium* L. – Flora (Jena) 185, 267-295

4. Zusammenfassung

Die mehr als 6000 Jahre zurückreichende landwirtschaftliche Nutzung hat die Landschaft in Deutschland und Mitteleuropa wie keine andere Nutzungsform verändert und geprägt. Neben grundlegenden strukturellen Veränderungen (Entstehung großflächiger Offenland-gesellschaften, Zurückdrängung ursprünglicher Lebensräume) haben die wesentlichen Nutzungsformen Acker und Grünland auch zu Veränderungen im Artenspektrum von Tieren und Pflanzen und insgesamt zu einer Erhöhung der biologischen Vielfalt gegenüber der Naturlandschaft geführt. Ziel der vorliegenden Literaturstudie ist die Quantifizierung von Artenzahlen bei Gefäßpflanzen und wichtigen Tiergruppen (Säuger, Vögel, Reptilien, Amphibien, Großschmetterlinge, Wildbienen, Schwebfliegen, Laufkäfer, Heuschrecken, Spinnen und Landgehäuseschnecken), die in Agrarökosystemen (Äcker und Grünland) vorkommen oder explizit an diese Nutzungsformen gebunden sind. Durch Auswertung relevanter Übersichtswerke in der Literatur werden über 4.600 Tier- und mehr als 2.500 Pflanzenarten bestimmten Lebensräumen bzw. Nutzungen der Natur- und Kulturlandschaft zugeordnet und der Anteil von Arten mit Bindungen an die jeweiligen Lebensräume und Nutzungsformen bestimmt.

Als wesentliches Ergebnis der Studie lässt sich festhalten, das erhebliche Teile sowohl der Flora als auch der Fauna in der Kulturlandschaft vorkommen oder hier sogar ihre Hauptvorkommen besitzen: Die Anteile dieser Arten an der Gesamtartenzahl der jeweiligen Tiergruppen bewegen sich zwischen ca. 60 % bei Gehäuseschnecken, Schwebfliegen, Großschmetterlingen und Vögeln sowie zwischen 80 % und 90 % bei Säugern, Reptilien, Amphibien und Heuschrecken. Die Wildbienen liegen mit 3/4 aller Arten zwischen diesen Werten. Von den Gefäßpflanzen kommen etwa 2/3 aller untersuchten Arten zumindest mit Nebenvorkommen in landwirtschaftlichen Nutzflächen oder von der Nutzung beeinflussten Flächen (Ruderalstandorte, Säume) vor. Differenziert nach Nutzungsformen betrachtet wird vor allem der Beitrag der Grünlandnutzung zur Artenvielfalt offensichtlich: zwischen 33 % und 90 % der Arten der untersuchten Tiergruppen und etwa 40 % der betrachteten Pflanzenarten kommen im Grünland i.w.S. vor. Dazu tragen aber vor allem die gebietsweise stark zurückgegangenen extensive Nutzungen von Wiesen, Weiden und Magerrasen bei. Der Ackerbau (incl. Weinberge und Brachen) als flächenmäßig dominierende Nutzung hat mit Vorkommen von 6 % bis 45 % der untersuchten Tier- und etwa 11 % der Pflanzenarten einen deutlich geringeren Anteil an der gesamten Artenvielfalt.

Der Anteil der Arten, die ausschließlich in Agrarökosystemen vorkommen und von der Nutzung abhängen, ist im Vergleich mit der Anzahl der Arten, die in Agrarökosystemen vorkommen **können**, deutlich geringer: Bei Säugern, Vögeln, Schwebfliegen, Laufkäfern und Landgehäuseschnecken ist der Anteil dieser Arten mit 0,9 bis 3,9 % an der Gesamtartenzahl sehr gering – die Herpetofauna weist solche Arten überhaupt nicht auf. Demgegenüber sind mit 11 % bis 23 % aller Arten bei Wildbienen, Schmetterlingen und Heuschrecken vergleichsweise viele Spezies ausschließlich von anthropogenen Habitaten abhängig. Für die Gefäßpflanzen liegt dieser Wert mit gut 1/3 aller Arten noch höher. Auch hier spielt die flächenmäßig heute dank des Vertragsnaturschutzes und der Agrarumweltprogramme wieder zunehmende extensive Grünlandnutzung im Hinblick auf die Artenzahl eine entscheidende Rolle.

Bei der Bewertung dieser Zahlen muss berücksichtigt werden, dass viele spezialisierte Arten der Kulturlandschaft heute in den Roten Listen geführt werden, weil sie an historische, extensive Nutzungsformen bzw. wirtschaftlich heute unbedeutende Kulturpflanzen gebunden sind und in intensiv genutzten Agrarflächen keine Habitate mehr finden. In der vorliegenden Studie werden

an insgesamt acht Beispielarten der Flora und Fauna die unterschiedlichen Abhängigkeiten von der landwirtschaftlichen Nutzung einzelner Arten dargestellt.

Die dargestellten Zahlen von Arten mit Bindung an Agrarökosysteme sind vor allem Ausdruck der großen Nutzungs- und Standortvielfalt der Landwirtschaft bis in die sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts hinein. Die Verantwortung der Agrarpolitik für den Erhalt der Artenvielfalt liegt daher vor allem in der Erhaltung extensiver Nutzungssysteme auf einem aus-reichend großen Teil der landwirtschaftlichen Flächen.

Summary

Agricultural production has been the most important factor for landscape development in Germany and Central Europe. The last 6000 years it has caused dramatic changes from dense forests towards an open landscape dominated by grasslands and fields. The recorded net increase of plant and animal species numbers in Germany until end of the 19th century is due to the creation of new habitats. The aim of the present study is to quantify the number of species (in animals and vascular plants), which occur in and depend on agricultural habitats, especially in grassland and arable land. The data was collected from contemporary European ecological literature on mammals, birds, bees, hoverflies, spiders, reptiles, amphibians, ground beetles, grasshoppers, butterflies, snails and vascular plants. The study analyses the habitat preferences of more than 4.600 animal species and more than 2.500 taxa of vascular plants in Germany.

As a major result of this study, it can be stated, that for most species groups examined, the proportion of taxa using at least parts of the agricultural landscape is higher than 50 %. Among hover flies, snails, butterflies and birds this proportion exceeds 60 %, in bees 75 % and more than 80 % among mammals, reptiles, amphibians and grasshoppers. Approximately 70 % of the vascular plant species occur in meadows, pastures, arable land and ruderal vegetation. The most important habitat types for species diversity in agricultural ecosystems are meadows and pastures. 33 % to 90 % of animal species and about 40 % of the plant species use these habitats. The importance for biodiversity of the nowadays rare unimproved grassland (e.g. Nardus-grassland, calcareous grassland) greatly exceeds that of heavy fertilised meadows and pastures. In contrast, arable land as the most important land use today, contributes less to the overall species richness of agricultural landscapes. Between 6 % and 45 % of the animal taxa and 11 % of vascular plants occur in arable land.

The proportion of animal species and plant taxa which are more or less restricted to agricultural ecosystems strongly differs between groups. Among mammals, birds, hoverflies, ground beetles and snails up to 4 % of taxa belong to this group, within reptiles and amphibians no such species occur. In contrast, among bees, butterflies and grasshoppers 11 % to 23 % of the species are restricted to agricultural habitats. For vascular plants the importance of anthropogenous habitats is even higher (36 %). Again, this diversity much stronger depends on non-fertilized grassland than on fields or ruderal habitats. Due to successful agricultural management schemes of the EU, a net increase of species-rich grassland in Germany in the last years can be observed.

Within the present study, 8 species of plants and animals are analysed in detail with respect to their dependence on land use. They are examples for the complexity of species relationship to agriculture.

Interpretation of the results of the study must consider aspects of data properties, species threats and historical development of agriculture in Europe. In Germany a large proportion of species occurring in or depending on agricultural ecosystems are listed as threatened in the Red Data Books. Often they occur only in unimproved grassland or are restricted to fields with rare cultivated plants. Modern high intensity agriculture with strong fertilizer use, and pesticide application cannot maintain the high species richness as analysed above. It is therefore one of the main tasks of agricultural policy today, to preserve biodiversity developed by low intensity forms of land use.

