Die Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) des Naturschutzgebietes "Petite Camargue Alsacienne" (Elsass, F)

Autor(en): Luka, Henryk / Walther, Barbara / Durrer, Heinz

Objekttyp: Article

Zeitschrift: Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel

Band (Jahr): 48 (1998)

Heft 3

PDF erstellt am: **01.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-1043031

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek* ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

Die Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) des Naturschutzgebietes "Petite Camargue Alsacienne" (Elsass, F)

Henryk Luka¹, Barbara Walther² und Heinz Durrer³

¹ Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, CH-5070 Frick & Universität Basel, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (NLU), Biogeographie, St. Johanns-Vorstadt 10, CH-4056 Basel.

E-mail: henryk.luka@fibl.ch

² Institut für Medizinische Biologie der Universität Basel, Schönbeinstrasse 40, CH-4001 Basel & Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Liebefeld, CH-3003 Bern.

³ Institut für Medizinische Biologie der Universität Basel, Schönbeinstrasse 40, CH-4001 Basel.

Summary

River-meadow landscapes count among the most endangered landscape elements of central Europe. The present renaturation programme for the river-meadow landscapes of the Petite Camargue Alsacienne (F, Alsace, Département Haut-Rhin) involved a survey on ground beetles (Coleoptera, Carabidae) as representatives of the epigaeic soil fauna. A provisional list of carabid species found at seven survey sites in the Petite Camargue Alsacienne was compiled on the basis of the results of four ecological studies (1991-1996). The results were also analysed with regard to species occurrence, population number and structure, humidity and habitat preferences, and the ocurrence of rare and endangered species.

149 carabid species were identified in altogether 29,952 individuals. This accounts for 54% of all species in the Upper Alsace and 42% of all known species in the Alsace. Two species, namely *Badister meridionalis* and *Agonum hypocrita*, were discovered in the Alsace for the first time, and 14 species were newly found in the Upper Alsace. Species number and population size varied greatly from site to site (15 to 104 species and 15.57 to 234.29 individuals per 100 trap days). This is partly attributable to differences in the number of trap days (which ranged from 448 at forest sites to 24,990 on the Grand Marais), but also in site quality. 46 hygrophilous species (accounting for 15% of total activity density), 41 wet species (12%), 34 xerophilous species (40%), and 28 euryceous species (33%) were identified. Field species numbered 88, (accounting for 82% of total activity density), thus representing the most frequent group in the Petite Camargue Alsacienne. The next group in order of frequency were the marsh species with 43 (12%), followed by forest species with 18 representatives (6%).

As there is no endangered species register available for Alsatian ground beetles, we instead based our discussion on a comparison of the occurrence of those

species listed in the Swiss Endangered Carabid Species Register (MARGGI, 1994) with the data given in the Catalogue et Atlas des Coléoptères d'Alsace (CALLOT & SCHOTT, 1993), the German Endangered Carabid Species Register (TRAUTNER et al., 1997), and the Register of Carabid Species Endangered in Baden-Württemberg (D) (TRAUTNER, 1992). Of the 149 carabid species of the Petite Camargue Alsacienne, one, namely Acupalpus exiguus, is presumed extinct in the Swiss Endangered Carabid Species Register; 5 species, namely Amara tibialis, Leistus terminatus, Agonum viridicupreum, Acupalpus brunnipes, and Pterostichus aterrimus, are classified as threatened with extinction, 5 species as acutely threatened, 7 species as threatened, and 7 species as potentially threatened.

1. Einleitung

Die ursprünglichen Flussauen gehören in Mitteleuropa zu den natürlichen Landschaftselementen, die sehr stark anthropogen beeinflusst wurden. Die Dynamik des Flusses, die durch Hoch- und Niederwasserperioden, Fliessgeschwindigkeit und Überschwemmungen grosse Teile der umliegenden Landschaft prägte, wurde in sehr vielen Fällen durch Begradigung und Kanalisierung der Fliessgewässer sowie Melioration beseitigt. Die durch diese Eingriffe ausgelöste Kettenreaktion führte zu grossen Veränderungen der ursprünglichen Landschaft und dadurch auch der dort lebenden Flora und Fauna. Aufgrund der wissenschaftlichen Erkenntnisse über das Ausmass der Verluste, welche die oben erwähnten Massnahmen verursachten, werden vereinzelt Wiederherstellungen (= Renaturierung) der Auenlandschaften durchgeführt.

Eines der Beispiele ist das Renaturierungsprogramm für die Auenlandschaft in der Petite Camargue Alsacienne (Elsass, F) in der Nähe von Basel (Durrer, 1991). Die Erfolge der Renaturierungsmassnahmen wurden mit Hilfe von Bioindikatoren wie z. B. der epigäischen Arthropodenfauna (u. a. Laufkäfer) oder pflanzensoziologischen Vergleichen überwacht und kontrolliert.

Die Laufkäfer gehören dank ihrer Nützlichkeit als Schädlingsvertilger und hervorragender Eignung als Bioindikatoren (NAGEL, 1978; VÖLKL, 1991; LUKA, 1996), zu den am besten untersuchten Käferfamilien (TRAUTNER, 1994; WACHMANN et al., 1996). Trotz sehr guter Kenntnisse über Biologie, Ökologie und Verbreitung der meisten europäischen Laufkäferarten (z. B. LINDROTH, 19945; THIELE, 1977; MARGGI, 1992) gibt es noch Arten, deren Lebensweise durch ihre "Seltenheit" (selten vorkommend und/oder selten gefangen und/oder selten erkannt) weitgehend unbekannt sind.

Weil die seltenen (meistens auch gefährdeten) Arten sehr oft für die Biotopqualitätsbeurteilung herangezogen werden, ist es notwendig, Informationen über ihre Lebensweise zu sammeln und zu erweitern.

Die vorliegende Arbeit soll zur Kenntnis der Laufkäferfauna des Elsasses beitragen. Aufgrund der Resultate aus vier ökologischen Untersuchungen (1991 bis 1996) wurde eine vorläufige Artenliste von Laufkäfern der sieben Standorte sowie der Petite Camargue Alsacienne insgesamt erstellt und in Hinsicht auf Artenvielfalt, Populationsstruktur, Feuchtigkeits- und Habitatspräferenz und Vorkommen von seltenen und gefährdeten Arten analysiert. Auf den Einfluss der Pflegemassnahmen wie z. B. Beweidung wird an dieser Stelle aus methodischen Gründen nicht näher eingegangen (dies wurde für die Zeitperiode 1991-1992 von Walther, 1994 und für 1994-1996 von Walther et al., in Vorbereitung, erarbeitet).

2. Das Untersuchungsgebiet

Das Naturschutzgebiet Petite Camargue Alsacienne liegt im Zentrum Europas, im Rheintalgrabenbruch zwischen Vogesen und Schwarzwald, ca. 10 km nördlich von Basel (CH) im französischen Département Haut-Rhin (Abb. 1).

Das Gebiet der Petite Camargue Alsacienne ist ein kleiner Rest einer einstmals riesigen Auenlandschaft. Die Vielfalt an angepassten Tieren und Pflanzen bildete eines der artenreichsten Ökosysteme unserer Breitengrade. Durch die zentrale Lage in Europa trafen dabei sowohl die nördlichen und südlichen als auch die östlichen und westlichen Arten als tier- und pflanzengeographische Besonderheit aufeinander (Durrer, 1992).

Auch klimatisch ist die Oberrheinische Tiefebene eine zwischen Gebirgen liegende (Vogesen, Schwarzwald), geschützte Zentralkammer. Das staatliche Schutzgebiet umfasst heute 120 ha; dazu konnten durch eine private Trägerorganisation (Association de l'eau vive) 1988 mit Hilfe von Sammelgeldern 104 ha in der Mittleren und Oberen Au und die Region der Pisciculture auf 99 Jahre hinzugepachtet werden.

In den Jahren 1991-1996 wurden folgende Standorte der Petite Camargue Alsacienne untersucht :

1. Grand Marais (GM): Eine Riedwiese (Abb. 2), die seit 1991 mit Schottischen Hochlandrindern (Bos taurus primigenius scotticus) beweidet wird. Sie weist folgende Vegetationstypen auf: Pfeifengraswiese (Molinion), Knoten-Binsenwiese (Calthion), Grossseggen-Ried (Magnocaricion) und Schilfröhricht (Phragmition). Zu den

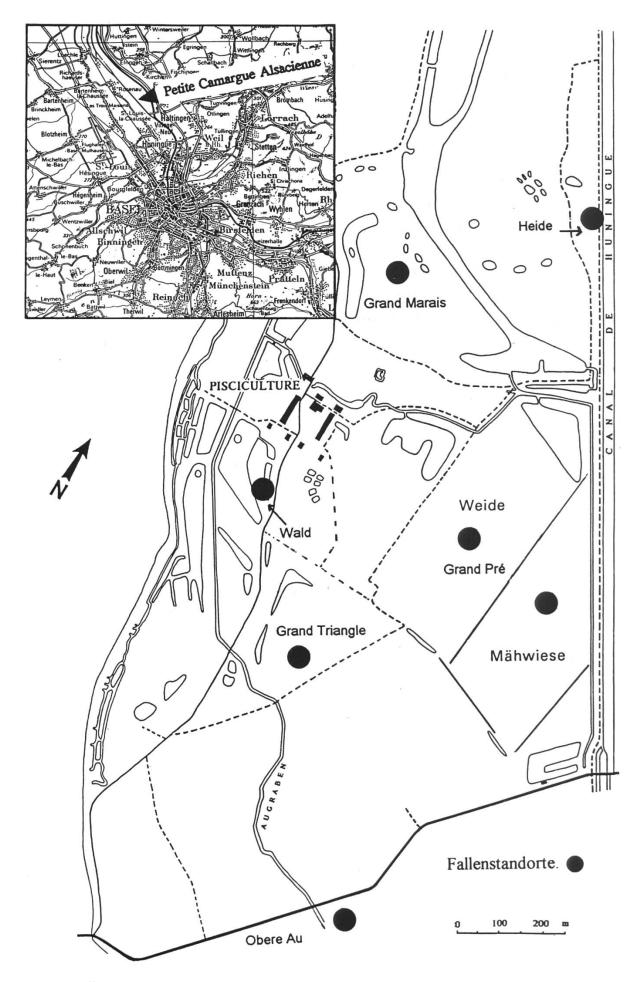


Abb. 1. Übersichtsplan: Geographische Lage der Petite Camargue Alsacienne und Fallenstandorte.



Abb. 2. Grand Marais 1997 (Foto: Andreas Ochsenbein).

- häufigsten Pflanzenarten gehören Phragmites australis, Carex acutiformis, Carex elata, Lysimachia vulgaris, Molinia caerulea, Iris pseudacorus, Agrostis gigantea und Euphorbia cyparissias.
- 2. Grand Triangle (GT): Eine vernässte Extensivweide (Abb. 3) mit einem Mosaik aus folgenden Vegetationstypen: Pfeifengraswiese (Molinion), Knoten-Binsenwiese (Calthion), Sumpfseggen-Ried (Magnocaricion) und Schilfröhricht (Phragmition). Diese wird seit 1993 ebenfalls mit Schottischen Hochlandrindern beweidet. Zu den häufigsten Pflanzenarten gehören Carex flacca, Carex acutiformis, Juncus subnodulosus, Phragmites australis, Molinia caerulea, Salix cinerea, Lysimachia vulgaris, Agrostis gigantea und Calamagrostis epigeios.
- 3. Obere Au (OA): Die Vegetation ist ein Mosaik aus folgenden Vegetationstypen: Einer Schilf-Seggen-Fläche (Carex acutiformis, Solidago gigantea, Phragmites australis und Urtica dioeca), ein grosser Gebüschkomplex (Salix cinerea, Salix fragilis und Alnus glutinosa), Aschgraue Weide-Gebüsch (Salix cinerea) mit Juncus inflexus, Carex hirta, Carex otrubae, Carex acutiformis und Phragmites australis, ein ufernaher Bereich am Augraben mit Hybridpappeln (Populus × canadensis, Salix cinerea, Urtica dioeca, Colchicum autumnalis und Phalaris arundinacea), ein feuchter waldiger Bereich



Abb. 3. Grand Triangle 1997 (Foto: Andreas Ochsenbein).

(Salix alba und Carex acutiformis), ein trockener waldiger Bereich (Prunus avium, Prunus spinosa, Sambucus nigra, Rubus fruticosus, Rubus caesius, Geum urbanum und Brachypodium sylvaticum) und eine Wiese (Lolium perenne, Trifolium pratense und Taraxacum officinale).