5. Literatur

- Albrecht, C., Esser, T. & J. Weglau (1994): Untersuchungen zur Wiederbesiedlung unterschiedlich strukturierter Feldraine durch ausgewählte Arthropodengruppen (Araneae, Isopoda, Carabidae, Heteroptera, Lepidoptera (Diurna) und Saltatoria) im landwirtschaftlichen Rekultivierungsgebiet des Braunkohlentagebaus „Zukunft-West“ bei Jülich. *Entom. Mitt.* **7**(1-4), 1-222.
- Barndt, D., S. Brase, et al. (1991): Die Laufkäferfauna von Berlin (West) - mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste, 3. Fassung). in: A. Auhagen, R. Platen & H. Sukopp (1991): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin, Schwerpunkt Berlin (West). *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung* **6**, 243-275.
- Bellmann, H. (1993): Heuschrecken: beobachten – bestimmen. Naturbuch-Verlag, Augsburg.
- Beutler, A. (1992): Die Großtierfauna Mitteleuropas und ihr Einfluß auf die Landschaft. *Landschaftsökologie. Festschrift für Professor Haber*, 49-69.
- Beutler, A. (1996): Die Großtierfauna Europas und ihr Einfluß auf Vegetation und Landschaft. *Natur- und Kulturlandschaft* **1**, 51-106.
- Bezzel, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Nonpasseriformes - Nichtsingvögel. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Bezzel, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Passeriformes - Singvögel. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Binot, M., Bless, R., Boye, P., Gruttke, H. & P. Pretscher (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**, 1-434.
- Binot-Hafke, M., Gruttke, H., Ludwig, G., & U. Riecken (2000): Bundesweite Rote Listen – Bilanzen, Konsequenzen, Perspektiven. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **65**, 1-255.
- Bogon, K. (1990): Landschnecken: Biologie, Ökologie, Biotopschutz. Natur-Verlag, Augsburg.
- Bomble, W. & H. Scholz (1999): Eine neue Unterart des *Bromus secalinus* (Gramineae) – ein Sekundäres Unkraut. – *Feddes Repertorium* **110**(5-6), 425-438.
- Bonn, S. & P. Poschlod (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas – Grundlagen und kulturhistorische Aspekte. – Quelle & Meyer, Wiesbaden.
- Briemle, G. (1998): Wildpflanzengerechte Nutzung und Pflege des Grünlandes – Praktische Erfahrungen aus dem Grünlandversuchswesen. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **29**, 111-122.
- Briemle, G. & H. Ellenberg (1994): Zur Mahdverträglichkeit von Grünlandpflanzen – Möglichkeiten der praktischen Anwendung von Zeigerwerten. – *Natur und Landschaft* **69**(4), 139-147.
- Bundesamt für Naturschutz (1996): Daten zur Natur. – Landwirtschaftsverlag, Bonn.
- Bunzel-Drüke, M. & J. Drüke (1994): Quarternary Park - Überlegungen zu Wald, Mensch und Megafauna. *ABU-Info* **17/18** (4/93 & 1/94): 4-38.
- Bunzel-Drüke, M., Drüke, J. & H. Vierhaus (1995): Wald, Mensch und Megafauna – Gedanken zur holozänen Naturlandschaft in Westfalen. – *LÖBF-Mitteilungen* **4/95**, 43-51.
- Burrichter, E. (1977): Vegetationsbereicherung und Vegetationsverarmung unter dem Einfluß des prähistorischen Menschen. – *Natur und Heimat* **37**(2), 46-51.
- Burrichter, E., Hüppe, J. & R. Pott (1993): Agrarwirtschaftlich bedingte Vegetationsbereicherung und –verarmung in historischer Sicht. – *Phytocoenologia* **23**, 427-447.
- Dathe, H.H. & C. Saure (2000): Rote Liste und Artenliste der Bienen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Apidae). *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* **9**(1), Beilage 1, 3-35.
- Detzel, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.

- Ebert, G. (1991): Die Schmetterlinge BW, Bd. 1 und 2. – Ulmer, Stuttgart.
- Ebert, G. & E. Rennwald, Eds. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Tagfalter I - VIII. Ulmer, Stuttgart.
- Ellenberg, H. (1986). Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer, Stuttgart.
- Ellenberg, H. (1996). Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Ulmer, Stuttgart.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & D. Paulissen (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica **18**, 1-258.
- Frahm, J.-P. & Solga, A. (1999): Der Einfluß von Stickstoffemissionen auf Moose und Flechten. - Bryologische Rundbriefe **28**, 1.
- Gerken, B. (1998): Woher rührt die Eignung von Pflanzen- und Tierarten für die Besiedlung der mitteleuropäischen Kulturlandschaft? – Textbeitrag auf der CD „Rote Listen“, Verlag für Interaktive Medien.
- Gerken, B. & K. Kriedemann (1992): Dynamik im Rotbuchenwald durch Eisbruch und Vogelkolonien - ein Beitrag zum Verständnis der Verlichtungsdynamik im mitteleuropäischen Wald. Laufener Seminarbeiträge **92**(2), 71-79.
- Glutz von Blotzheim, U. N. & H.-G. Bauer, Ed.: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band I - XIII., Aula Verlag, Wiesbaden.
- Görlach, A. (1983): Der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) im Kreis Gießen/Hessen. Decheniana **136**, 52-53.
- Günther, R. (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer, Jena.
- Hachtel, M., Nawrath, A., Reisch, C., Schmelzer, M., Schumacher, W. & K. Weddeling (2000): 20-jährige Flächenstilllegung in Nordrhein-Westfalen - Akzeptanz, Bedeutung und Potenziale für Agrarökologie und Landschaftsstruktur. – Unveröff. Gutachten für das MURL NRW, erstellt am Inst. Landw. Botanik, Bonn.
- Hilbig, W. (1993): Die Unkrautvegetation der Hopfengärten und Spargelkulturen in Bayern. – Hoppea **54**, 483-497
- Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J. & J. Herberger (1997): World weeds – natural histories and distribution. – Wiley, New York.
- Hölzinger, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 1.2. Artenschutzprogramm Baden-Württemberg, Artenhilfsprogramme.
- Hüppe, J. (1990): Die Genese moderner Agrarlandschaften in vegetationsgeschichtlicher Sicht. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **19**(2), 424-432.
- Hutter, C.-P., Otte, A., Fink, C. (1999): Ackerland und Siedlungen - Biotope erkennen, bestimmen, schützen. – Weitbrecht, Stuttgart.
- Ingrisch, S. (1982): Orthopterengesellschaften in Hessen. Hess. Faun. Briefe **2**(3): 1-38.
- Ingrisch, S. & G. Köhler (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. Neue Brehm-Bücherei **629**.
- Jackel, A.-K. & P. Poschlod (2000): Persistence or dispersal – which factors determine the distribution of plant species? – A case study in a naturally fragmented plant community. – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz **9**, 99-107.
- Karsholt, O. & Razowski, J. (1996): The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. Apollo Books.
- Kästner, A., Jäger, E.J. & R. Schubert (2001): Handbuch der Segetalpflanzen Deutschlands. Springer, Wien.
- Kerney, M.P. & R.A.D. Cameron (1988): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Parey, Hamburg.
- Klatt, R., Braasch, D., Höhnen, R., Landeck, I., Machatzi, B. & B. Vossen (1999): Rote Liste und Artenliste der Heuschrecken des Landes Brandenburg (Saltatoria: Ensifera et Caelifera). Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **1**, Beilage, 1-19.
- Koch, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie Bd. 1. Goecke & Evers, Krefeld.
- Koch, M. (1991): Wir bestimmen Schmetterlinge. 3. Aufl., Neumann Verlag, Radebeul.

- Konold, W. (Hrsg, 1996): Naturlandschaft, Kulturlandschaft – Die Veränderungen der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen. Ecomed, Landsberg.
- Kormann, K. (1988): Schwebfliegen Mitteleuropas: Vorkommen - Bestimmung - Beschreibung. Ecomed, Landsberg a. L..
- Korneck, D., Schnittler, M. & I. Vollmer (1996): Rote Liste der Farn und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**, 21-187.
- Korneck, D., Schnittler, M., Klingenstein, F., Ludwig, G., Takla, M., Bohn, U. & R. May (1998): Warum verarmt unsere Flora? Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **29**, 299-444
- Kowarik, I. & H. Sukopp (2000): Zur Bedeutung von Apopyhtie, Hemerochorie und Anökophytie für die biologische Vielfalt. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **32**, 167-182
- Kratochwil, A. (1999): Biodiversity in ecosystems: some principles. – Tasks for vegetation science **34**, 5-38
- Lang, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas – Methoden und Ergebnisse. – Gustav Fischer, Jena.
- Lohwasser, U. (2001): Biosystematische Untersuchungen an *Ranunculus auricomus* L. (Ranunculaceae) in Deutschland. - Dissertationes Botanicae **343**, 1-220
- Malicky, H. (1969): Versuch einer Analyse der ökol. Beziehungen zwischen Lycaeniden (Lepidoptera) und Formiciden (Hymenoptera). - Tijdschrift voor Entomologie **112**, 213-298
- Manderbach, R. (1998): Lebensstrategien und Verbreitung terrestrischer Arthropoden in schotterreichen Flußauen der Nordalpen. Dissertation, Univ. Marburg, Görlich & Weiherhäuser, Marburg.
- Maschwitz, U. & Fiedler, K. (1988): Koexistenz, Symbiose, Parasitismus: Erfolgsstrategien der Bläulinge. - Spektrum der Wissenschaft **5/1988**
- Matzke-Hajek, G. (1997): Zur Evolution und Ausbreitung apomiktischer *Rubus*-Arten (Rosaceae) in Offenland-Ökosystemen. – Bulletin of the Geobotanical Institute ETH **63**, 33-44
- May, T. (1993): Beeinflußten Großsäuger die Waldvegetation der pleistozänen Warmzeiten Mitteleuropas? Ein Diskussionsbeitrag. - Natur und Museum **123**, 157-170.
- Meißner, A. (1998): Die Bedeutung der Raumstruktur für die Habitatwahl von Lauf- und Kurzflügelkäfern (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae). Dissertation, Institut für Ökologie und Biologie, TU Berlin.
- Niethammer, J & F. Krapp (Ed., ab 1990): Handbuch der Säugetiere Europas. Band I - V., Aula Verlag, Wiesbaden.
- Nowak, E.; Blab, J & Bless, R. (1994): Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere Deutschlands. Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege **42**.
- Oberdorfer, E. (1983 bzw. 2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und die angrenzenden Gebiete, 5 bzw. 8. Aufl., Ulmer, Stuttgart.
- Otte, A. (1984): Änderungen in Ackerwildkraut-Gesellschaften als Folge sich wandelnder Feldbaumethoden in den letzten 3 Jahrzehnten, dargestellt an Beispielen aus dem Raum Ingolstadt. – Dissertationes botanicae **78**, 1-165
- Otto, H.-J. (1994). Waldökologie, Ulmer, Stuttgart.
- Platen, R., Blick, T., Bliss, P., Droglä, R., Malten, A., Martens, J., Sacher, P. & Wunderlich, J. (1995): Verzeichnis der Spinnentiere (excl. Acarida) Deutschlands (Arachnida, Opilionida, Pseudoscorpionida). Arachnol. Mitt. (Basel), Sonderband **1**, 1-55.
- Platnick, N.I. (2001): The world spider catalog. Aus dem Internet unter <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog81-87/index.html>. Abgerufen 2001.

- Poschlod, P. & W. Schumacher (1998): Rückgang von Pflanzen und Pflanzengesellschaften des Grünlandes – Gefährdungsursachen und Handlungsbedarf. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **29**, 83-99.
- Pott, R. (1997): Von der Urlandschaft zur Kulturlandschaft - Entwicklung und Gestaltung mitteleuropäischer Kulturlandschaften durch den Menschen. - Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **27**, 5-26.
- Rahts, U. & U. Riecken (1999): Laufkäfer (Col.: Carabidae) im Drachenfelder Ländchen. Raumeinbindung und Biotopnutzung sowie Aspekte zur Methodenoptimierung und Landschaftsentwicklung. Tierwelt in der Zivilisationslandschaft - Teil III. Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz **59**.
- Remmert, H. (1991). The Mosaic-Cycle Concept of Ecosystems. Ecological Studies. H. Remmert. Springer, Heidelberg.
- Röder, G. (1990): Biologie der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera; Syrphidae). Bauer, Keltern-Weiler.
- Scherfose, V. (1993): Zum Einfluß der Beweidung auf das Gefäßpflanzen-Artengefüge von Salz- und Brackmarschen. – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz **2**, 201-211.
- Scherzinger, W. (1996). Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Ulmer, Stuttgart.
- Schneider, J. (1996): Auswirkungen des Bibers auf die Auenlandschaft. Natur- und Kulturlandschaft **1**, 175-179.
- Schneider, C., Sukopp, U. & H. Sukopp (1994): Biologisch-ökologische Grundlagen des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **26**, 1-356.
- Scholz, H. (1975): Grassland evolution in Europe. – Taxon **24**(1), 81-90.
- Scholz, H. (1995): Das Archäophytenproblem in neuer Sicht. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **27**, 431-439.
- Scholz, H. (1996): Ursprung und Evolution obligatorischer Unkräuter. – Schriften zu genetischen Ressourcen **4**, 109-129.
- Schröter, L. & U. Irmeler (1999): Einfluß von Bodenart, Kulturfrucht und Feldgröße auf Carabiden-Synusien der Äcker. - Faun-Ökol. Mitt. Suppl. **27**: 1-61.
- Schumacher, W. (1995): Offenhaltung der Kulturlandschaft? – LÖBF-Mitteilungen **4/1995**, 52-61.
- Schumacher, W. & H.-P. Schick (1998): Rückgang der Pflanzen der Äcker und Weinberge – Ursachen und Handlungsbedarf. - Schriftenreihe für Vegetationskunde **29**, 49-57
- Schwaar, J. (1996): Waldfreie Areale vor der neolithischen Landnahme. Natur- und Kulturlandschaft **1**, 21-24.
- Schweizerischer Bund für Naturschutz, Ed. (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten - Gefährdung - Schutz, Bd. 1+2. Egg/Zh.
- Sieben, A. & A. Otte (1992): Nutzungsgeschichte, Vegetation und Erhaltungsmöglichkeiten einer historischen Agrarlandschaft in der südlichen Frankenalb (Landkreis Eichstätt). - Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, Beih. **6**, 1-55
- Speight, M.C.D., Castella, E., Obrdlik, P. & S. Ball (2000): Syrph the Net: The database of European Syrphidae (Diptera). Bd. 18-22. Syrph the Net publications, Dublin.
- Ssymank, A., Dockzal, D, Barkemeyer, W., Claussen, C., Löhr, P.-W. Scholz, A. (1999): Syrphidae. Studia dipterologica Suppl. **2**, 195-203.
- Statistisches Bundesamt (1997-2000): Angaben aus verschiedenen Quellen im Internet, u.a. <http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/la/lel/llm/meb/Kap311.htm> abgerufen 1/2002.
- Sukopp, H. (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. – Berichte über Landwirtschaft **50**(1), 112-139.

- Sukopp, U. (1994): *Anthoxanthum aristatum* Boiss. – Grannen-Ruchgras. S.26-53 in: Schneider, C., Sukopp, U. & H. Sukopp (1994): Biologisch-ökologische Grundlagen des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **26**, 1-356.
- Sukopp, H. & I. Kowarik (1987): Der Hopfen (*Humulus lupulus* L.) als Apophyt der Flora Mitteleuropas. - Natur und Landschaft **62**(9), 373-377.
- Sukopp, H. & A. Langer (1996): *Campanula rapunculoides* - ein Apophyt in der Vegetation Mitteleuropas. - Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **25**, 261-276.
- Sukopp, H., Trautmann, W., & D. Korneck (1978): Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten und Biotopschutz. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **12**, 1-138.
- Trautner, J., Müller-Motzfeld, G. & M. Bräunicke (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae). – Naturschutz und Landschaftsplanung **29**(9): 261-273.
- Turin, H. (2000): De Nederlandse Loopkevers, Verspreiding en Oecologie (Coleoptera: Carabidae), Nationaal Naturhistorisch Museum Naturalis, Leiden.
- Vera, F. (1997): Metaforen voor de wildernis: Eik, hazelaar, rund en paard. - Wijk bij Duurstede.
- Wachmann, E. & R. Platen (1995): Laufkäfer: Beobachtung, Lebensweise. Augsburg, Naturbuch-Verlag.
- Weidemann, H.J. (1986): Tagfalter Bd. 1. - Neumann-Neudamm.
- Weidemann, H. J. (1995): Tagfalter: beobachten – bestimmen. Bd. 1+2, Naturbuch Verlag, Augsburg.
- Westrich, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. Bd. 1+2, Ulmer, Stuttgart.
- Westrich, P. & Dathe, H. H. (1997): Die Bienenarten Deutschlands (Hymenoptera, Apidae) Ein aktualisiertes Verzeichnis mit kritischen Anmerkungen. Mitteilungen entomologischer Verein Stuttgart **32**, 3-34.
- Willerding, U. (1986): Zur Geschichte der Unkräuter Mitteleuropas. – Göttinger Schriften zur Vor- und Frühgeschichte **22**, 1-382.
- Wilmanns, O. (1984). Ökologische Pflanzensoziologie. Quelle & Meyer, Heidelberg.
- Wisskirchen, R. (1991): Zur Biologie und Variabilität von *Polygonum lapathifolium* L. – Flora (Jena) **185**, 267-295.
- Wisskirchen, R. & H. Haeupler (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Ulmer, Stuttgart.
- Zoller, H. & N. Haas (1995): War Mitteleuropa ursprünglich eine halboffene Weidelandschaft oder von geschlossenen Wäldern bedeckt? – Schweizer Zeitschrift für Forstwesen **146**, 321-354
- Zopfi, H.-J. (1993): Ecotypic variation in *Rhinanthus alectorolophus* (Scopoli) Pollich (Scrophulariaceae) in relation to grassland management. – Flora (Jena) **188**, 153-173.
- Zopfi, H.-J. (1998): The genetic basis of ecotypic variants of *Euphrasia rostkoviana* Hayne (Scrophulariaceae) in relation to grassland management. – Flora (Jena) **193**, 41-58.