- 4. Grand Pré (GP): Glatthaferwiese (Arrhenatheretum elatioris; Abb. 4), die seit 1994 zur einen Hälfte (die Weide) mit Schottischen Hochlandrindern beweidet sowie einmal geschnitten und die zur zweiten Hälfte (die Wiese) zweimal pro Jahr gemäht wird. Zu den häufigsten Pflanzenarten gehören Holcus lanatus, Lotus corniculatus, Onobrychis viciifolia, Arrhenatherum elatius, Taraxacum officinale, Dactylis glomerata und Poa trivialis.
- 5. Korridor (K): Zackengraben (renaturierter Altarm; Abb. 5) mit Eleocharias palustris s. l., Lythrum salicaria, Juncus inflexus, Carex hirta und Festuca arundinacea s. str.
- 6. Heide (H): Trespen-Trockenrasen (Xerobrometum) mit dominierenden Bromus erectus, Koeleria pyramidata, Euphorbia cyparissias, Helianthemum nummularium s. l., Festuca ovina s. l., Anthericum ramosum und Origanum vulgare sowie einem Mosaik initialer Trespenrasen mit Gebüsch (Berberidion) auf Kies mit dominierenden Populus spec., Rubus caesius, Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea,



Abb. 4. Grand Pré 1997 (Foto: Andreas Ochsenbein).



Abb. 5. Korridor 1997 (Foto: Andreas Ochsenbein).

- Prunus padus, Fraxinus excelsior, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Helianthemum nummularium s. l. und Euphorbia cyparissias.
- 7. Wald (W): Auen-Wald (Alno-Ulmion) mit grösserem Grundwasserabstand mit dominierenden Fraxinus excelsior, Tilia cordata, Corylus avellana, Prunus padus, Hedera helix und Brachypodium sylvaticum.

3. Material und Methoden

Die Laufkäfer wurden 1991 und 1992 mit Hilfe von Plastikbechern mit 8 cm Durchmesser und 1994 bis 1996 mit Trichterbodenfallen von 10 cm Durchmesser gefangen. Als Fangflüssigkeit diente in beiden Fällen 4% Formaldehyd mit Seifezusatz; pro Standort wurden 4 bis 90 Fallen aufgestellt. Der Abstand zwischen den Fallen betrug 1991 und 1992 je 5 m und 1994 bis 1996 je 10 m. Die Fänge erfolgten meistens von März bis Oktober (Tab. 1); wegen Überschwemmungen und wühlenden Wildschweinen mussten die Fänge z. T. unterbrochen werden. Zusätzlich wurden im Schilf des Grand Triangle und Grand Marais Handfänge durchgeführt.

Um die Vergleichbarkeit (durch Unterschiede in den Fangperioden und Fallentagen erschwert) zwischen den Standorten teilweise zu ermöglichen, wird hauptsächlich auf die prozentuallen Anteile von einzelnen Arten an der Gesamtpopulation und weniger auf absolute Individuenzahlen (= Aktivitätsdichten) eingegangen.

Die Bestimmung der Laufkäfer (det. Luka [Bembidion varium und Bradycellus csikii, det. Marggi; Agonum hypocrita, det. Schmidt]) erfolgte nach Reitter (1908), Makolski (1952), Burakowski (1957), Schweiger (1969), Freude et al. (1976), Lohse & Lucht (1989) und Sciaky (1991). Die Nomenklatur richtet sich nach Marggi (1992).

4. Resultate

4.1. Arten- und Individuenvorkommen

Die sieben Standorte der Petite Camargue Alsacienne wiesen mit insgesamt 149 nachgewiesenen Laufkäfer-Arten und 29'952 Individuen eine hohe Artenvielfalt auf. Dies entspricht 54% aller Arten (271 Arten) im Oberelsass und 42% der 352 in Elsass nachgewiesenen Arten (Callot & Schott, 1993). Zwei Arten, Badister meridionalis Puel (leg. Walther, 1992) und Agonum hypocrita Apfelbeck (leg. Marggi, 1994), sind neu für das Elsass und 14 Arten mit 288 Individuen sind neu für das Oberelsass nachgewiesen worden (Tab. 2).

Tab. 1. Anzahl Fallen und Fallentage auf den sieben Standorten der Petite Camargue Alsacienne 1991 bis 1996

Jahr	Standort	Anzahl				An	zahl Fall	entage			
		Fallen	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Total
1991	Grand Marais	90	_	_	_	1620	2790	2790	1620	_	8820
1992	Grand Marais Grand Triangle	90 27	_	_	_	1935 567	2790 837	2790 837	1935 567	_	9450 2808
1994	Grand Pré Korridor Grand Triangle	48 8 24	672 — 336	672 — 336	672 — 336	672 	336 — 168	672 56 336	672 112	672 112	5040 280 1848
1995	Grand Marais Heide Korridor Obere Au Wald	60 5 8 19 4	840 70 — 56	840 70 192 — 56	840 70 192 — 56	840 70 192 266 56	840 70 192 — 56	840 70 192 133 56	840 70 192 133 56	840 70 — 56	6720 560 1152 532 448
1996	Grand Pré Grand Triangle	32 16	448 224	448 224	448 224	448 224	448 224	448 224	448 224	448 224	3584 1792
1991-1996	Total	431	2646	2838	2838	7226	8751	9444	6869	2422	43034

Tab. 2. Erstnachweise für das Oberelsass

Art	Anzahl
Acupalpus exiguus Dej., 1829	5
Acupalpus brunnipes (Sturm, 1825)	2
Agonum (s. str.) hypocrita (Apfelbeck, 1904)	1
Amara (s. str.) tibialis (PAYK., 1798)	2
Anisodactylus nemorivagus (Duft., 1812)	2
Anthracus consputus (Duft., 1812)	4
Badister (Baudia) dilatatus Chaud., 1837	12
Badister (Baudia) peltatus (PANZ., 1796)	7
Badister (s. str.) lacertosus Sturm, 1815	28
Badister (s. str.) meridionalis Puel, 1925	9
Bembidion (Notaphus) varium (OLIV., 1795)	1
Bembidion (Philochthus) guttula (FABR., 1792)	5
Bradycellus (s. str.) csikii LACZO, 1912	1
Lasiotrechus discus (FABR., 1801)	1
Trechus (Epaphius) secalis (PAYK., 1790)	214
Trichocellus placidus (Gyll., 1827)	4
Total Individuen	298
Total Arten	16

Die Artenzahl schwankte zwischen 15 und 104 Arten (Wald bzw. Grand Pré) (Tab. 3). Auch die Aktivitätsdichten wiesen standortspezifisch sehr starke Schwankungen auf und lagen umgerechnet pro 100 Fallentage zwischen 15,6 Individuen (Grand Marais) und 234,3 Individuen (Grand Pré).

Am häufigsten in der Petite Camargue Alsacienne wurde Amara aenea gefangen. Sehr häufig waren auch Harpalus affinis, Poecilus cupreus, P. versicolor, Bembidion lampros und Platynus dorsalis. Zwei eurytope Arten: Die Waldart Nebria brevicollis und die Feldart Platynus dorsalis sind an allen untersuchten Standorten nachgewiesen worden.

Entsprechend den grossen Unterschieden (u. a. Vegetation und Feuchtigkeitsverhältnisse) zwischen den Standorten zeigte sich die Differenzierung der Artenidentität (nach Jaccard) in den Standorten auf (Abb. 6).

Die Unterschiede zwischen den Standorten waren auch an exklusiv nachgewiesenen Arten zu sehen. Die folgenden Arten traten jeweils nur an einem Standort auf: Auf dem <u>Grand Marais 6 Arten</u> mit *Harpalus latus* (13 Individuen) und *Bradycellus csikii, Bembidion varium, Pterostichus aterrimus, Ophonus schaubergerianus* und *Ophonus ardosiacus* mit je 1 Individuum, auf dem <u>Grand Triangle 13 Arten</u> mit *Bembidion guttula* (5 Individuen), *Trichocellus placidus* (4 Individuen),

Tab. 3. Arten- und Individuenvorkommen der Laufkäfer in der Petite Camargue Alsacienne von 1991 bis 1996

Art	FT	HT	R	L			Star	ıdorte				Total
έ .			СН	BW	GM	GT	OA	GP	K	Н	W	
Abax ovalis (Duft., 1812)	f	WA			1					2	5	8
Abax parallelepipedus (Piller & Mitterpacher, 1783)	f	WA			328	3	15	1		20	11	378
Abax parallelus (Duft., 1812)	f	WA			84	2	17	2		49	46	200
Acupalpus brunnipes (Sturm, 1825)	n	SA	1	2					2			2
Acupalpus dubius Schilsky, 1888	n	SA	4	3	17	8	7	2				34
Acupalpus exiguus Dej., 1829	n	SA	0	2	2	1	1	1				5
Acupalpus flavicollis (Sturm, 1825)	f	FA			6				1			7
Acupalpus maculatus Schaum, 1860	n	SA			7				1			8
Acupalpus meridianus (L., 1767)	f	FA						1	1			2
Agonum (Europhilus) fuliginosum (Panz., 1809)	n	SA	1		19	16	9					44
Agonum (Europhilus) micans Nic., 1822	n	SA					8					8
Agonum (Europhilus) scitulum Dej., 1828	n	SA	3	2		2 2	27					29
Agonum (Europhilus) pelidnum (Payk., 1798)	n	SA		3	4	2	1					7
Agonum (s. str.) hypocrita (Apfelbeck, 1904)*	n	SA				1						1
Agonum (s. str.) moestum (Duft., 1812)	n	SA			165	550	48	3			2	768
Agonum (s. str.) muelleri (Herbst, 1785)	f	FA			6	305	6	183				500
Agonum (s. str.) sexpunctatum (L., 1758)	f	FA			2	96		5				103
Agonum (s. str.) viduum (Panz., 1797)	n	SA			119	58	2	1				180
Agonum (s. str.) viridicupreum (Goeze, 1777)	n	SA	1	3		21		16				37
Amara (Celia) bifrons (Gyll., 1810)	t	FA						8		1		9
Amara (Celia) cursitans Zimm., 1831	f	FA	4			1						1
Amara (Curtonotus) aulica (Panz., 1797)	e	FA				4		4	2			10
Amara (Percosia) equestris Duft., 1812)	t	FA			11			22	1			34
Amara (s. str.) aenea (De Geer, 1774)	t	FA			10	3		3298	42	1		3354
Amara (s. str.) communis (Panz., 1797)	e	FA			6	4		70				80
Amara (s. str.) convexior Steph., 1828	e	FA			159	15		629	2		1	806
Amara (s. str.) eyrinota (Panz., 1797)	e	FA						1				1
Amara (s. str.) familiaris (Duft., 1812)	e	FA			6	1		12				19
Amara (s. str.) montivaga Sturm, 1825	t	FA		V				146				146
Amara (s. str.) ovata (Fabr., 1792)	e	FA			1		1	11	1			14
Amara (s. str.) similata (Gyll., 1810)	e	FA			2	4		11				17
Amara (s. str.) tibialis (Payk. 1798)	t	FA	1	3				2				2

Tab. 3 (1. Fortsetzung). Arten- und Individuenvorkommen der Laufkäfer in der Petite Camargue Alsacienne von 1991 bis 1996

Art	FT	HT	R	L			Star	ndorte				Total
			СН	BW	GM	GT	OA	GP	K	Н	W	
Amara (s. str.) lunicollis Schiödte, 1837	е	FA			276	19		696	3			994
Amara (Zezea) kulti Fass., 1947	t	FA	4	2				285				285
Amara (Zezea) plebeja (Gyll., 1810)	e	FA			1	1		205			1	208
Anisodactylus binotatus (Fabr., 1787)	e	FA			2	3	9	268	12			294
Anisodactylus nemorivagus (Duft., 1812)	t	FA	4	3				2				2
Anisodactylus signatus (Panz., 1797)	e	FA			8	2	8	24	1			43
Anthracus consputus (Duft., 1812)	n	SA	4	2		2		2				4
Asaphidion flavipes (L., 1761)	e	FA					2	8				10
Badister (Baudia) dilatatus Chaud., 1837	n	SA	3	3	9	3						12
Badister (Baudia) peltatus (Panz., 1796)	n	SA	rr .	2	6	1						7
Badister (s. str.) bullatus (Schrank, 1798)	e	WA			2	1	1	105				109
Badister (s. str.) lacertosus Sturm, 1815	n	SA			6	13	9					28
Badister (s. str.) meridionalis Puel, 1925	f	WA			6	3						9
Badister (s. str.) sodalis (Duft., 1812)	f	FA			42	28	13	15				98
Bembidion (Diplocampa) assimile Gyll., 1810	n	SA			37	24		1				62
Bembidion (Eupetedromus) dentellum (Thunb., 1787)	f	FA					2					2
Bembidion (Metallina) lampros (Herbst, 1784)	e	FA			34	23	10	1769	14	1		1851
Bembidion (Metallina) properans Steph., 1829	e	FA			13	13	2	461	4			493
Bembidion (Nepha) tetragrammum Chaud., 1846	f	FA							3			3
Bembidion (Notaphus) varium (Oliv., 1795)*	f	FA	4	3	1							1
Bembidion (Peryphus) tetracolum Say, 1823	f	FA	=				8	4	1			13
Bembidion (Philochthus) biguttatum (Fabr., 1829)	n	SA				165	36	2				203
Bembidion (Philochthus) guttula (Fabr., 1792)	n	SA				5						5
Bembidion (Philochthus) lunulatum (Fourer., 1785)	f	FA				2		3			100	5
Bembidion (Philochthus) mannerheimi Sahlb., 1834	n	SA			86	192	11	3				292
Bembidion (Phyla) obtusum Serv., 1821	f	FA				19	3	46	2			70
Bembidion (s. str.) quadrimaculatum (L., 1761)	t	FA			1	4	5	10	5			25
Bembidion (Trepanes) articulatum (Panz., 1796)	n	SA				2						2
Bembidion (Trepanes) octomaculatum (Goeze, 1777)**	n	SA	4	2		1						1
Brachinus (Brachynidius) explodens Duft., 1812	t	FA						942	31	3		976
Brachinus (s. str.) crepitans (L., 1758)	t	FA		V				5				5