6. Danksagung

Christoph Reisch und Peter Poschod, Regensburg, haben wesentlich zur Konzeption der Studie beigetragen. Die Zentralstelle der floristischen Kartierung beim Bundesamt für Naturschutz (Rudolf May) in Bonn hat große Teile der floristischen Daten in elektronischer Form zur Verfügung gestellt. Rolf Wisskirchen, Remagen, verdanken wir Hinweise zur Zählung von Gefäßpflanzensippen. Wolfgang Schumacher, Mechernich, gab hilfreiche Anmerkungen zum Manuskript. Das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) gab diese Studie in Auftrag und stellte die finanz. Mittel dafür bereit.

Allen danken wir sehr herzlich.

Anhang

Tabelle 2: Zuordnung der pflanzensoziologischen Angaben bei OBERDORFER zu entsprechenden Nutzungen

Anthropogene und natürliche Formationen	Landw. Einfluß	Hauptnutzung	weitere Differenzierung in der Nutzung		Verband bzw. soziologische Zuordnung	
Anthropogenes Offenland	Landwirtschaftliche Nutzflächen	Ackernutzung Störung durch regelmäßigen Bodenbruch und Bodenbearbeitung, Biomassenzug, Konkurrenz durch Kulturpflanzen	Hackfruchtäcker, regelmäßige, mehrmalige Störung durch Bodenbearbeitung, Bodenschluß der Kulturarten erst relativ spät, starke Düngung	Hackfrucht-Beikrautgesellschaften saurer Böden eutropher Standorte auf bindigen Böden, nicht wärmegetönt, intensiv genutzt	Polygono-Chenopodion	
				Wärmeliebende Hackfrucht-Beikrautgesellschaften auf basenhaltigen, ± lockeren Böden, weniger intensiv genutzt und z.T. an Ackergrenzstandorten	Eragrostion, Fumario-Euphorbion	
			Getreide- und Leinäcker, hohe Konkurrenz durch Kulturpflanzen durch frühe Winterkeimung durch starke Beschattung, Störungen durch Bodenbearbeitung ab April geringer	Getreideäcker	Getreide-Beikrautgesellschaften auf saurem Untergrund (intensiv)	Aperion
					Kalk- und Tonackergesellschaften (weniger intensiv da z.T. an Grenzstandorten)	Caucalidion
			Leinacker-Gesellschaften, frühe Aussaat der Kulturpflanze, starke Beschattung		Lolio-Linion	
		Grasland-Nutzung, Störung durch Mahd oder Beweidung, z.T. Düngung	Wiesen und Weiden des Wirtschaftsgrünlandes, Störungen durch regelmäßige Mahd oder Beweidung und Düngung	Feuchtes Grünland, Störung durch Mahd oder Beweidung auf mehr oder weniger feuchten bis nassen, gut mit Nährstoffen versorgten Standorten	Waldbinsen-Gesellschaften unregelmäßig genutzter oder beweideter Standorte an stets nassen Standorten	Juncion acutiflorae
					Eutraphente Nasswiesen, regelmäßige Störung durch Mahd oder Beweidung	Calthion
					Pfeifengraswiesen, Störung durch regelmäßige Mahd an nassen, weniger gut mit Nährstoffen versorgten Standorten	Molinion
					Staudenfluren nasser Standorte, Störung durch seltene und unregelmäßige Mahd oder schwache Beweidung	Filipendulion
					Brenndoldenwiesen (Cnidion, Stromtal-Mäher, Störung durch regelmäßige Mahd an wechselfeuchten Standorten)	Cnidion

			Wiesen und Weiden frischer Standorte; Störung durch regelmäßige Mahd oder Beweidung, auf gut mit Nährstoffen versorgten, nicht vernäbten Standorten	Mäher der Ebene und des Hügellandes auf frischen Standorten, Störung durch regelmäßige, 1-mehrfache Mahd	Arrhenatherion
				Mäher des Hügel- und Berglandes auf frischen Standorten, Störung durch regelmäßige, 1-2 fache Mahd	Polygono-Trisetion
				Fettweiden, Störung durch regelmäßige Beweidung auf nährstoffreichen, frischen Standorten der Ebene bis ins Bergland	Cynosurion
				Alpine Milchkrutweiden Fettweiden der höheren Berglagen der Alpen, Störung durch regelmäßige Beweidung	Poion alpinae
	Extensivgrassland und Heiden, weitgehend ungedüngt, hoher Stoffentzug, Störung durch Beweidung, seltener Mahd	Borstgrasrasen ungedüngtes Grasland auf saurem, nährstoffarmen Standorten, Störung durch mehr oder weniger regelmäßige Beweidung	Subalpine bis hochmontane Borstgrasrasen	Nardion	
Planar-montane Borstgrasrasen			Violion		
Torfbinsen-Gesellschaften, feuchte bis wechselfeuchtes ungedüngtes Grünland auf saurem, nährstoffarmen Standorten, Störung durch mehr oder weniger regelmäßige Beweidung			Juncion squarrosi		
Heidegesellschaften, sporadisch beweidete oder geplagte Heiden auf nährstoffarmen, sauren Standorten		Heidekrautgesellschaften im planaren bis submontanen Binnenland	Genistion		
		Küstenheiden, beweidete oder geplagte Heiden auf entkalkten Küstendünen	Empetrium		
		Besenginster-Heiden seltene Störung durch Brand oder Beweidung	Sarothamnion		
			Trocken- und Halbtrockenrasen auf Kalk oder basenreichen Untergrund, ungedüngt, Störung durch extensive Beweidung oder seltener Mahd	Festucion valesiaca, Cirsio-Brachypodion, Mesobromion, Koelerio-Phleion	
			Flutrasen an zeitweise überstauten Standorten, Störung durch Mahd oder Beweidung, von Natur aus nährstoffreich, z.T. auch gedüngt	Agropyro-Rumicion	
			Sandrasen auf saurem, nährstoffarmen, trockenen, sandig-grusigen Substrat in Binnen- oder Küstendünen, gelegentlich beweidet oder sonst mechanisch gestört	Thero-Airion, Corynephorion, Sileno-Cerastion, Koelerion alb., Koelerion glaucae	
			Halbruderale Queckenrasen unregelmäßig, durch Mahd oder Beweidung unregelmäßig gestörte Standorte, nicht oder nur wenig gedüngt	Convolvulo-Agropyron	

				Überwiegend anthrop. Röhrichte und anmoorige Flächen, gelegentlich gemäht oder beweidet	Magnocarion, Sparganio-Glycerion, Caricion fusc.	
				Salzrasen der Küste, beweidetes Grasland	Puccinellion mar., Armerion marit., Puccinellio-Spergularion	
	Anthropogen gestörte Standorte am Rande von Nutzflächen, in Siedlungen, an Wegen, an Wegen und im Übergang zu Elementen der Naturlandschaft	Ruderalgesellschaften und Säume an Wegen, in Siedlungen, am Rande von Nutzflächen, Störung durch unregelmäßig Bodenbearbeitung oder Entfernen von Auswuchs	Kurzlebige Ruderalgesellschaften, Störungen unregelmäßig, dennoch alle 1-2 Jahre oder am Anfang der Sukzession	Raukengesellschaften auf bindigen, von Nitrat beeinflussten Böden	Sisymbrium	
				Wärmeliebende Salzkrautgesellschaften sandiger Böden, oft leicht salzhaltig	Salsolion	
			Ausdauernde Ruderalgesellschaften mit seltener Störung	Mauerfugengesellschaften, Störung durch Jäten, Verfugen	Centrantho-Parietarium	
				Trittrasen, Störung durch Betreten und Jäten	Polygonion av.	
				Lägerfluren, Störung durch Tritt, Umknicken; nur im Bereich der Alpen	Rumicion alp.	
				Nitrophytenreiche Ruderalfluren an frischen Standorten	Arction	
			Säume am Rande landwirtschaftlicher Nutzflächen, gelegentliche Störung durch Mahd, Hacken	Nitrophytenreiche Ruderalfluren an wärmegetönten Standorten	Onopodion, Dauco-Melilition	
				Wärmegetönte Säume am Rande von basenreicher Magerrasen oder nach deren Nutzungsaufgabe	Geranion sang., Trifolium med.	
					Säume frischer Standorte, im Saum von Wäldern und Gewässern am Rande von Nutzflächen	Senecion, Convolvulion, Aegopodion, Alliarion
Elemente der Naturlandschaft			natürliche Offenlandstandorte, nicht oder kaum von Menschen beeinflusste Bereiche	Vegetationseinheiten an und im Süßwasser		
	Natürliche Trockenrasen und Felsrasen, Felsgesellschaften/alpine Rasen			Xerobromion, Seslerio-Festucion, Sedo-Veronicion, Alysso-Sedion, Sedo-Scleranthion, Asplenietea, Thlaspietea, Violetea, Seslerion Caricion ferr., Carici-Kobresietea, Salicetea herb., Juncetea trif.		
	Vegetationseinheiten an und im Salzwasser			Zosteretea, Honkenyo-Elymetea, Ruppiaetea, Thero-Salicornietea, Cakiletea, Saginetea, Sparginetea, Ammophiletea, Crithmo-Limonietea		
	Von Gehölzen dominierte Bestände	Wälder / Gebüsche			Epilobietea, Betulo-Adenostyletea, Salicetea purp., Pulsatillo-Pinetea, Alnetea, Erico-Pinetea, Vaccinio-Piceetea, Quercu-Fagetetea	

Taxa / Nutzungsformen		Acker										Grünland														naturnahe Elemente											
												intensiv		extensives Grünland																							
		Acker, ext.	Acker, ext. %	Acker, int.	Acker, int. %	Weinberg	Weinberg %	Sonderkultur	Sonderkultur %	Brache	Brache %	Fettwiese / -weide	Fettwiese / -weide %	gesamt		davon im:										Streuobst	Streuobst %	Brache	Brache %	Stäme, Böschungen	Stäme, Böschungen %	Hecken, Gebüsche, Feldgehölze	Hecken, Gebüsche, Feldgehölze %	Ödland	Ödland %	Abgrabungsstellen	Abgrabungsstellen %
														extensives Grünland	extensives Grünland %	Grünland, ext. / Magergrünland	Grünland, ext. / Magergrünland %	Feucht- / Nassgrünland	Feucht- / Nassgrünland %	Magerrasen (HTR, SMR)	Magerrasen (HTR, SMR) %	Heide (Feucht- bzw. Sand-)	Heide (Feucht- bzw. Sand-) %														
Säugetiere	Haupt- u Nebenvorkommen	8	12%	7	11%	2	3%	k.A.	k.A.	11	17%	14	21%	37	56%	17	26%	23	35%	2	3%	9	14%	8	12%	20	30%	8	12%	14	21%	15	23%	4	6%		
Säugetiere	Sporadisches Vorkommen	2	3%	1	2%	1	2%	k.A.	k.A.	3	5%	3	5%	8	12%	2	3%	2	3%	4	6%	2	3%	3	5%	1	2%	1	2%	0	0%	1	2%	0	0%		
Säugetiere	Nebenvorkommen	6	9%	6	9%	2	3%	k.A.	k.A.	9	14%	11	17%	21	32%	11	17%	9	14%	1	2%	6	9%	6	9%	14	21%	4	6%	6	9%	10	15%	4	6%		
Säugetiere	Hauptvorkommen	2	3%	1	2%	0	0%	k.A.	k.A.	2	3%	3	5%	22	33%	6	9%	14	21%	1	2%	3	5%	2	3%	6	9%	4	6%	8	12%	5	8%	0	0%		
Säugetiere	Nahrungsgäste	11	17%	12	18%	2	3%	k.A.	k.A.	6	9%	13	20%	13	20%	12	18%	5	8%	3	5%	3	5%	5	8%	4	6%	7	11%	1	2%	3	5%	0	0%		
Vögel	Hauptvorkommen	5	1%	2	1%	2	1%	k.A.	k.A.	1	0%	2	1%	34	10%	8	2%	17	5%	8	2%	12	4%	4	1%	1	0%	3	1%	30	9%	2	1%	8	2%		
Vögel	Nebenvorkommen	9	3%	9	3%	8	2%	k.A.	k.A.	5	1%	4	1%	35	10%	6	2%	14	4%	9	3%	14	4%	22	7%	7	2%	5	1%	35	10%	12	4%	8	2%		
Vögel	Haupt- und Nebenvorkommen	14	4%	11	3%	10	3%	k.A.	k.A.	6	2%	6	2%	50	15%	14	4%	31	9%	17	5%	26	8%	26	8%	8	2%	8	2%	65	19%	14	4%	16	5%		
Vögel	Sporadisches Vorkommen	4	1%	5	1%	3	1%	k.A.	k.A.	3	1%	6	2%	13	4%	6	2%	1	0%	3	1%	5	1%	6	2%	1	0%	0	0%	4	1%	5	1%	3	1%		
Vögel	Nahrungsgäste	43	13%	41	12%	8	2%	k.A.	k.A.	23	7%	44	13%	64	19%	48	14%	40	12%	30	9%	32	10%	21	6%	30	9%	14	4%	5	1%	19	6%	4	1%		
Vögel	Rast- und Durchzügler	31	9%	31	9%	1	0%	k.A.	k.A.	6	2%	19	6%	33	10%	9	3%	29	9%	3	1%	5	1%	2	1%	3	1%	1	0%	6	2%	8	2%	4	1%		
Reptilien	Hauptvorkommen	0	0%	0	0%	2	14%	k.A.	k.A.	1	7%	0	0%	9	64%	1	7%	2	14%	4	29%	4	29%	0	0%	0	0%	2	14%	0	0%	0	0%	1	7%		
Reptilien	Nebenvorkommen	0	0%	0	0%	3	21%	k.A.	k.A.	0	0%	0	0%	6	43%	4	29%	1	7%	2	14%	3	21%	2	14%	2	14%	4	29%	2	14%	3	21%	5	36%		
Reptilien	Haupt- und Nebenvorkommen	0	0%	0	0%	5	36%	k.A.	k.A.	1	7%	0	0%	10	71%	5	36%	3	21%	6	43%	7	50%	2	14%	2	14%	6	43%	2	14%	3	21%	6	43%		
Reptilien	Sporadisches Vorkommen	0	0%	0	0%	0	0%	k.A.	k.A.	0	0%	0	0%	2	14%	0	0%	0	0%	2	14%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	7%		
Amphibien	Sporadisch am Laichgewässer	0	0%	0	0%	0	0%	k.A.	k.A.	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%		
Amphibien	Hauptvorkommen Laichgewässer	0	0%	0	0%	0	0%	k.A.	k.A.	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	10	48%		
Amphibien	Nebenvorkommen Laichgewässer	0	0%	0	0%	0	0%	k.A.	k.A.	0	0%	0	0%	1	5%	0	0%	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	19%		
Amphibien	Haupt- und Nebenvorkommen Laichgewässer	0	0%	0	0%	0	0%	k.A.	k.A.	0	0%	0	0%	1	5%	0	0%	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	14	67%		
Amphibien	Hauptvorkommen Jahreslebensraum	2	10%	0	0%	0	0%	k.A.	k.A.	2	10%	0	0%	7	33%	0	0%	6	29%	0	0%	3	14%	0	0%	0	0%	0	0%	2	10%	2	10%	1	5%	2	10%
Amphibien	Nebenvorkommen Jahreslebensraum	2	10%	4	19%	2	10%	k.A.	k.A.	6	29%	7	33%	16	76%	9	43%	7	33%	2	10%	4	19%	2	10%	9	43%	1	5%	3	14%	10	48%	2	10%		
Amphibien	Haupt- und Nebenvorkommen Jahreslebensraum	4	19%	4	19%	2	10%	k.A.	k.A.	8	38%	7	33%	18	86%	9	43%	13	62%	2	10%	7	33%	2	10%	9	43%	3	14%	5	24%	11	52%	4	19%		
Großschmetterlinge	Hauptvorkommen	18	1%	11	1%	3	0%	19	1%	9	1%	10	1%	412	29%	63	4%	60	4%	298	21%	42	3%	9	1%	16	1%	117	8%	98	7%	52	4%	10	1%		
Großschmetterlinge	Nebenvorkommen	22	2%	15	1%	23	2%	19	1%	55	4%	39	3%	277	19%	85	6%	76	5%	141	10%	66	5%	78	5%	62	4%	175	12%	146	10%	105	7%	109	8%		
Großschmetterlinge	Haupt- und Nebenvorkommen	40	3%	26	2%	26	2%	38	3%	64	4%	49	3%	585	41%	148	10%	136	10%	439	31%	108	8%	87	6%	78	5%	292	20%	244	17%	157	11%	119	8%		
Großschmetterlinge	Sporadisches Vorkommen	3	0%	4	0%	4	0%	2	0%	2	0%	6	0%	26	2%	7	0%	4	0%	15	1%	1	0%	8	1%	3	0%	3	0%	2	0%	6	0%	6	0%		
Großschmetterlinge	Hauptvorkommen Fluggebiet	3	0%	3	0%	8	1%	1	0%	9	1%	11	1%	47	3%	27	2%	25	2%	18	1%	9	1%	14	1%	8	1%	17	1%	13	1%	14	1%	9	1%		
Großschmetterlinge	Nebenvorkommen Fluggebiet	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%	18	1%	9	1%	7	0%	5	0%	0	0%	0	0%	1	0%	6	0%	0	0%	2	0%	0	0%		
Wildbienen		3	1%	16	3%	57	10%	k.A.	k.A.	95	17%	14	3%	284	52%	113	21%	6	1%	230	42%	49	9%	71	13%	11	2%	207	38%	49	9%	138	25%	188	34%		
Schwebfliegen	Sporadisches Vorkommen	13	3%	13	3%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	18	4%	105	24%	31	7%	43	10%	61	14%	50	11%	13	3%	21	5%	12	3%	84	19%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
Schwebfliegen	Hauptvorkommen	4	1%	4	1%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1	0%	56	13%	1	0%	19	4%	51	12%	7	2%	6	1%	3	1%	12	3%	8	2%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
Schwebfliegen	Nebenvorkommen	12	3%	12	3%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	3	1%	114	26%	17	4%	49	11%	84	19%	28	6%	19	4%	25	6%	28	6%	68	15%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
Schwebfliegen	Haupt- und Nebenvorkommen	16	4%	16	4%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	4	1%	145	33%	18	4%	68	15%	135	31%	35	8%	25	6%	28	6%	40	9%	76	17%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
Laufkäfer	Haupt- und Nebenvorkommen	82	15%	74	13%	12	2%	2	0%	39	7%	27	5%	299	54%	41	7%	77	14%	138	25%	116	21%	k.A.	k.A.	24	4%	51	9%	18	3%	93	17%	120	22%		
Laufkäfer	Sporadisches Vorkommen	56	10%	55	10%	9	2%	1	0%	47	8%	29	5%	107	19%	45	8%	28	5%	31	6%	26	5%	k.A.	k.A.	50	9%	110	20%	22	4%	45	8%	45	8%		
Laufkäfer	Nebenvorkommen	48	9%	46	8%	11	2%	2	0%	37	7%	22	4%	151	27%	39	7%	54	10%	43	8%	58	10%	k.A.	k.A.	24	4%	43	8%	18	3%	65	12%	120	22%		
Laufkäfer	Hauptvorkommen	34	6%	28	5%	1	0%	0	0%	2	0%	5	1%	148	27%	2	0%	23	4%	95	17%	58	10%	k.A.	k.A.	0	0%	8	1%	0	0%	28	5%	0	0%		
Laufkäfer	Haupt- und Nebenvorkommen	82	15%	74	13%	12	2%	2	0%	39	7%	27	5%	250	45%	41	7%	77	14%	138	25%	116	21%	k.A.	k.A.	24	4%	51	9%	18	3%	93	17%	120	22%		
Heuschrecken	Sporadisches Vorkommen	3	4%	1	1%	5	6%	k.A.	k.A.	3	4%	3	4%	22	28%	7	9%	2	3%	7	9%	9	11%	2	3%	11	14%	15	19%	2	3%	13	16%	13	16%		
Heuschrecken	Nebenvorkommen	2	3%	2	3%	5	6%	k.A.	k.A.	6	8%	4	5%	42	53%	21	27%	8	10%	20	25%	20	25%	3	4%	7	9%	9	11%	4	5%	10	13%	12	15%		
Heuschrecken	Hauptvorkommen	1	1%	1	1%	2	3%	k.A.	k.A.	0	0%	3	4%	52	66%	4	5%	15	19%	30	38%	6	8%	0	0%	4	5%	1	1%	0	0%	1	1%	4	5%		
Heuschrecken	Haupt- und Nebenvorkommen	3	4%	3	4%	7	9%	k.A.	k.A.	6	8%	7	9%	65	82%	25	32%	23	29%	50	63%	26	33%	3	4%	11	14%	10	13%	4	5%	11	14%	16	2		