Tab. 3 (2. Fortsetzung). Arten- und Individuenvorkommen der Laufkäfer in der Petite Camargue Alsacienne von 1991 bis 1996

Bradycellus (s. str.) harpalinus (Serv., 1821)
Bradycellus (s. str.) caucasicus Chaud., 1846
Bradycellus (s. str.) csikii Laczo, 1912*
Calathus (s. str.) fuscipes (Goeze, 1777)
Calathus (s. str.) melanocephalus (L., 1758) t FA 3 10 1 48 Callistus lunatus (Fabr., 1775) t FA 3 10 1 48 Carabus (Archicarabus) nemoralis Müller, 1764 f WA 342 36 144 5 16 5 Carabus (Procrustes) coriaceus L., 1758 f WA 2 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 4 3 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4
Callistus lunatus (Fabr., 1775) t FA 3 10 1 48
Carabus (Archicarabus) nemoralis Müller, 1764
Carabus (Procrustes) coriaceus L., 1758
Carabus (s. str.) granulatus L., 1758
Chlaenius (Chlaeniellus) nigricornis (Fabr., 1787)
Chlaenius (Chlaeniellus) nitidulus (Schrank, 1781)
Chlaenius (Chlaeniellus) vestitus (Payk., 1790) n SA 1 1 1 8 1 1 1 8 1 1 1 1 1 8 1
Cicindela (s. str.) campestris L., 1758 t FA 16 2 135 2 2 1 Clivina collaris (Herbst, 1786) f FA 2 1<
Clivina collaris (Herbst, 1786) f FA 2 1
Clivina fossor (L., 1758) f FA 27 23 13 36 7 1
C_{volume} caraboides (I 1758)
Demetrias (s. str.) atricapillus (L., 1758) e FA 1
Demetrias (Aetophorus) imperialis (Germ., 1824)** n SA 3 3 1
Demetrias (s. str.) monostigma (Sam., 1819) n SA 3 11 6
Diachromus germanus (L., 1758) t FA 1 12 306 26 3
Dromius (Manodromius) linearis (Oliv., 1795) t FA 1 1
Dromius (Paradromius) longiceps Dej., 1826 n SA 3 2 2 1 1 1
Drypta dentata (Rossi, 1790) f FA 2 35 14 16 19
Dyschirius aeneus (Dej., 1825) f FA 2 1
Dyschirius globosus (Herbst, 1783) f FA 43 33 14
Elaphrus (s. str.) cupreus Duft., 1812 n SA 2 1
Elaphrus (Trichelaphrus) riparius (L., 1758) n SA 2 V 1
Harpalus (Pseudophonus) griseus (Panz., 1797) t FA 1 1 1 19
Harpalus (Pseudophonus) rufipes (De Geer, 1774) e FA 9 21 113 148 4 2
Harpalus (s. str.) affinis (Schrank, 1781) t FA 2555 38 1 25
Harpalus (s. str.) anxius (Duft., 1812)
Harpalus (s. str.) dimidiatus (Steph., 1828) t FA V 4
Harpalus (s. str.) distinguendus (Duft., 1812) t FA 3 2 17
Harpalus (s. str.) latus (L., 1758) e WA 13
Harpalus (s. str.) luteicornis (Duft. 1812) t FA V 1 959 6 9
Harpalus (s. str.) pumilus Sturm, 1818 t FA 3 1

Art	FT	HT	R	L			Star	ndorte				Total
			СН	BW	GM	GT	0A	GP	K	Н	W	
Harpalus (s. str.) rubripes (Duft., 1812)	t	FA		2		1		364		3		368
Harpalus (s. str.) serripes (Quens., 1806)	t	FA		V				6				6
Harpalus (s. str.) tardus (Panz., 1797)	e	FA						1		1		2
Lasiotrechus discus (Fabr., 1801)	f	FA		3				1				1
Leistus (s. str.) ferrugineus (L., 1758)	f	WA			3	8	2	5				18
Leistus (s. str.) terminatus (Hellwig, 1793)	n	SA	1	3		1						1
Loricera pilicornis (Fabr., 1775)	f	FA			3	122	9	10				144
Microlestes maurus (Sturm, 1827)	t	FA			4	2		563	9	1		579
Microlestes minutulus (Goeze, 1777)	t	FA			11	22	1	333	3	2		372
Nebria (Helobia) brevicollis (Fabr., 1792)	f	WA			41	48	16	155	16	19	31	326
Nebria (Helobia) salina Fairm. & Lab., 1854	e	FA	2					1				1
Notiophilus biguttatus (Fabr., 1779)	e	WA								2		2
Notiophilus palustris (Duft., 1812)	f	WA				9	2	2		1		14
Notiophilus rufipes Curt., 1829	e	WA	3	3			4				1	5
Odacantha melanura (L., 1766)**	n	SA	3	2		1						1
Oodes helopioides (Fabr., 1792)	n	SA	3	V	116	637	12	9				774
Ophonus (Metophonus) schaubergerianus Puel, 1937	t	FA			1							1
Ophonus (s. str.) ardosiacus (Luts., 1922)	t	FA			1							1
Ophonus (s. str.) azureus (Fabr., 1775)	t	FA						27		1		28
Ophonus (s. str.) signaticornis (Duft., 1812)	t	FA		2				2				2
Panagaeus crux-major (L., 1758)	n	SA		V	5	59	1	3	3			71
Parophonus maculicornis (Duft., 1812)	t	FA	100		5	7		510			1	523
Patrobus atrorufus (Ström, 1768)	f	FA			1	2	7					10
Platynus (Anchomenus) dorsalis (Pont., 1763)	t	FA			1	10	6	1286	43	8	1	1355
Platynus (Anchus) obscurus (Herbst, 1784)	n	SA			26	114	83	5	2			230
Platynus (Limodromus) assimilis (Payk., 1790)	f	WA				2	13			7	1	23
Poecilus (s. str.) cupreus (L., 1758)	e	FA			148	104	282	1845	15			2394
Poecilus (s. str.) versicolor (Sturm, 1824)	e	FA			636	70	22	729				1457
Pterostichus (Lyperosomus) aterrimus (Herbst, 1794)	n	SA	1	1	1							1
Pterostichus (Argutor) diligens (Sturm, 1824)	n	SA		V	69	50	5	1				125
Pterostichus (Argutor) strenuus (Panz., 1797)	f	FA			35	32	13	14				94
Pterostichus (Bothriopterus) oblongopunctatus (Fabr., 1787)	f	WA				4	1	3				8
Pterostichus (Lagarus) vernalis (Panz., 1796)	f	FA			36	68	10	27				141

Tab. 3 (4. Fortsetzung). Arten- und Individuenvorkommen der Laufkäfer in der Petite Camargue Alsacienne von 1991 bis 1996

Pterostichus (Omaseus) melanarius (Illig., 1798)	f	FA	0.0		2	5	2	34	8			51
Pterostichus (Phonias) ovoideus (Sturm, 1824)	e	FA			254	3		5				262
Pterostichus (Platysma) niger (Schall., 1783)	f	WA			84	8	8	4	2	2		108
Pterostichus (Pseudomaseus) anthracinus (Illig., 1798)	f	FA			13	174	111	129	13	1		441
Pterostichus (Pseudomaseus) minor (Gyll., 1827)	n	SA		V	72	54		1				127
Pterostichus (Pseudomaseus) nigrita (Payk., 1792)	n	SA			11	60		1				72
Pterostichus (Pseudomaseus) rhaeticus Heer, 1837	n	SA		3		4						4
Stenolophus (s. str.) mixtus (Herbst, 1784)	n	SA			2	1	1	3				7
Stenolophus (s. str.) teutonus (Schrank, 1781)	f	FA			1			27	11			39
Stomis pumicatus (Panz.,1796)	f	Fa			3	2	1	2			1	9
Syntomus foveatus (Fourc., 1785)	t	FA		V				1				1
Syntomus truncatellus (L., 1761)	t	FA			3			9				12
Tachys (Paratachys) bistriatus (Duft., 1812)	f	FA			7	7	1	9				24
Trechus (Epaphius) secalis (Payk., 1790)	f	FA			119	92	3					214
Trechus (s. str.) quadristriatus (Schrank, 1781)	f	FA			6		1	5				12
Trichocellus placidus (Gyll., 1827)	f	SA	2	3		4						4
Total Individuen					3890	4188	1056	20205	361	146	106	29952
Individuen pro 100 Fallentage					15.6	64.95	198.5	234.3	25.2	26.1	23.7	71.1
Total Arten					92	102	61	104	42	22	15	149
Rote Liste Arten (CH)					8	16	6	11	1	0	2	25
Rote Liste Arten (BW)					18	24	10	26	5	0	2	42
Diversitätswert Hs (Shannon-Wiener-Index)					3.28	3.24	2.97	3.05	3.12	2.26	1.64	_
Evenness					0.73	0.70	0.72	0.66	0.86	0.73	0.61	_

Legende:

Feuchtigkeitspräferenz-Typ (FT):
n = Nassart
f = hygrophil
e = euryök
t = xerophil

Habitat-Typ (HT):

SA = Sumpfarten FA = Feldarten WA = Waldarten

Standorte:
GM = G. Marais
GT = G. Triangle
OA = Obere Au
GP = G. Pré
K = Korridor
H = Heide
W = Wald

Handfang (*): * = Marggi, 11.5.1994 ** = Luka, 19.6.1996

Rote Liste-Arten (RL):

Rote Liste-Arten (RL):
CH-Schweiz
0 = verschollen
1 = vom Aussterben bedroht
2 = stark gefährdet
3 = gefährdet
4 = potentielle Gefährdung
BW-Baden-Württemberg (D)
0 = ausgestorben oder verschollen
1 = vom Aussterben bedroht
2 = stark gefährdet
3 = gefährdet
V = auf der Vorwarnliste

	GM	GT	OA	GP	K	H	W
GM	-	64	46	53	30	14	13
GT	xxxxxx	-	49	54	22	14	12
OA	xxxxx	xxxxx	i -	44	29	14	12
GP	xxxxxx	XXXXXX	XXXXX	-	35	18	10
K	XXX	XXX	XXX	XXXX	-	21	8
H	XX	XX	XX	XX	XXX	-	23
W	XX	XX	XX	XX	x	XXX	-

0-10	=	х
>10-20	=	XX
>20-30	=	xxx
>30-40	=	xxxx
>40-50	=	xxxxx
>50-60	=	xxxxxx
>60-70	=	xxxxxx

GM = Grand Marais

GT = Grand Triangle

OA = Obere Au

GP = Grand Pré

K = Korridor

H = Heide

W = Wald

Abb. 6. Ähnlichkeiten der Artengemeinschaften in den Laufkäferpopulationen von sieben Standorten der Petite Camargue Alsacienne (Darstellung der Artenidentität nach JACCARD).

Pterostichus rhaeticus (4 İndividuen), Bembidion articulatum (2 Individuen) sowie Agonum hypocrita, Amara cursitans, Demetrias atricapillus, D. imperialis, Bradycellus harpalinus, Elaphrus cupreus, Leistus terminatus, Odacantha melanura und Bembidion octomaculatum mit je 1 Individuum, in der Oberen Au 2 Arten mit Agonum micans (8 Individuen) und Bembidion dentellum (2 Individuen), auf der Grand Pré 14 Arten mit Amara kulti (285 Individuen), Amara montivaga (146 Individuen), Harpalus serripes (6 Individuen), Brachinus crepitans (5 Individuen), Harpalus dimidiatus (4 Individuen), Anisodactylus nemorivagus, Ophonus signaticornis und Amara tibialis mit je 2 Individuen, Amara eyrinota, Nebria salina, Lasiotrechus discus, Elaphrus riparius, Syntomus foveatus und Harpalus pumilus mit je 1 Individuum, auf dem Korridor 2 Arten mit Bembidion tetragrammum (3 Individuen) und Acupalpus brunnipes (2 Individuen) und auf der Heide 1 Art Notiophilus biguttatus mit 2 Individuen.

4.2. Aktivitätsdominanzen

Es wurden insgesamt in der Petite Camargue Alsacienne 124 subrezendente Arten mit 19,9% Anteil an der Gesamtaktivitätsdichte, 13 rezendente Arten mit 18,9% Anteil, 8 subdominante Arten mit 27,0% Anteil, 3 dominante Arten mit 22,8% Anteil und eine eudominante Art mit 11,4% Anteil nachgewiesen.

Die Populationsstrukturen (= Aktivitätsdominanzen) der Laufkäfer weisen je nach Standort starke Unterschiede auf (Abb. 7).

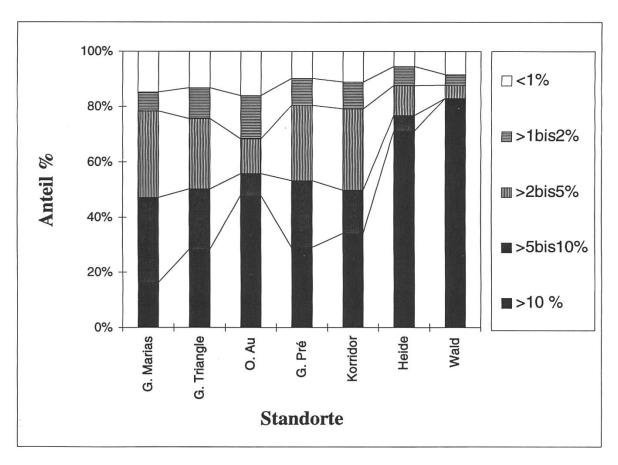


Abb. 7. Individuenanteile der Laufkäfer an den sieben Standorten der Petite Camargue Alsacienne nach Dominanzklassen von Palissa *et al.* (1979): Eudominant (> 10% Anteil), dominant (> 5 bis 10% Anteil), subdominant (> 2 bis 5% Anteil), rezendent (> 1 bis 2% Anteil) und subrezendent (< 1% Anteil).

Auf der Heide, im Wald und in der Oberen Au fallen die hohen Anteile an der Gesamtaktivitätsdichte des Standortes sowie die höhere Anzahl (von 3 bis 4) von eudominanten Arten auf.

Die anderen Standorte dagegen wiesen hohe Anteile von dominanten und subdominanten Arten an der Gesamtaktivitätsdichte des Standortes auf. Die Unterschiede zwischen den Populationsstrukturen zeichnen sich sehr deutlich in der Dominanzidentität nach Renkonen ab (Abb. 8).

Zu den häufigsten (>5%) Arten gehörten: Auf dem Grand Marais Poecilus versicolor, Carabus nemoralis, Abax parallelepipedus, Amara lunicollis und Pterostichus ovoideus, auf dem Grand Triangle Agonum moestum, Bembidion mannerheimi, Bembidion biguttatum, Carabus granulatus und Trechus secalis, auf der Oberen Au Poecilus cupreus, Harpalus rufipes, Pterostichus anthracinus und Platynus obscurus, auf der Grand Pré Amara aenea, Harpalus affinis, Poecilus cupreus, Bembidion lampros und Platynus dorsalis, im Korridor Platynus

	GM	GT	OA	GP	K	H	W
GM	-	37	29	21	14	24	15
GT	xxxx	-	34	13	15	5	4
OA	XXX	XXXX	2-1	20	19	9	8
GP	XXX	XX	XX	-	56	16	6
K	XX	XX	XX	xxxxxx	-	18	7
H	XXX	X	X	XX	XX	-	62
W	XX	X	X	X	X	xxxxxxx	-

0-10	=	X
>10-20	=	xx
>20-30	=	xxx
>30-40	=	xxxx
>40-50	=	xxxxx
>50-60	=	xxxxxx
>60-70	=	xxxxxx

GM = Grand Marais

GT = Grand Triangle

OA = Obere Au

GP = Grand Pré

K = Korridor

H = Heide

W = Wald

Abb. 8. Ähnlichkeiten der Dominanzstrukturen in den Laufkäferpopulationen von sieben Standorten der Petite Camargue Alsacienne (Darstellung der Dominanzidentität nach Renkonen).

dorsalis, Amara aenea, Harpalus affinis, Brachinus explodens und Diachromus germanus, auf der Heide Abax parallelus, A. parallele-pipedus, Nebria brevicollis, Carabus nemoralis und Platynus dorsalis und im Wald Abax parallelus, Nebria brevicollis und Abax parallele-pipedus.

4.3. Feuchtigkeitspräferenzen

In der Petite Camargue Alsacienne wurden <u>46 hygrophile Arten</u> (mit 15% Anteil an der Gesamtaktivitätsdichte), <u>41 Nassarten</u> (mit 12% Anteil), <u>34 xerophile Arten</u> (mit 41% Anteil) und <u>28 euryöke</u> (= mesophile) Arten (mit 32% Anteil) nachgewiesen.

Die Individuenverteilung der Laufkäfer nach artspezifischer Feuchtigkeitspräferenz sah je nach Standort unterschiedlich aus (vgl. Abb. 9):

- 1. Grand Marais: 56 hygrophile Arten (37%), am häufigsten Carabus nemoralis, Abax parallelepipedus und Carabus granulatus, 24 Nassarten (20%), am häufigsten Agonum moestum, Agonum viduum und Oodes helopioides, 18 euryöke Arten (41%), am häufigsten Poecilus versicolor, Amara lunicollis und Pterostichus ovoideus sowie 18 xerophile Arten (2%), am häufigsten Cicindela campestris, Amara equestris und Microlestes minutulus.
- 2. Grand Triangle: 35 Nassarten (56%), am häufigsten *Oodes helopioides, Agonum moestum* und *Chlaenius nigricornis*, 34 hygrophile Arten (36%), am häufigsten *Carabus granulatus, Agonum muelleri*

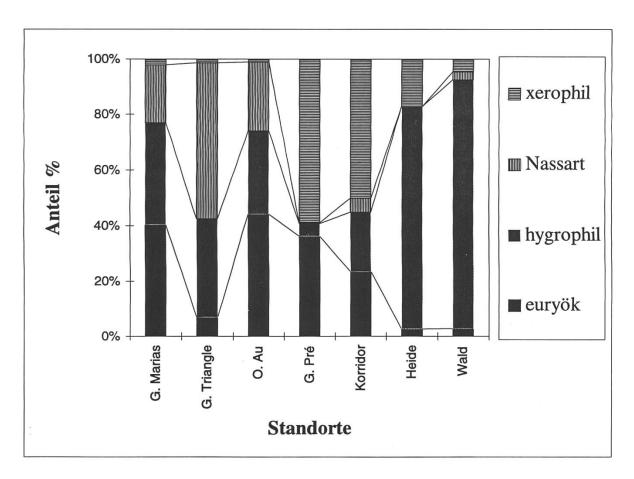


Abb. 9. Individuenverteilung der Laufkäfer an den sieben Standorten der Petite Camargue Alsacienne nach artspezifischen Feuchtigkeitspräferenzen.

- und *Pterostichus anthracinus*, <u>19 euryöke Arten (7%)</u>, am häufigsten *Poecilus cupreus*, *P. versicolor* und *Bembidion lampros* sowie <u>14 xerophile Arten (1%)</u>, am häufigsten *Microlestes minutulus*.
- 3. Obere Au: 28 hygrophile Arten (30%), am häufigsten *Pterostichus anthracinus*, *Abax parallelus* und *Drypta dentata*, 18 Nassarten (25%), am häufigsten *Platynus obscurus*, *Agonum moestum* und *Bembidion biguttatum*, 12 euryöke Arten (44%), am häufigsten *Poecilus cupreus*, *Harpalus rufipes* und *Poecilus versicolor* sowie 3 xerophile Arten (1%), am häufigsten *Platynus dorsalis*.
- 4. Grand Pré: 32 hygrophile Arten (4%), am häufigsten Agonum muelleri, 31 xerophile Arten (59%), am häufigsten Amara aenea, Harpalus affinis und Platynus dorsalis, 22 euryöke Arten (36%), am häufigsten Poecilus cupreus, Bembidion lampros und Poecilus versicolor sowie 19 Nassarten (1%), am häufigsten Chlaenius nigricornis.
- 5. Korridor: 15 hygrophile Arten (22%), am häufigsten Nebria brevicollis, Pterostichus anthracinus und Stenolophus teutonus, 11 xerophile Arten (50%), am häufigsten Platynus dorsalis, Amara

- aenea, und Harpalus affinis, 10 euryöke Arten (23%), am häufigsten Poecilus cupreus und Bembidion lampros sowie 6 Nassarten (5%), am häufigsten Chlaenius vestitus.
- 6. Heide: 10 xerophile Arten (17%), am häufigsten *Platynus dorsalis*, 9 hygrophile Arten (80%), am häufigsten Abax parallelus sowie 3 euryöke Arten (3%), am häufigsten *Notiophilus biguttatus*.
- 7. Wald: 6 hygrophile Arten (90%), am häufigsten Abax parallelus und Nebria brevicollis, 4 xerophile Arten (5%), am häufigsten Cicindela campestris, Harpalus affinis und Parophonus maculicornis, 3 euryöke Arten (3%), am häufigsten Amara convexior und Amara plebeja sowie 2 Nassarten (2%) Agonum moestum und Dromius longiceps.

Auf dem Grand Marais und der Oberen Au waren die Anteile von euryöken Arten (namentlich Poecilus versicolor bzw. P. cupreus), hygrophilen (Carabus nemoralis bzw. Pterostichus anthracinus) und Nassarten (Agonum moestum bzw. Platynus obscurus) hoch; die xerophilen Arten waren hier kaum vertreten. Grand Pré und der benachbarte Korridor wiesen sehr hohe Anteile von xerophilen (namentlich Amara aenea bzw. Platynus dorsalis) und euryöken Arten auf (in beiden Fällen am häufigsten P. cupreus); im Korridor waren im Vergleich zur Grand Pré die hygrophilen Arten und Nassarten häufiger. Im Wald und auf der Heide waren die Anteile der hygrophilen Arten an der Gesamtpopulation am höchsten; auf der Heide traten die xerophilen Arten häufiger als im Wald auf. Auf dem Grand Triangle waren die hygrophilen Arten und Nassarten mit insgesamt über 90% Anteil an der Gesamtpopulation sehr häufig.

4.4. Habitatspräferenzen

In der Petite Camargue Alsacienne waren die Feldarten mit 88 Arten und 82% Anteil an der Gesamtaktivitätsdichte am häufigsten, gefolgt von 43 Sumpfarten (mit 12% Anteil) und 18 Waldarten (mit 6% Anteil). Insgesamt traten als häufigste Feldarten Amara aenea, Harpalus affinis und Poecilus cupreus, als häufigste Sumpfarten Oodes helopioides, Agonum moestum und Chlaenius nigricornis und unter den Waldarten traten Carabus nemoralis, Abax parallelepipedus und Nebria brevicollis zahlreich auf. Die Individuenverteilung der Arten nach artspezifischer Habitatpräferenz zeigte sich je nach Standort unterschiedlich (vgl. Abb. 10):

1. Grand Marais: 55 Feldarten (56%) mit den häufigsten Arten *Poecilus versicolor, Amara lunicollis* und *Pterostichus ovoideus*, 25 Sumpfarten (20%), am häufigsten *Agonum moestum, A. viduum*

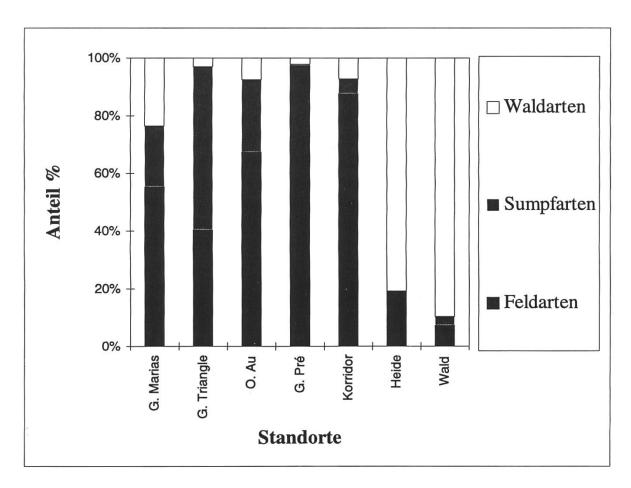


Abb. 10. Individuenverteilung der Laufkäfer an den sieben Standorten der Petite Camargue Alsacienne nach artspezifischen Habitatpräferenzen.

- und Oodes helopioides sowie 12 Waldarten (24%), am häufigsten Carabus nemoralis, Abax parallelepipedus und Abax parallelus.
- 2. Grand Triangle: 53 Feldarten (41%), am häufigsten Carabus granulatus, Agonum muelleri und Pterostichus anthracinus, 37 Sumpfarten (56%), am häufigsten Oodes helopioides, Agonum moestum, und Chlaenius nigricornis sowie 12 Waldarten (3%), am häufigsten Nebria brevicollis und Carabus nemoralis.
- 3. Obere Au: 32 Feldarten (68%), am häufigsten Poecilus cupreus, Harpalus rufipes und Pterostichus anthracinus, 19 Sumpfarten (25%), am häufigsten Platynus obscurus, Agonum moestum und Bembidion biguttatum sowie 10 Waldarten (7%), am häufigsten Abax parallelus und Nebria brevicollis.
- 4. Grand Pré: 73 Feldarten (97%), am häufigsten Amara aenea, Harpalus affinis und Poecilus cupreus, 20 Sumpfarten (1%), am häufigsten Chlaenius nigricornis und Agonum viridicupreum sowie 11 Waldarten (2%), am häufigsten Nebria brevicollis und Carabus nemoralis.