Tabelle 7: Gefährdungssituation der verschiedenen Artengruppen unter besonderer Berücksichtigung der Kulturlandschaft. Dargestellt sind die Rote Liste Einstufungen 0-3 in Prozent und als absolute Zahlen; k.A. keine Angaben

Artengruppe	Gesamtzahl RL-Arten	Anzahl RL Arten Kulturlandschaft	Gesamtartenzahl Kulturlandschaft	Gesamtartenzahl	Anteil RL-Arten an Gesamtartenzahl	Anteil RL-Arten der Kulturlandschaft an Gesamtartenzahl	Anteil RL-Arten der Kulturlandschaft an Gesamt RL-Arten	Anteil der RL-Arten des ex. Grünlands an Anzahl der RL-Arten der Kulturlandschaft
Säuger	22	15	53	66	33%	23%	68%	87%
Vögel	85	56	196	334	25%	17%	66%	86%
Amphibien	13	13	19	21	62%	62%	100%	100%
Reptilien	11	9	12	14	79%	64%	82%	89%
Lepidoptera	456	298	861	1428	32%	21%	65%	83%
Carabidae	195	110	356	553	35%	20%	56%	81%
Gastropoda	84	43	123	215	39%	20%	51%	79%
Syrphidae	98	55	279	440	22%	13%	56%	73%
Saltatoria	34	32	71	79	43%	41%	94%	97%
Apoidea	168	142	412	548	31%	26%	85%	73%
Spinnen	k.A.	80	338	998	k.A.	8%	k.A.	k.A.

Tabelle 9: Hypothetische Ursprungsstandorte in der Naturlandschaft einiger Segetalarten nach SCHNEIDER et al. (1994); viele dieser Arten haben ihre überwiegenden Vorkommen heute in der Kulturlandschaft und sind an den hier genannten Standorten selten.

Ursprungsstandorte	Beispielarten
Zwergbinsengesellschaften	<i>Ranunculus sardous</i> , <i>Isolepis setacea</i> , <i>Myosurus minimus</i> , <i>Gnaphalium uliginosum</i> , <i>Sagina procumbens</i>
Uferunkrautgesellschaften an Flüssen und Meeresküsten	<i>Stellaria media</i> agg., <i>Atriplex patula</i> , <i>Erysimum cheiranthoides</i> , <i>Persicaria maculosa</i> , <i>Chenopodium polyspermum</i> , <i>Persicaria hydropiper</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i> , <i>Galeopsis tetrahit</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Calystegia sepium</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Galeopsis bifida</i> , <i>Rumex obtusifolius</i> , <i>Elymus repens</i> subsp. <i>repens</i>
Natürliche Flutrasen und Röhrichte	<i>Ranunculus repens</i> , <i>Persicaria amphibia</i> , <i>Equisetum arvense</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i> , <i>Stachys palustris</i>
Küstendünen, Spülsäume	<i>Linaria vulgaris</i> , <i>Cerastium holosteoides</i> , <i>Vicia cracca</i> , <i>Sonchus arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i> , <i>Cardamine hirsuta</i>
Felsgrusfluren	<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>acetosella</i> , <i>Arenaria serpyllifolia</i> subsp. <i>serpyllifolia</i> , <i>Veronica arvensis</i> , <i>Myosotis ramosissima</i> , <i>Myosotis stricta</i> , <i>Trifolium arvense</i> , <i>Erodium cicutarium</i> , <i>Minuartia viscosa</i> , <i>Erophila verna</i> subsp. <i>verna</i> , <i>Alyssum alyssoides</i> , <i>Arabidopsis thaliana</i> , <i>Vicia lathyroides</i> , <i>Filago arvensis</i> , <i>Polycnemum verrucosum</i> , <i>Minuartia hybrida</i> , <i>Gagea villosa</i> , <i>Filago vulgaris</i> , <i>Hypochaeris glabra</i> , <i>Mibora minima</i> , <i>Teesdalia nudicaulis</i> , <i>Myosotis discolor</i> , <i>Arnoseris minima</i> , <i>Filago gallica</i> , <i>Filago lutescens</i> , <i>Filago pyramidata</i> , <i>Moenchia erecta</i>
Rutschflächen an Ton- und Mergelhängen im Gebirge	<i>Cirsium arvense</i> , <i>Tussilago farfara</i> , <i>Equisetum arvense</i>
Schuttgesellschaften	<i>Galeopsis ladanum</i> , <i>Galeopsis angustifolia</i> , <i>Galeopsis segetum</i>
Nitrophytenfluren an Lägerplätzen	<i>Galeopsis tetrahit</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Veronica hederifolia</i> subsp. <i>lucorum</i> , <i>Lapsana communis</i>
Lichte Kiefernwälder	<i>Campanula rapunculoides</i> , <i>Nonea pulla</i>
Bodensaure Eichenwälder	<i>Holcus mollis</i>
Natürliche thermophile Wälder auf basenreichen Böden	<i>Galeopsis tetrahit</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Rubus caesius</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Campanula rapunculoides</i>
Laubwälder basenreicher Böden und ihre Verlichtungs-gesellschaften	<i>Galeopsis tetrahit</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Galeopsis speciosa</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Rubus caesius</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Equisetum arvense</i> , <i>Galeopsis bifida</i> , <i>Veronica hederifolia</i> subsp. <i>lucorum</i>

Tabelle 10: Taxa, für die es Hinweise auf anthropogene Sippendifferenzierungsprozesse (Arten, Kleinarten, Unterarten, Varietäten) gibt. Je nach Sichtweise umfassen die hier genannten Taxa in der Summe zwischen 50 und über 600 Sippen (vor allem *Taraxacum*, *Ranunculus auricomus*, *Rubus*), das sind zwischen 1 % und 15 % aller für Deutschland bekannten Arten.