- 5. Korridor: 32 Feldarten (88%), am häufigsten *Platynus dorsalis, Amara aenea* und *Harpalus affinis*, 6 Sumpfarten (5%), am häufigsten *Chlaenius vestitus* und *Panagaeus crux-major* sowie 4 Waldarten (7%), am häufigsten *Nebria brevicollis* und *Carabus nemoralis*.
- 6. Heide: 13 Feldarten (19%), am häufigsten Platynus dorsalis, Brachinus explodens und Calathus fuscipes und 9 Waldarten (81%), am häufigsten Abax parallelus, A. parallelepipedus und Nebria brevicollis; hier traten keine Sumpfarten auf.
- 7. Wald: 7 Feldarten (7%), am häufigsten Cicindela campestris, 6 Waldarten (90%), am häufigsten Abax parallelus, Nebria brevicollis und Abax parallelepipedus sowie 2 Sumpfarten (3%) Agonum moestum und Dromius longiceps.

4.5. Rote Liste- und bemerkenswerte Arten

Weil keine Rote Liste der Laufkäfer im Elsass zur Verfügung steht, besprechen wir an dieser Stelle die von Marggi (1994) in die Rote Liste der Laufkäfer der Schweiz aufgenommenen Arten und diskutieren diese mit Angaben von Marggi (1992), aus dem Catalogue et Atlas des Coléoptères d'Alsace (F) von Callot & Schott (1993), der Roten Liste der Laufkäfer Deutschlands von Trautner et al. (1997) und der Roten Liste der in Baden-Württemberg (D) gefährdeten Laufkäfer von Trautner (1992).

Insgesamt sind 25 Arten mit 1'293 Individuen von der Roten Liste der Schweiz und 42 Arten mit 3'315 Individuen der Roten Liste von Baden-Württemberg nachgewiesen worden.

Im sumpfigen Grand Triangle wurden 16 Arten der Roten Liste gefangen; Oodes helopioides, Agonum viridicupreum und Drypta dentata kamen hier zahlreich vor. Ein hohes Vorkommen der Rote-Liste-Arten wies mit 11 Arten auch die Grand Pré auf. Auf dem trockenen Teil (ca. 90% Gesamtfläche) traten nur drei xerophile Rote Liste Arten Amara kulti, Amara tibialis und Anisodactylus nemorivagus auf. Die restlichen 8 Arten (hygrophile und Nassarten) mit den häufigsten Drypta dentata, Acupalpus dubius und Agonum viridicupreum wurden auf den an den Schilf und den Korridor angrenzenden feuchten Stellen zur Grand Pré gefunden. Das Grand Marais zeigte 8 ausschliesslich hygrophile oder Nassarten der Roten Liste mit den häufigsten Oodes helopioides, Drypta dentata, Acupalpus dubius und Badister dilatatus. Auf der Oberen Au wurden 6 Rote-Liste-Arten mit zahlreichen Agonum scitulum, Drypta dentata und Oodes helopioides nachgewiesen. Der Korridor mit 2 Individuen von Acupalpus brunnipes und der Wald mit Dromius longiceps und Notiophilus rufipes mit je 1 Individuum

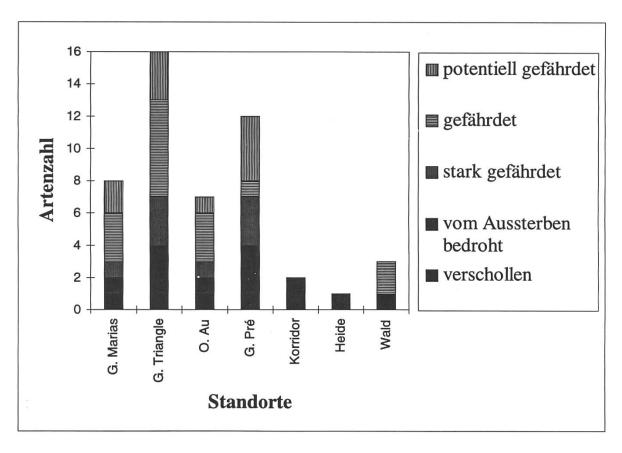


Abb. 11. Artenvorkommen von Laufkäfern der Roten Liste (Schweiz) an den sieben Standorten der Petite Camargue Alsacienne von 1991 bis 1996.

wiesen wenig Rote-Liste-Arten auf; am Standort <u>Heide</u> wurde keine Art der Roten Liste gefunden (vgl. Abb. 11).

Die prozentualen Anteile der Rote-Liste-Arten an der Gesamtartenzahl und Gesamtaktivitätsdichte des jeweiligen Standortes sind in Abb. 12 dargestellt.

In der Schweiz als verschollen geltende Art

Acupalpus exiguus Dej., 1829

Diese paläarktische Art wurde aus allen Nachbarländern der Schweiz gemeldet und gilt in ganz Deutschland als gefährdet (Trautner et al., 1997). Nach Trautner (1992) ist diese Art in Baden-Württemberg stark gefährdet. In der Schweiz war die Art bis 1996 nur aus dem Genferbecken bekannt (Marggi, 1992). Neben alten Literaturangaben (Stierlin & Gautard, 1867) erwähnt Marggi (1992) nur vier Belege aus dem Kanton Genf, wobei der jüngste Fund mit 1954 datiert ist. Luka (in Vorbereitung) fand 1996 an einem xerothermen Standort in Riehen (Kanton BS), in der Nähe einer Feuchtstelle, ein Individuum dieser Art. Nach Marggi (1992) wurde die Art in torfigen, nassen

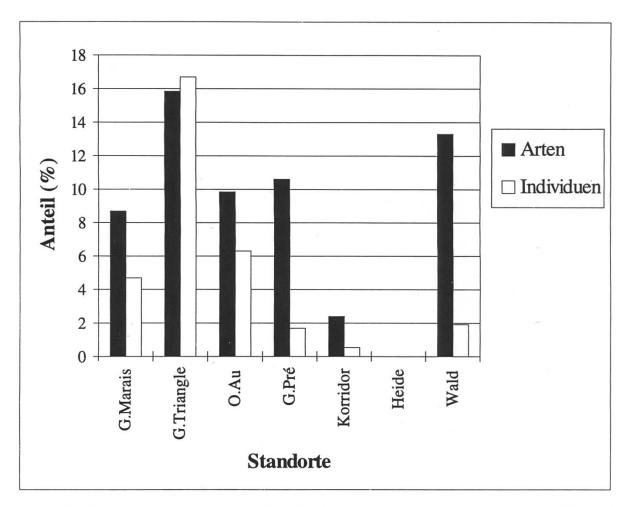


Abb. 12. Prozentuale Anteile der Rote-Liste-Arten an der Gesamtartenzahl (Arten) und Gesamtaktivitätsdichte (Individuen) des jewiligen Standortes in der Petite Camargue Alsacienne von 1991 bis 1996.

Wiesen und Waldmooren gefunden; LINDROTH (1945) stellte eine Bindung an Torf fest. Nach Callot & Schott (1993) wurde diese Art bis jetzt nur im Unterelsass nachgewiesen. In unseren Untersuchungen (vgl. Walther, 1994) trat sie mit 2 Individuen auf dem Grand Marais, mit je einem Individuum auf dem Grand Triangle, der Oberen Au und auf der beweideten trockenen Grand Pré auf. Dies könnte bedeuten, dass die nässeliebende Art auf benachbarten Trockenstandorten als "Irrläufer" auftauchen kann. Die Angaben zur Ökologie dieser Art sind weitgehend lückenhaft.

Vom Aussterben bedrohte Arten

Agonum viridicupreum (Goeze, 1777)

Agonum viridicupreum (Abb. 13) weist ebenfalls eine paläarktische Verbreitung auf. In den Nachbarländern der Schweiz scheint sie ziemlich selten zu sein. In Österreich (nach Franz, 1983) und Deutschland

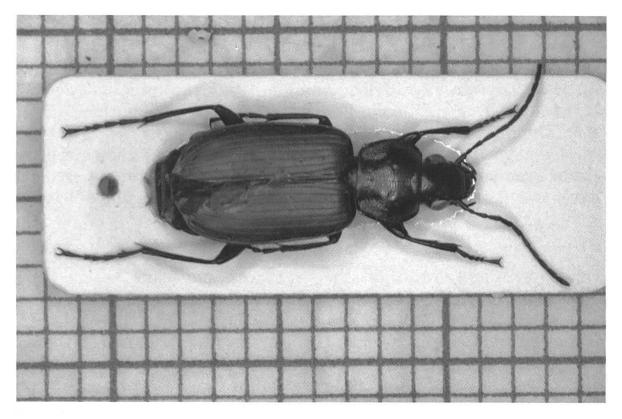


Abb. 13. Agonum viridicupreum (Foto: Andreas Ochsenbein).

(nach Trautner et al., 1997) steht sie auf der Roten Liste. Jeannel (1941/42) bezeichnet sie als "ziemlich häufig" für Frankreich, was von MARGGI (1992) angezweifelt wird. Nach Trautner (1992) ist diese Art in Baden-Württemberg gefährdet. In der Schweiz war sie bis zur Jahrhundertwende an mehreren Stellen häufig, mit Schwerpunkt im Genferbecken (Marggi, 1992). Auch für Basel wurde diese Art von HEER (1841) gemeldet. Heute ist sie nur noch in Rougeterres (Kanton JU) häufig geblieben. Die neusten Untersuchungen in der Umgebung von Basel (Pfiffner & Luka, 1996; Luka, in Vorbereitung) brachten die ersten Wiederfunde (nach HEER, 1841) dieser Art in der Region Basel (CH). Nach Marggi (1992) ist sie an sumpfiges Gelände gebunden. Im Elsass scheint sie vor allem im Unterelsass häufiger zu sein; aus dem Oberelsass waren bis jetzt nur 4 Individuen bekannt (CALLOT & SCHOTT, 1993). Bei unseren Untersuchungen haben wir A. viridicupreum nur auf dem Grand Triangle und an feuchten Stellen der Grand Pré mit insgesamt 37 Individuen gefangen.

Amara tibialis (PAYK., 1798)

Eine paläarktische Art, die nach Trautner et al. (1997) in Deutschland und nach Trautner (1992) in Baden-Württemberg gefährdet ist. Im

Elsass wurde diese Art bis jetzt nur im Unterelsass gefunden (Callot & Schott, 1993). In der Schweiz galt sie seit den letzten Literaturangaben (Stierlin, 1900) bis 1990 als verschollen (Marggi, 1992). Im Mai 1990 wurde ein Individuum von A. tibialis durch Reutimann in Basel auf dem St. Johann-Bahnhof, entlang der Bahngeleise, gefangen. Von dieser scheinbar stark xerophilen Art (Lindroth, 1945) wurden 1995 (Pfiffner et al., 1996) in Riehen (BS) 3 Individuen auf einem Luzernenfeld nachgewiesen. In der Petite Camargue Alsacienne haben wir 2 Individuen von A. tibialis auf der Grand Pré gefunden.

Acupalpus brunnipes (Sturm, 1825)

Diese mittel- und südeuropäische Art scheint sehr selten zu sein. Nach Trautner et al. (1997) ist sie in Deutschland und in Baden-Württemberg stark gefährdet. In der Schweiz ist diese Art neben Literaturangaben nur aus einem Fundort in Kanton Waadt bekannt (Marggi, 1992). Diese Sumpfart bevorzugt feuchte, spärlich bewachsene Flächen an Teichen zwischen Graswurzeln und Moos. Nach Callot & Schott (1993) wurde A. brunnipes bis jetzt nur im Unterelsass gefunden. In der Petite Camargue Alsacienne wurde sie mit 2 Individuen am Rande des Korridors nachgewiesen.

Leistus terminatus (Hellwig, 1793)

Diese in Baden-Württemberg seltene und gefährdete Sumpfart (Trautner, 1992) ist auch in der Schweiz selten und nur von wenigen Fundorten bekannt (Marggi, 1992); nach Trautner et al. (1997) ist sie aber in ganz Deutschland häufig. Im Elsass gilt sie auch als sehr selten. Nach Callot & Schott (1993) wurde im Oberelsass bis jetzt nur 1 Individuum gefunden. Auch in der Petite Camargue Alsacienne konnten wir nur ein Individuum von L. terminatus auf dem Grand Triangle nachweisen.

Pterostichus aterrimus (Herbst, 1794)

Diese paläarktische Art scheint nicht häufig zu sein. Sie wird von Lindroth (1945) für Fennoskandien als sehr selten, von Trautner et al. (1997) für Deutschland als stark gefährdet, für Baden-Württemberg von Trautner (1992) und für die Schweiz von Marggi (1994) als vom Aussterben bedroht bezeichnet. Der Käfer lebt an feuchten Uferstellen von Teichen und stehenden Gewässern mit hohem Anteil an organischer Substanz. Im Elsass wurde diese Art bis jetzt nur mit 3 Individuen im Oberelsass nachgewiesen (Callot & Schott, 1993).

In der Petite Camargue Alsacienne haben wir ein Individuum von *P. aterrimus* an einer nassen, morastigen Stelle des Grand Marais gefangen.

Stark gefährdete Arten

Trichocellus placidus (Gyll, 1827)

Eine paläarktische Art, die nach Lindroth (1945) in Fennoskandien häufig vorkommt. Von Trautner et al. (1997) wird sie für Deutschland als mässig häufig und nicht gefährdet bezeichnet; nach Trautner (1992) ist diese Art in Baden-Württemberg gefährdet. Für die Schweiz wurde Trichocellus placidus schon von Heer (1841) als sehr selten erwähnt. Nach Marggi (1992) ist sie in der Schweiz nur vom Genfersee her bekannt. Auch im Elsass scheint sie selten zu sein. Bis jetzt wurden nur im Unterelsass 10 Individuen gefangen Callot & Schott, 1993). Von vielen Autoren wird die Art als Sumpfbewohner bezeichnet, was mit unseren Ergebnissen übereinstimmt (vgl. auch Walther, 1994). Die 4 von uns gefangenen Individuen von T. placidus stammen vom sumpfigen Grand Triangle. Nach Lindroth (1945) ist sie in Fennoskandien eine typische Laubwaldart, die eine ausgeprägte Humusschicht benötigt.

Drypta dentata (Rossi, 1790)

Diese europäische Art (Abb. 14) wird von Marggi (1992) in ihrem Gesamtvorkommen als häufig bezeichnet. Nach Trautner et al. (1997) ist sie in Deutschland und nach Trautner (1992) in Baden-Württemberg selten, aber nicht gefährdet. In Österreich und in der Schweiz, wo sie auf der Roten Liste als stark gefährdet aufgeführt ist, scheint sie seltener zu sein. Nach Callot & Schott (1993) ist sie im ganzen Elsass relativ häufig. In der Petite Camargue Alsacienne trat sie zahlreich auf dem Grand Triangle, Grand Marais und der Oberen Au auf.

Nebria salina Fairm. & Lab., 1854

Eine europäische Art, die nach Lindroth (1945) in Ostfennoskandien fehlt. In Deutschland (Trautner et al., 1997) und in Baden-Württemberg (Trautner, 1992) ist sie mässig häufig und nicht gefährdet. Für die Schweiz wurde sie sehr spät von Marggi (1983) gemeldet. Es ist heute unklar, wieweit sie früher mit der sehr ähnlichen Art N. brevicollis verwechselt worden ist. Im Gegensatz zu N. brevicollis lebt N. salina auf offenem Gelände. Die Untersuchungen von Pfiffner

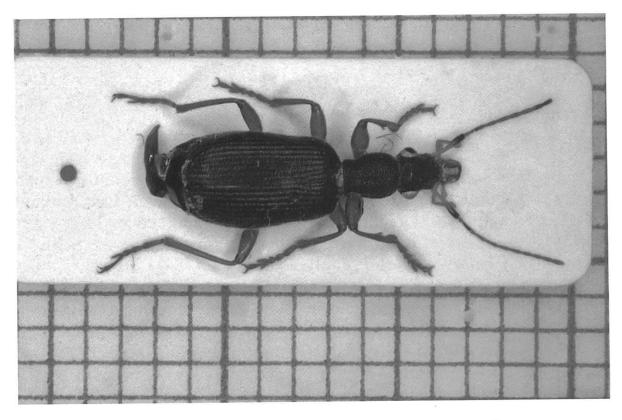


Abb. 14. Drypta dentata (Foto: Andreas Ochsenbein).

& Luka (1996) haben gezeigt, dass die Art auf den Feldern in der Umgebung von Basel stellenweise sehr häufig ist. Nach Callot & Schott (1993) ist sie zwar im ganzen Elsass nachgewiesen, scheint aber nicht häufig zu sein. In der Petite Camargue Alsacienne wurde nur ein Individuum auf der unbeweideten Fläche der Grand Pré gefangen.

Elaphrus cupreus Duft., 1812

Eine paläarktische Art, die nach Trautner et al. (1997) in Deutschland und Trautner (1992) in Baden-Württemberg häufig und nicht gefährdet ist (Abb. 15). In der Schweiz scheint sie selten und stark gefährdet zu sein (Marggi, 1994). Sie kommt an feuchten und mässig beschatteten Stellen in der Nähe von Gewässern und in Laubwaldsümpfen vor (Lindroth, 1945; Marggi, 1992). Nach Lindroth (1945) scheint sie humusreichere Erde zu fordern, weshalb sie auf reinem Sand und Kies fehlt; an spärlich bewachsenen Uferzonen tritt diese Art nicht auf (Marggi, 1992). Nach Callot & Schott (1993) scheint sie im Elsass nicht selten zu sein. In der Petite Camargue Alsacienne konnten wir ein Individuum am vernässten, dicht bewachsenen Rand des Grand Triangle finden.

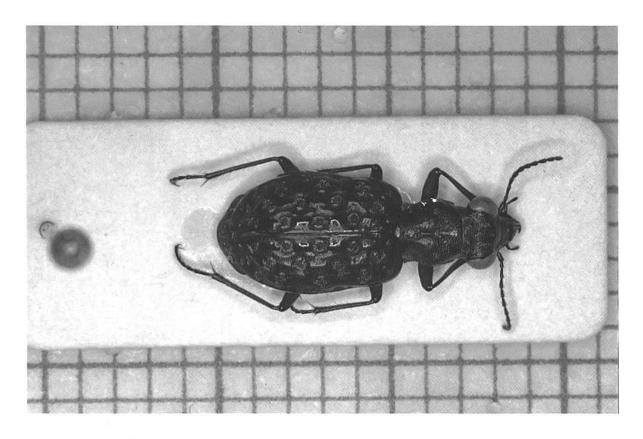


Abb. 15. Elaphrus cupreus (Foto: Andreas Ochsenbein).

Elaphrus riparius (L., 1758)

Ist eine cirkumpolare Art, die nach Marggi (1994) in der Schweiz stark gefährdet ist. In Deutschland dagegen ist sie noch häufig (Trautner et al., 1997) und in Baden-Württemberg auf der Vorwarnliste (Trautner, 1992). Sie ist eine Art der stehenden Gewässer, die im Gegensatz zur E. cupreus an feuchten Stellen mit spärlicher Vegetation vorkommt (Marggi, 1992); E. riparius ist ausgeprägter heliophil als E. cupreus und verträgt keine Beschattung (Lindroth, 1945). Im Elsass wurde sie schon häufiger gefangen (Callot & Schott, 1993). In der Petite Camargue Alsacienne gelang jedoch nur der Nachweis von einem Individuum an einer spärlich bewachsenen, feuchten Stelle der Grand Pré.

Gefährdete Arten

Oodes helopioides (FABR., 1792)

Oodes helopioides (Abb. 16), eine paläarktische Art, ist in Deutschand häufig (Trautner et al., 1997) und in Baden-Württemberg auf der Vorwarnliste (Trautner, 1992). In der Schweiz ist sie nach Marggi (1994) gefährdet. Sie ist ein Schilf- und Sumpfbewohner, der gut

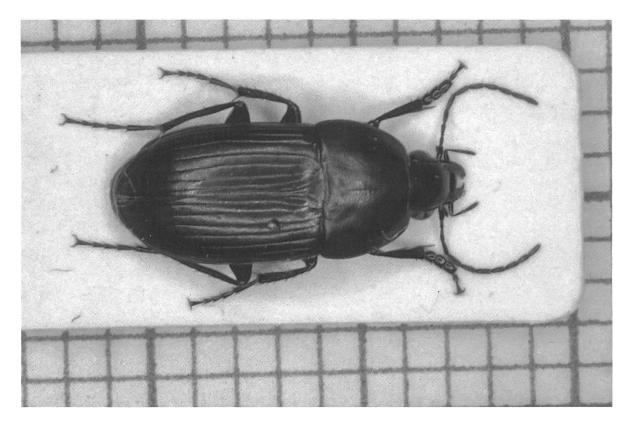


Abb. 16. Oodes helopioides (Foto: Andreas Ochsenbein).

schwimmen und tauchen kann (LINDROTH, 1945; MARGGI, 1992). Im Oberelsass wurde bis jetzt nur ein Individuum von O. helopioides nachgewiesen (Callot & Schott, 1993). In der Petite Camargue Alsacienne wurde sie vor allem auf dem Grand Triangle und dem Grand Marais zahlreich gefangen. An allen anderen Standorten trat sie seltener auf.

Agonum scitulum Dej., 1828

Diese in der Schweiz sehr seltene und gefährdete Art (Marggi, 1994) ist auch in Deutschland (Trautner et al., 1997) und in Baden-Württemberg Trautner (1992) gefährdet bzw. stark gefährdet. Nach Marggi (1992) wurde sie schon von zwei Standorten (Schönenbuch und Allschwilerwald) aus der Umgebung von Basel gemeldet. Auch Luka (in Vorbereitung) hat 1996 einige Individuen in Oberwil (BL) am Ufer eines Teiches gefangen. Nach Callot & Schott (1993) wird sie im ganzen Elsass gefunden, ist aber nicht häufig. In der Petite Camargue Alsacienne konnten wir 27 Individuen von A. scitulum auf der Oberen Au und 2 Individuen auf dem Grand Triangle nachweisen.

Notiophilus rufipes Curt., 1829

Diese westpaläarktische Art wird von Trautner et al. (1997) für Deutschland als häufig und von Trautner (1992) für Baden-Württemberg als gefährdet bezeichnet; auch in der Schweiz ist N. rufipes selten und gefährdet (Marggi, 1994). Sie kommt neben in den für sie typischen Laub- und Auenwäldern (Lindroth, 1945) auch in Baumund Hochhecken vor (Marggi, pers. Mitt.; eigene Beobachtungen). Im Elsass ist sie nicht selten (Callot & Schott, 1993); in der Petite Camargue Alsacienne konnten nur 4 Individuen im Gebüsch der Oberen Au und ein Individuum im Wald gefunden werden.

Dromius longiceps Dej., 1826

Eine eurokaukasische Art, die in Mitteleuropa sehr selten ist. In Deutschland (Trautner et al., 1997) und Baden-Württemberg (Trautner, 1992) ist sie stark gefährdet. Von Marggi (1994) wird sie für die Schweiz als gefährdet bezeichnet. Nach Lindroth (1945) weist sie "eigenartige doppelte ökologische Vorkommen" wie Demetrias monostigma auf: Sie lebt teils auf Dünensandufern des Meeres, teils im Binnenland an Sumpfufern mit starkem Pflanzenbewuchs. Nach Callot & Schott (1993) scheint sie vor allem im Oberelsass selten zu sein. An drei Stellen in der Petite Camargue Alsacienne (Grand Marais, Grand Triangle und im Wald) wurden insgesamt 4 Individuen von D. longiceps gefunden.

Demetrias imperialis (GERM., 1824)

Diese paläarktische Art ist nach Trautner et al. (1997) in Deutschland auf der Vorwarnliste und nach Trautner (1992) in Baden-Württemberg als gefährdet eingestuft. Sie ist ein stenotoper Schilfbewohner, der an unzugänglichen Ufern vorkommt (Marggi, 1992). Im Oberelsass wurden nach Callot & Schott (1993) bis jetzt nur 2 Individuen gefangen. In der Petite Camargue Alsacienne konnten wir durch Handfang das Vorkommen dieser Art im Schilf des Grand Triangle nachweisen.

Odacantha melanura (L., 1766)

Eine paläarktische Art (Abb. 17) der Schilfsümpfe. Sie wird von Trautner et al. (1997) als mässig häufig in Deutschland auf der Vorwarnliste, von Trautner (1992) als sehr selten und stark gefährdet in Baden-Württemberg auf der Roten Liste aufgeführt. In der Schweiz gilt sie als gefährdet (Marggi, 1994). Nach Callot & Schott (1993)

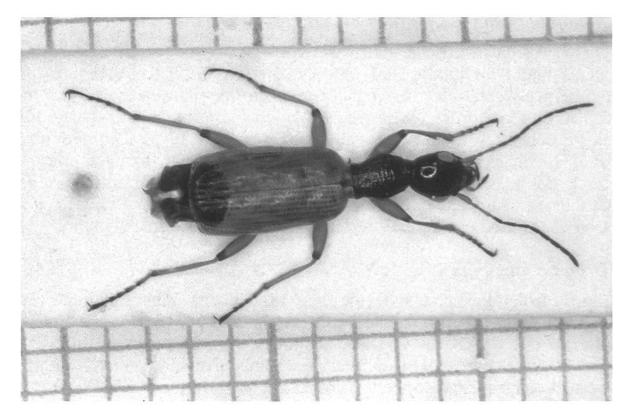


Abb. 17. Odacantha melanura (Foto: Andreas Ochsenbein).

ist sie im Elsass nicht selten. In der Petite Camargue Alsacienne wurde sie nur durch Handfang auf dem Grand Triangle nachgewiesen.