Arten / Aggregate	Vorkommen Agrarlandschaft	Quelle
<i>Agrostemma githago</i>	Acker	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Amaranthus hybridus</i> agg.	Acker, Ruderal	Scholz 1996
<i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.	Grasland	Scholz 1975
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Grasland	Scholz 1975
<i>Artemisia vulgaris</i> agg.	Ruderal	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Avena fatua</i>	Acker	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Bromus hordeaceus</i> agg.	Grasland	Scholz 1975
<i>Bromus secalinus</i> agg.	Acker	Scholz 1975
<i>Camelina sativa</i> agg.	Acker	Schneider et al. 1994
<i>Cannabis sativa</i>	Acker	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Acker	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Corispermum leptopterum</i>	Ruderal	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Cuscuta epilinum</i>	Acker	Schneider et al. 1994
<i>Cynodon dactylon</i>	Ruderal	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Diplotaxis muralis</i>	Ruderal	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Elymus repens</i>	Acker, Grasland, Ruderal / Säume	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Euphrasia officinalis</i>	Grasland	Zopfi 1998
<i>Fagopyrum tataricum</i>	Acker	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Festuca pratensis</i>	Grasland	Scholz 1975
<i>Galium aparine</i> agg.	Acker, Grasland	Schneider et al. 1994
<i>Helictotrichon pubescens</i>	Grasland	Scholz 1975
<i>Lamium purpureum</i> L.	Acker	Schneider et al. 1994
<i>Lolium temulentum</i> agg.	Acker	Schneider et al. 1994
<i>Neslia paniculata</i>	Acker	Schneider et a. 1994
<i>Oenothera biennis</i> s. L.	Ruderal	Sukopp 1972
<i>Oxalis corniculata</i>	Acker	Scholz 1996
<i>Panicum miliaceum</i> ssp. <i>agricola</i>	Acker	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Papaver rhoeas</i>	Acker	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Acker	Wisskirchen 1991
<i>Phleum pratense</i> agg.	Grasland	Scholz 1975
<i>Poa annua</i> agg.	Acker, Ruderal, Grasland	Scholz 1996
<i>Poa pratensis</i> agg.	Grasland	Scholz 1975
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Ruderal / Säume, Acker	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	Grasland	Sukopp 1972

<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	Acker, Grasland	Schneider et al. 1994
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Grasland	Schneider et al. 1994
<i>Rubus corylifolius</i> agg.	Säume	Matzke-Hajek 1997
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Säume	Matzke-Hajek 1997
<i>Rumex alpinus</i>	Grasland	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Rumex crispus</i>	Grasland, Acker	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Senecio vernalis</i>	Ruderal	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Senecio vulgaris</i>	Ruderal	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Setaria viridis</i>	Ruderal / Acker	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Silene linicola</i>	Acker	Schneider et al. 1994
<i>Stellaria media</i> agg.	Acker	Scholz 1996
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	Ruderal, Grasland	Sukopp 1972
<i>Trisetum flavescens</i>	Grasland	Scholz 1975
<i>Urtica dioica</i>	Grasland, Acker, Ruderal / Säume	Kowarik & Sukopp 2000
<i>Veronica opaca</i>	Acker	Schneider et al. 1994
<i>Xanthium albinum</i>	Ruderal	Sukopp 1972
<i>Xanthium orientale</i>	Ruderal	Sukopp 1972
<i>Bellis perennis</i>	Grasland	Wisskirchen & Haeupler 1998

Arten (Latein)	Erstbeschreibung											Notiz	Rote Liste BRD	
		Acker	Acker, ext	Acker, int	Acker, sandig	Acker, lehmig-tonig	Grünland	Fettwiese/-weide	Grünland, ext/Magergrünland	Feucht-/Nassgrünland	Magerrasen (HTR, SMR)			
<i>Allomengea scopigera</i>	(Grube, 1859)	1	1				2		2	2			und Grünland	
<i>Allomengea vidua</i>	(L. Koch, 1879)						1		1	1				3
<i>Aphileta misera</i>	(O. P.-Cambridge, 1882)						1		1		1			3
<i>Araeoncus anguineus</i>	(L. Koch, 1869)						1						nur alpin	R
<i>Araeoncus crassiceps</i>	(Westring, 1861)						1		1	1				3
<i>Araeoncus humilis</i>	(Blackwall, 1841)	3	3	2	2	3	3	3	2	3	1			
<i>approximatus</i>	(O. P.-Cambridge, 1871)						1		1	1				
<i>Bathyphantes gracilis</i>	(Blackwall, 1841)	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2			
<i>Bathyphantes nigrinus</i>	(Westring, 1851)						1		1	1				
<i>Bathyphantes parvulus</i>	(Westring, 1851)	1	1				2	1	2	2	1		nach Norden hin häufiger	
<i>Bolyphantes alticeps</i>	(Sundevall, 1833)						2		2	2			/Grünland	
<i>Caracladus avicula</i>	(L. Koch, 1869)						1						nur in Alpen, westlich der Isar	R
<i>Centromerita bicolor</i>	(Blackwall, 1833)	2	2	2			3	3	3	3	2		winteraktive Art	
<i>Centromerita concinna</i>	(Thorell, 1875)						2		2		2		winteraktive Art	
<i>Centromerus arcanus</i>	(O. P.-Cambridge, 1873)						1		1	1				
<i>brevivulvatus</i>	Dahl, 1912						1		1					
<i>Centromerus capucinus</i>	(Simon, 1884)	1	1	1	1		1		1		1		Art	3
<i>Centromerus dilutus</i>	(O. P.-Cambridge, 1875)						1							
<i>Centromerus incilium</i>	(L. Koch, 1881)	1	1				2	1	2		2		winteraktive Art	
<i>Centromerus pabulator</i>	(O. P.-Cambridge, 1875)						2	1	2	1	2		winteraktive Art	
<i>Centromerus prudens</i>	(O. P.-Cambridge, 1873)						1						winteraktive Art	
<i>Centromerus serratus</i>	(O. P.-Cambridge, 1875)						1		1		1		winteraktive Art	
<i>Centromerus sylvaticus</i>	(Blackwall, 1841)	3	3	2	2	3	2	1	2				winteraktive Art	
<i>Ceratinella brevipes</i>	(Westring, 1851)						2	1	2	2				
<i>Ceratinella brevis</i>	(Wider, 1834)						2	1	2	2	1			
<i>Ceratinella scabrosa</i>	(O. P.-Cambridge, 1871)						1		1					
<i>Cnephlocotes obscurus</i>	(Blackwall, 1834)	1	1				3	1	3	3	2			
<i>Collinsia inerrans</i>	(O. P.-Cambridge, 1885)	2	2	2			1						Ausbreitung	
<i>Dicymbium nigrum</i>	(Blackwall, 1834)	1	1			1	2	1	2				nur im äußersten Westen von D	
<i>brevisetosum</i>	Locket, 1962	1	1			1	3	2	3	3	1			
<i>Dicymbium tibiale</i>	(Blackwall, 1836)	1	1			1	2	1	2	2				
<i>Diplocephalus cristatus</i>	(Blackwall, 1833)	2	2	2		2	1		1	1				
<i>Diplocephalus latifrons</i>	(O. P.-Cambridge, 1863)	1	1				2	1	2	2	1			
<i>Diplocephalus picinus</i>	(Blackwall, 1841)						1							
<i>Diplostyla concolor</i>	(Wider, 1834)	3	3	2	1	3	2	2	2	2	1			
<i>Dismodicus bifrons</i>	(Blackwall, 1841)						1		1					
<i>Drepanotylus uncatatus</i>	(O. P.-Cambridge, 1873)						1		1	1				3
<i>Eperigone trilobata</i>	(Emerton, 1882)	1	1	1			2	2	2				Ausbreitung	
<i>Erigone atra</i>	Blackwall, 1833	3	3	3			3	3	2	3	1			
<i>Erigone dentipalpis</i>	(Wider, 1834)	3	3	3			3	3	2	3	1			
<i>Erigonella hiemalis</i>	(Blackwall, 1841)	1	1				2	1	2	2	1			
<i>Erigonella subelevata</i>	(L. Koch, 1869)						2	1	2				Weiden	R
<i>Erigone longipalpis</i>	(Sundevall, 1830)						1	1	1	1			nur in Nord-D	
<i>Erigonopus globipes</i>	(L. Koch, 1872)						1		1		1			3
<i>Floronia bucculenta</i>	(Clerck, 1757)						1		1					
<i>Glyphesis servulus</i>	(Simon, 1881)						1		1	1				3
<i>Gnathonarium dentatum</i>	(Wider, 1834)						2	1	2	2				
<i>Gonatium paradoxum</i>	(L. Koch, 1869)						1		1					3
<i>Gonatium rubens</i>	(Blackwall, 1833)						2		2					
<i>Gongyliellum latebricola</i>	(O. P.-Cambridge, 1871)	1	1				2	1	2	2				
<i>Gongyliellum murcidum</i>	Simon, 1884						1		1	1				3
<i>Gongyliellum vivum</i>	(O. P.-Cambridge, 1875)	1	1			1	2	1	2	2				
<i>Gongyldium rufipes</i>	(Linnaeus, 1758)						1		1	1				
<i>Hilaira excisa</i>	(O. P.-Cambridge, 1871)						1		1	1				
<i>Hypomma bituberculatum</i>	(Wider, 1834)						1		1	1				
<i>Kaestneria pullata</i>	(O. P.-Cambridge, 1863)						1		1	1			nur lokal	3
<i>Leptorhoptrum robustum</i>	(Westring, 1851)						2	1	2	2				
<i>Linyphia hortensis</i>	Sundevall, 1830						1		1					
<i>Linyphia triangularis</i>	(Clerck, 1757)						2	1	2					
<i>Lophomma punctatum</i>	(Blackwall, 1841)						1		1	1				
<i>Macrargus carpenteri</i>	(O. P.-Cambridge, 1894)						1	1	1		1		winteraktive Art	