Badister dilatatus Chaud., 1837

Auch ein Sumpfbewohner mit paläarktischer Verbreitung. In der Schweiz (Marggi, 1994), in Deutschland (Trautner et al., 1997) und Baden-Württemberg (Trautner, 1992) mässig häufig bzw. selten und gefährdet. Nach Marggi (1992) und Lindroth (1945) ist sie eine Nassart der Schilfsümpfe, die an kleinen Tümpeln sowie an grossen Seen zu finden ist. Diese Art ist bis jetzt im Oberelsass nicht gefunden worden (Callot & Schott, 1993). In der Petite Camargue Alsacienne wurden 12 Individuen an sumpfigen Stellen des Grand Marais und des Grand Triangle gefangen.

Potentiell gefährdete Arten

Amara kulti Fass., 1947

Eine europäische Art, die in Deutschland sehr selten aber nicht gefährdet ist (Trautner et al., 1997). In Baden-Württemberg ist sie dagegen stark gefährdet (Trautner, 1992); nach Marggi (1994) in der Schweiz sehr selten und potentiell gefährdet. Biologie und Ökologie

dieser relativ spät (1947) von Fassati beschriebenen Art sind weitgehend unbekannt (Marggi, 1992). Für die Schweiz wurde A. kulti erstmals von Hieke (1970) gemeldet. Im Oberelsass sind bis jetzt 4 Individuen nachgewiesen worden (Callot & Schott, 1993). In der Petite Camargue Alsacienne haben wir A. kulti auschliesslich auf der Grand Pré, aber mit 285 Individuen gefunden.

Acupalpus dubius Schilsky, 1888

Diese eurokaukasische Art ist nach Marggi (1992) in Mitteleuropa stellenweise nicht selten. In Deutschland ist sie mässig häufig und auf der Vorwarnliste aufgeführt (Trautner et al., 1997). In Baden-Württemberg (Trautner, 1992) und in der Schweiz (Marggi, 1994) ist diese Art selten und gefährdet. Sie wurde erstmals von Linder (1946) für die Schweiz gemeldet. Die Art bevorzugt moorige und sumpfige Stellen, wo sie sich unter faulenden Schilfblättern oder auf bemoostem Boden aufhält. A. dubius wird von Callot & Schott (1993) für das ganze Elsass gemeldet. In der Petite Camargue Alsacienne konnten wir 34 Individuen von A. dubius auf dem Grand Marais, dem Grand Triangle, der Oberen Au und der Grand Pré nachweisen.

Anthracus consputus (Duft., 1812)

Eine paläarktische Art, die in Deutschland mässig häufig und gefährdet ist (Trautner et al., 1997). In Baden-Württemberg scheint sie seltener zu sein, und von Trautner (1992) wird sie als stark gefährdet bezeichnet; in der Schweiz ist diese Art potentiell gefährdet (Marggi, 1994) und wurde bis jetzt vor allem im Genferbecken gefangen. Nach Marggi (1992) lebt diese stenotope Uferart der kleinen Gewässer unter nassem Fallaub, und sehr wahrscheinlich wird sie durch diese spezielle Lebensweise selten gefunden. Nach Callot & Schott (1993) ist diese Art bis jetzt im Oberelsass noch nicht nachgewiesen worden. In der Petite Camargue Alsacienne trat sie vereinzelt an nassen Stellen des Grand Triangle und der Grand Pré auf.

Anisodactylus nemorivagus (Duft., 1812)

A. nemorivagus ist eine westpaläarktische Art, die in der Schweiz (Marggi, 1994) selten und potentiell gefährdet, in Baden-Württemberg (Trautner, 1992) gefährdet und in ganz Deutschland sehr selten und stark gefährdet ist (Trautner et al., 1997). Die Lebensweise ist ungenügend bekannt. Die Art tritt meist vereinzelt auf; sehr selten werden mehrere Individuen an derselben Stelle gefangen (Marggi, 1992). Dank Einsatz von Bodenfallen kann diese Art auf geeigneten

Standorten (z. B. Magerwiesen) in höheren Individuenzahlen gefangen werden (vgl. Baur et al., 1996). Im Elsass ist sie sehr selten (Callot & Schott, 1993); bis jetzt sind zwei Individuen in Unterelsass gefunden worden. In der Petite Camargue Alsacienne kam diese Art nur auf der Grand Pré mit zwei Individuen vor.

Amara cursitans ZIMM., 1831

Diese europäische Art ist in der Schweiz sehr selten und potentiell gefährdet (Marggi, 1994). In Deutschland ist sie nach Trautner et al. (1997) mässig häufig und in Baden-Württemberg selten und gefährdet (Trautner, 1992). Sie wird vor allem an verschiedenen Ruderalstellen und Ackerunkrautfluren gefangen (Marggi, 1992). Nach Callot & Schott (1993) wurde sie im ganzem Elsass gefangen, scheint aber im Oberelsass selten zu sein. In der Petite Camargue Alsacienne haben wir auf dem Grand Triangle ein Individuum von A. cursitans nachgewiesen.

Bembidion varium (Oliv., 1795)

Eine paläarktische Art, die nach Trautner et al. (1997) in Deutschland häufig ist. In Baden-Württemberg (Trautner, 1992) und der Schweiz (Marggi, 1994) ist sie dagegen selten und gefährdet bzw. potentiell gefährdet. B. varium ist eine hygrophil-heliophile Art der Teiche und Tümpel. Nach Callot & Schott (1993) wurde diese Art im Oberelsass noch nicht gefunden. In der Petite Camargue Alsacienne wurde ein Individuum von B. varium auf dem Grand Marais mit Handfang nachgewiesen.

Vier Arten der Roten Liste Schweiz (Amara cursitans, Drypta dentata, Elaphrus cupreus und Nebria salina) sind in Deutschland (Trautner et al., 1997) und in Baden-Würtemberg (Trautner, 1992) nicht selten und drei davon nicht gefährdet; lediglich Amara cursitans wurde von (Trautner et al., 1997) als mässig häufig in die Vorwarnliste für Deutschland aufgenommen. 21 Arten, die nach Trautner (1992) in Baden-Württemberg gefährdet (Rote Liste Arten) und nach Marggi (1992) in der Schweiz nicht gefährdet sind, wurden in Tab. 4 zusammengestellt.

Bemerkenswerte Arten

Agonum hypocrita (Apfelbeck, 1904)

Ein pontomediterranes Faunenelement, das in Europa weit, aber sehr unregelmässig verbreitet ist (SCHMIDT, 1994). Die Art ist in ihrer

Tab. 4. Vorkommen von Arten der Roten Liste Baden-Württemberg, die in der Schweiz nicht gefährdet sind (sieben Standorte in der Petite Camargue Alsacienne 1991 bis 1996)

Art	RL				Stando	orte			
		GM	GT	OA	GP	K	Н	W	T
Badister (Baudia) peltatus (Panz., 1796)	2	6	1						7
Bradycellus (s. str.) caucasicus Chaud., 1846	2	1	7	1	1				10
Ophonus (s. str.) signaticornis (Duft., 1812)	2 2				2				2
Agonum (Europhilus) pelidnum (Payk., 1798)	3	4	2	1					7
Callistus lunatus (Fabr., 1775)	3	10	1		48				59
Chlaenius (Chlaeniellus) nitidulus (Schrank, 1781)	3				3	4			7
Demetrias (s. str.) monostigma (Sam., 1819)	3	11	6						17
Harpalus (s. str.) pumilus Sturm, 1818	3				1				1
Lasiotrechus discus (Fabr., 1801)	3				1				1
Pterostichus (Pseudomaseus) rhaeticus Heer, 1837	3		4						4
Amara (s. str.) montivaga Sturm, 1825	V				146				146
Brachinus (s. str.) crepitans (L., 1758)	V			5				5	
Chlaenius (Chlaeniellus) nigricornis (Fabr., 1787)	V	18	289	1	19	2			329
Harpalus (s. str.) anxius (Duft., 1812)	V	1	1		212				214
Harpalus (s. str.) dimidiatus (Steph., 1828)	V				4				4
Harpalus (s. str.) luteicornis (Duft. 1812)	V	1			959	6			966
Harpalus (s. str.) serripes (Quens., 1806)	V				6				6
Panagaeus crux-major (L., 1758)	V	5	59	1	3	3			71
Pterostichus (Argutor) diligens (Sturm, 1824)	V	69	50	5	1				125
Pterostichus (Pseudomaseus) minor (Gyll., 1827)	V	72	54		1				127
Syntomus foveatus (Fourc., 1785)	V				1				1
Total Individuen		198	474	9	1413	15	0	0	2109
Total Arten		11	11	5	17	4	0	0	21

Legende:
0-ausgestorben oder verschollen
1-vom Aussterben bedroht
2-stark gefährdet
3-gefährdet
V-auf der Vorwarnliste

Standorte: GM-Grand Marais GT-Grand Triangle OA-Obere Au GP-Grand-Pré K-Korridor H-Heide W-Wald T-Total gesamten Verbreitung gefährdet und nach Trautner et al. (1997) in ganz Deutschland vom Aussterben bedroht. Von Trautner (1992) wird sie für Baden-Württemberg nicht erwähnt, aber Schmidt (1994) gibt den Fundort "Baden-Württemberg-Ulm" an. Aus der Schweiz noch nicht gemeldet, aber nach Marggi (mündl. Mitteilung) im Kanton Waadt gefunden. Nach Callot & Schott (1993) im Elsass noch nicht gefunden. Ihre Lebensweise ist weitgehend unbekannt. In der Petite Camargue Alsacienne wurde am 11.5.1994 ein Individuum von A. hypocrita durch Handfang (leg. Marggi, 1994; det. Schmidt, 1997; Erstmeldung für das Elsass) am Rande des Grand Triangle nachgewiesen.

Harpalus pumilus Sturm, 1818

Diese paläarktische Art ist in Deutschland mässig häufig (Trautner et al., 1997) und in Baden-Württemberg selten und gefährdet (Trautner, 1992). Nach Marggi (1992) wurde sie in der Schweiz nur im Genferbecken, aus der Umgebung von Lausanne, Neuenburg und Biel sowie im Wallis gefunden. Auch Marggi (1992) erwähnt, dass Heer (1838) diese Art aus der Umgebung von Basel meldete, und dass sie seitdem nicht mehr nachgewiesen werden konnte. Neulich (1996) wurde H. pumilus in einer Magerwiese in Riehen (BS) wiedergefunden (Luka, in Vorbereitung). Nach Callot & Schott (1993) kommt diese extrem xerothermophile Art im ganzen Elsass vor; ist aber nicht häufig. In der Petite Camargue konnten wir 1 Individuum von H. pumilus im unbeweideten Teil der Grand Pré nachweisen.

Badister meridionalis Puel, 1925

Die Verbreitung dieser Art (Abb. 18) ist noch weitgehend unbekannt (Marggi, 1992; Trautner, 1992; Trautner et al., 1997). Alle Angaben aus der Zeitperiode vor 1925 und sehr viele neue Meldungen beziehen sich oft auf die sehr ähnliche Art Badister bullatus Schrank. Von Lucht (1987) wird ganz Mitteleuropa (ausser der ehemaligen CSFR) als Verbreitungsareal erwähnt. In der Schweiz werden von Marggi (1992) zerstreute Funde bei Genf, im Jura und im Mittelland angegeben. Im Elsass Callot & Schott (1993) wurde diese Art noch nicht gefunden. In der Petite Camargue Alsacienne haben wir sechs Individuen von B. meridionalis auf dem Grand Marais und drei auf dem Grand Triangle nachgewiesen (Erstmeldung für das Elsass: Walther, 1994).

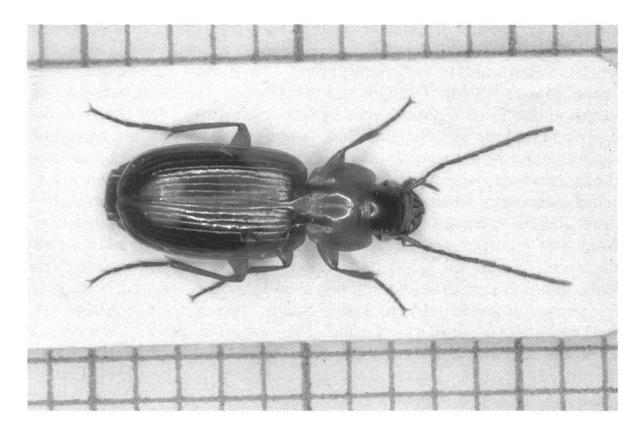


Abb. 18. Badister meridionalis (Foto: Andreas Ochsenbein).