Beispieldatensätze Spinnen: Erläuterungen s. Methodenteil

Wiss. Name	Deutscher Name	Standorttypen																	Status	Rote Liste BRD	Mahdverträglichkeit	Ellenberg N-Zahl																												
		anthrop. Offenland	Acker	Acker-Getreide	Acker-Hackfrucht	Acker-Grenzstandorte	Acker-Gute Standorte	Leinbau	Grünland i.w.S.	Wirtschaftsgrünland	Wirtschaftsgrünland feucht	Wirtschaftsgrünland- frisch	Wirtschaftsgrünland häufig genutzt	Wirtschaftsgrünland seltener genutzt	Überwiegend beweidetes Wirtschaftsgrünland ohne Filippend. + Juncion	Überwiegend gemähtes Wirtschaftsgrünland ohne Filippend. + Juncion	Extensivgrünland	Extensivgrünland Saltrassen					Extensivgrünland feucht-naß	Extensivgrünland frisch - trocken (Magerrasen)	Extensivgrünland	Extensivgrünland Magerrasen auf basenarmen Böden	Extensivgrünland Magerrasen auf basenreichen Böden	Extensivgrünland überwiegend beweidet	Extensivgrünland überwiegend gemäht	Extensivgrünland wechselnde oder sehr seltene Nutzung	Feuchtgrünland insg.	Ruderal i.e. S.	Ruderal- Mauerspezialisten	Ruderal mehrjährige	Ruderal, mehrjährige ohne Lagerfluren	Ruderal-kurzlebige	Ruderal- Trittrassen	Lagerfluren	Ruderal frische Standorte ohne Lagerfluren	Ruderal trockene Standorte	Säume i.e.S.	Säume frisch	Säume trocken	nat. Offenland	Gebüsche	Wald				
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	Rote Lichtnelke	h						h	h	h	h	h			h																															einheimisch	*: ungefährdet	5	8	
<i>Knautia dipsacifolia</i> Kreuzer	Wald-Witwenblume	h																																												einheimisch	#: siehe Unterarten		6	
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	Großblütiger Fingerhut	h																																												einheimisch	*: ungefährdet		5	
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	Graukresse	h						n								n																													eingebürg. Neophyt	*: ungefährdet		4		
<i>Erophila verna</i> subsp. <i>verna</i>	Frühlings-Hungerblümchen	h	n	n	n	n		h								h																														einheimisch	*: ungefährdet		0	
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Feld-Klee	h						h	n		n					n	h																													einheimisch	*: ungefährdet		6	
<i>Valeriana carinata</i> Loisel.	Gekielter Feldsalat	h	h	h	h	h		h								h	h																													eingebürg. Neophyt	*: ungefährdet		x	
<i>Valeriana dentata</i> (L.) Pollich	Gezählter Feldsalat	h	n	n	n	n		h								h																															einheimisch	*: ungefährdet		x
<i>Veronica triphyllos</i> L.	Dreitelliger Ehrenpreis	h	h	h		n	h									n																														Archaeophyt	*: ungefährdet		4	
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	Wiesen-Segge	h						h	n	n		n				n	h		h																												einheimisch	#: siehe Unterarten	4	2
<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm.	Wald-Vergißmeinnicht	n						n	n		n	n				n																															einheimisch	*: ungefährdet		7
<i>Aconitum napellus</i> subsp. <i>napellus</i>	Blauer Eisenhut	h						n	n	n		n																																			einheimisch	*: ungefährdet		0
<i>Pleurospermum austriacum</i> (L.) Hoffm.	Österreichischer Rippensame	h																																													einheimisch	*: ungefährdet		4
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	Sumpf-Kratzdistel	h						h	h	h		h	h			h	n		n																												einheimisch	*: ungefährdet	3	3
<i>Lysimachia nemorum</i> L.	Hain-Gilbweiderich	h																																													einheimisch	*: ungefährdet		7
<i>Gentiana lutea</i> L.	Gelber Enzian	h						h								h																															einheimisch	3: gefährdet		3
<i>Geum rivale</i> L.	Bach-Nelkenwurz	h						h	h	h		h	n			h																															einheimisch	*: ungefährdet	4	4
<i>Centaurea montana</i> L.	Berg-Flockenblume	h						h	h			h	h			h																															einheimisch	*: ungefährdet		6
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	Breitblättriges Laserkraut	h																																													einheimisch	*: ungefährdet	3	3
<i>Carduus personata</i> (L.) Jacq.	Berg-Distel	h						n	n		n	n				n																															einheimisch	*: ungefährdet	3	8
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	Schwalbenwurz-Enzian	h						h	h	h		h				h																															einheimisch	3: gefährdet		3
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	Wald-Storchschnabel	n						n	n		n	n				n																															einheimisch	*: ungefährdet		5
<i>Rumex arifolius</i> All.	Berg-Sauerampfer	n						n	n		n	n				n																															einheimisch	*: ungefährdet		0
<i>Pulmonaria mollis</i> Wulfen ex Hornem.	Weiches Lungenkraut	h																																													einheimisch	#: siehe Unterarten		5
<i>Bistorta officinalis</i> Delarbre	Schlangen-Knöterich	h						h	h	h	n	h				h																															einheimisch	*: ungefährdet		6
<i>Carlina biebersteinii</i> Bernh. ex Hornem.	Steife Eberwurz	n						n								n																															einheimisch	#: siehe Unterarten		3
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	Sumpf-Pippau	h						h	h	h		h	n			h																															einheimisch	*: ungefährdet	5	6
<i>Senecio alpinus</i> (L.) Scop.	Alpen-Greiskraut	h						h								h		h																													einheimisch	*: ungefährdet		9
<i>Tephrosia crispa</i> (Jacq.) Rchb.	Krauses Greiskraut	h						h	h	h		h	n			h																															einheimisch	*: ungefährdet		0
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	Akeleiblättrige Wiesenraute	n						n	n	n		n				n																															einheimisch	*: ungefährdet		3
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Wiesen-Schaumkraut	h						h	h	h	h	h	h			h																															keine Angaben	*: ungefährdet		6
<i>Corydalis intermedia</i> (L.) Mérat	Mittlerer Lerchensporn	n																																													einheimisch	*: ungefährdet		7
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	Ährige Teufelskralle	n						n	n		n	n				n																															einheimisch	#: siehe Unterarten	2	5
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>minuta</i> (L.) Arcang.	Alpen-Goldrute	h						h								h																															einheimisch	*: ungefährdet	3	3
<i>Stellaria nemorum</i> L.	Hain-Sternmiere	h																																													einheimisch	#: siehe Unterarten		7
<i>Valeriana sambucifolia</i> J. C. Mikan ex Pohl	Holunderblättriger Arznei-Baldrian	h						h	h	h		h																																			einheimisch	*: ungefährdet		5
<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Schmidt	Alpen-Vergißmeinnicht	n																																													einheimisch	*: ungefährdet		4
<i>Soldanella alpina</i> L.	Gewöhnliches Alpenglöckchen	n						n	n		n	n				n																															einheimisch	*: ungefährdet		x
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	Grüne Hohlzunge	h						h								h		h	h																												einheimisch	3: gefährdet	4	2
<i>Ligusticum mutellina</i> (L.) Crantz	Alpen-Mutterwurz	n						n	n		n					n																															einheimisch	*: ungefährdet		4
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl	Glatthafer	h						h	h		h	h				h																															einheimisch	#: siehe Unterarten	6	7
<i>Carex atrata</i> subsp. <i>aterrima</i> (Hoppe) Hartm.	Große Trauer-Segge	n						n	n		n	n				n																															einheimisch	*: ungefährdet		0
<i>Luzula desvauxii</i> Kunth	Pyrenäen-Hainsimse	n						n								n																															einheimisch	R: extrem selten		4
<i>Myosotis decumbens</i> Host	Niederliegendes Vergißmeinnicht	h																																												einheimisch	*: ungefährdet		7	
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	Eisenhutblättriger Hahnenfuß	h						h	h	h		h				h																															einheimisch	*: ungefährdet	6	6
<i>Thesium alpinum</i> L.	Alpen-Leinblatt	n						n																																										