5. Diskussion

Trotz fehlender Arealkurven für die Laufkäfer Mitteleuropas (Handke, 1995) kann die in der Petite Camargue Alsacienne nachgewiesene Artenvielfalt mit 149 gefundene Arten als sehr hoch bezeichnet werden. Eine Agrarlandschaft (inklusive naturnaher Biotope) eines intensiv bewirtschafteten landwirtschaftlichen Betriebes (120 ha gross) in der Umgebung von Basel (CH) wies z. B. im Vergleich 63 Laufkäferarten auf (Pfiffner & Luka, 1996). Auch die sehr hohen (von 2,97 bis 3,28) Diversitätswerte Hs (Shannon-Wiener-Index, vgl. Tab. 3) von fünf der sieben untersuchten Standorte deuten auf einen hohen ökologischen Wert des Naturschutzgebietes hin. Nach Mühlenberg (1989) erreichen die Hs-Werte von realen Biozönosen höchstens Werte bis 4,5; die meisten Werte liegen zwischen 1,5 und 3,5. Dieser Reichtum an Laufkäferarten in der Petite Camargue Alsacienne hängt offenbar mit der, von Remmert (1992) festgestellten, positiven Korrelation zwischen der Vielfältigkeit von Lebens(Umwelt)-Bedingungen eines Lebensraumes und den Artenzahlen zusammen. Dies war im Unterschied der Artenzahlen zwischen den Standorten zu sehen: Die Artenzahlen schwankten zwischen 15 und 104 Arten (Wald bzw. Grand Prè). Dies

ist teilweise auf die Unterschiede in der Anzahl der Fallentage (von 448 im Wald bis 24'990 auf dem Grand Marais), vor allem aber auf die Standortqualität, zurückzuführen. Die hohen Artenzahlen des Grand Marais, Grand Triangle und der Oberen Au lassen sich sowohl aufgrund der vielseitigeren Vegetationstrukturen wie auch der mosaikartigen Verteilung von Stellen mit unterschiedlichem Feuchtigkeitsgrad erklären. Die homogene, zum grössten Teil trockene Grand Pré verdankt ihre hohe Artenvielfalt teilweise benachbarten Feuchtstellen mit Schilf oder dem wasserführenden Korridor, welche sogenannte "Irrgäste" liefern. Der mikroklimatisch und strukturell relativ einseitige Wald wies niedrige Artenzahlen auf. Die auf den feuchten Standorten wie Grand Marais, Grand Triangle und Obere Au exklusiv auftretenden Arten gehören zum grössten Teil den hygrophilen Arten und Nassarten an; vereinzelt kamen auf trockenen Stellen auch xerophile Arten vor. Der xerotherme Standort Grand Pré wies exklusive, vorwiegend xerophile Arten auf. Dies betont, dass die Habitatbindung von Laufkäferarten vor allem durch abiotische Faktoren wie Feuchte-, Licht-, und Temperaturverhältnisse geprägt wird (THIELE, 1977).

Die hohe Dominanz von *P. versicolor* auf dem Grand Marais, die vor allem nach dreijähriger Beweidung zum Vorschein kam, stimmt mit Angaben von Handke & Menke (1995) überein. Sie stellten im Vergleich zu Brachstandorten fest, dass Laufkäferpopulationen von intensiv genützten Grünlandstandorten stark von *P. versicolor* dominiert waren.

Von den 149 in der Petite Camargue Alsacienne ermittelten Laufkäferarten wurden zwei Arten, Badister meridionalis (leg. Walther, 1992) und Agonum hypocrita (leg. MARGGI, 1994), neu für das Elsass und weitere 14 neu für das Oberelsass nachgewiesen; der grösste Teil dieser Arten ist auch im Unterelsass selten (CALLOT & SCHOTT, 1993). Das Untersuchungsgebiet bietet für 25 Arten der Roten Liste der Laufkäfer der Schweiz (MARGGI, 1994) Lebensraum; das sind 17% der nachgewiesenen Gesamtartenzahl und 4% der festgestellten Gesamtaktivitätsdichte. Nach der Roten Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Laufkäfer (Trautner, 1992) wurden in der Petite Camargue Alsacienne 42 Rote-Liste-Arten nachgewiesen. Entsprechend den von Huber et al. (1987) verwendeten Bewertungskriterien würde vor allem der sumpfige Grand Triangle mit den meisten biotoptypischen Nassarten und hygrophilen Arten als wertvoll abschneiden. Dies spiegelt sich auch in den prozentualen Anteilen der Rote-Listen-Arten und ihrer Häufigkeit auf dem Standort wider: Der Grand Triangle mit 16% Anteil Rote Liste Arten an der Gesamtartenzahl des Standortes und 17% Anteil an der Gesamtaktivitätsdichte des Standortes gilt hier als Spitzenreiter.

Résumé

Les paysages alluviaux comptent parmi les milieux les plus menacés d'Europe centrale. Dans le cadre de renaturation de zones humides en Petite Camargue Alsacienne (F, Alsace, département Haut-Rhin) entre autres des carabiques (Coleoptera, Carabidae), comme représentants de la faune terrestre épigéique, ont été étudiés. Basé sur les résultats de quatre études écologiques (1991 à 1996), une liste préliminaire des espèces recensées fut établie, regroupée par les sept stations concernés. L'analyse porte sur la répartition et l'abondance de chaque espèce, sur la structure de population, le degrée d'hygrophilie et la sélection de l'habitat en tenant particulièrement compte de la présence d'espèces rares ou menacées.

Au total, 149 espèces de carabiques et 29'952 individus furent relevés, correspondant à 54% des espèces pour le Haut-Rhin et 42% pour l'Alsace. Dont deux espèces, notemment *Badister meridionalis* et *Agonum hypocrita*, furent décrit la première fois pour l'Alsace et 14 espèces pour le Haut-Rhin. Le nombre d'espèces et leur abondance varient considérablement selon les différentes stations (15 à 104 espèces et 15.57 à 234.29 individus pour 100 journées de piégage). Ceci est en partie attribuable à la différence du nombre de jours de piégage (448 en milieu forestier à 24'900 en «Grand Marais») et à la qualité des stations. En Petite Camargue Alsacienne 46 espèces hygrophiles (avec une proportion de 15% de la densité totale d'activité), 41 espèces humides (12%), 34 espèces xérophiles (40%) et 28 espèces euryèces (33%) ont été recensées. Les 88 espèces prairiales étaient les plus nombreuses (avec 82% de la densité totale d'activité), suivi de 43 espèces palustres (12%) et 18 espèces forestières (6%).

Puisque'il n'existe pas de «liste rouge» des coléoptères d'Alsace, les espèces recensées en PCA sont comparées et discutées par rapport à la «liste rouge des coléoptères de Suisse» (MARGGI, 1994), aux notes du «Catalogue et Atlas des coléoptères d'Alsace» (Callot & Schott, 1993) et à la «liste rouge» de Baden-Württemberg (D) des coléoptères en danger (Trautner, 1992). D'après la «liste rouge» des coléoptères de Suisse, un des 149 taxons de coléoptères présent en Petite Camargue Alsacienne ne serait «plus retrouvé» en Suisse (Acapulcus exiguus), 5 taxons sont «menacés d'extinction» (Amara tibialis, Leistus terminatus, Agonum viridicupreum, Acupulcus brunnipes, Pterostichus aterrimus), 5 taxons «fortement menacés», 7 taxons sont «en danger» et 7 taxons «potentiellement menacés».

Dank

Für die finanzielle Unterstützung danken wir dem Sandoz-Rheinfonds-Projekt und der Stiftung Mensch — Gesellschaft — Umwelt (MGU) der Universität Basel. Dr. H. Lenzin (Birsfelden) danken wir für die botanische Aufnahme, W. Marggi (Thun) und J. Schmidt (Halle) für die Unterstützung bei der Bestimmung von schwierigeren Laufkäferarten. A. Ochsenbein, S. Hosch, Ch. Vaterlaus sowie Dr. V. Lacoste (Medizinische Biologie der Universität Basel) gilt unser Dank für das Überlassen von Daten, die Hilfe bei Feldarbeiten und für die Übersetzungen. A. Ochsenbein (Medizinische Biologie der Universität Basel) und Prof. Dr. P. Nagel (Universität Basel, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz [NLU], Biogeographie) danken wir für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

- Baur, B., Joshi, J., Schmid, B., Hänggi, A., Borcard, D., Stary, J., Pedroli-Christen, A., Thommen, H., Luka, H., Rusterholz, H.-P., Oggier, P., Ledergerber, S. & Erhardt, A. 1996. Variation in species richness of plants and diverse groups of invertebrates in three calcareous grasslands of the Swiss Jura mountains. Revue suisse de Zoologie 103 (4): 801-833.
- Burakowski, B. 1957. A morphological and taxonomical study of the Central-European species of the subgenus *Acupalpus* Latr. (Coleoptera, Carabidae) and of their distribution in Poland (in Polnisch). *Fragmenta Faunistica* 7 (13): 297-354.
- Callot, H. J. & Schott, C. 1993. Catalogue et atlas des Coléoptères du Alsace. Tome 5 Carabidae. Sociétè Alsacienne d'Entomologie, Strasbourg. 123 pp.
- Durrer, H. 1991. Ideenkonzept und Projekt zur Renaturierung von Teilen der Auenlandschaft in der Petite Camargue Alsacienne. Verlag Medizinische Biologie, Univ. Basel. 79 pp.
- Durrer, H. 1992. Die Auenlandschaft des Rheins unterhalb von Basel. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel 102 (2): 297-310.
- Freude, H., Harde, K. W. & Lohse, A. 1976. Die Käfer Mitteleuropas, Band 2, Adephaga 1. Goecke & Evers, Krefeld. 302 pp.
- HANDKE, K. 1995. Zur Laufkäferfauna eines Bremer Flussmarschengebietes (Niedervieland/Ochtumniederung/Ochtumsand). Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 4: 203-225.
- Handke, K. & Menke, K. 1995. Laufkäferfauna von Röhrichten und Grünlandbrachen. Naturschutz und Landschaftsplanung 27 (3): 106-114.
- HEER, O. 1841. Fauna Coleopterorum Helvetica. Orell Füsslli & Co, Zürich.
- Hieke, F. 1970. Die paläarktischen Amara-Arten des Subgenus Zezea Csiki. Deutsche Entomologische Zeitschrift, N. F.: 119-214.

- JEANNEL, R. 1941/42. Fauna de France 39/40. Coléoptères Carabiques, 1+2. Librairie de la Faculte des Sciences, Paris. 1173 pp.
- LINDER, A. 1946. 2. Beitrag zur Coleopteren-Fauna der Schweiz. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 20: 197-207.
- LINDROTH, C. H. 1945. Die Fennoskandischen Carabidae. I. Spezieller Teil.Göteborg. 709 pp.
- Lohse, G. A. & Lucht, W. H. 1989. Die Käfer Mitteleuropas. 1. Supplementband mit Katalogteil. Goecke & Evers, Krefeld. 346 pp.
- Lucht, W. H. 1987. Die Käfer Mitteleuropas. Katalog. Goecke & Evers, Krefeld. 342 pp.
- Luka, H. 1996. Laufkäfer: Nützlinge und Bioindikatoren in der Landwirtschaft. *Agrarforschung* 3 (1): 33-36.
- Luka, H. In Vorbereitung. Bedeutung von Wasserversorgungsanlagen als Inselbiotope in der Agrarlandschaft, erarbeitet an Laufkäfern (Coleoptera, Carabidae), Kurzflüglern (Col., Staphylinidae) und Spinnen (Araneidae). Dissertation, Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Basel, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (NLU), Biogeographie.
- Makolski, J. 1952. Revue of Central-European species from the *Badister bipustulatus* Fabr. group with description of a new species (Col., Carabidae). Annales Musei Zoologici Polonici **15** (2): 7-23. Auszug mit Übersetzung in: Gersdorf, E. und Weise E. 1954. Eine neue Art der *Badister-bipustulatus*-Gruppe. *Entomologische Blätter* **50**: 89-91.
- Marggi, W. A. 1983. Nebria salina Fairm. neu für die Schweiz. 3. Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Carabidae. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 33: 61-64.
- Marggi, W. A. 1992. Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae) Coleoptera, (Teil 1/Text und Teil 2/Verbreitungkarten) unter besonderer Berücksichtigung der "Roten Liste". Documenta Faunistica Helvetiae 13. Neuchâtel, Teil 1. 477 pp., Teil 2. 243 pp.
- MARGGI, W. A. 1994. Rote Liste der gefährdeten Laufkäfer und Sandlaufkäfer der Schweiz. In: Duelli, P. (Hrsg.), Rote Liste der Tierarten in der Schweiz, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft: 55-59.
- Mühlenberg, M. 1989. Freilandökologie. 2. Auflage. Quelle & Meyer. 430 pp. Nagel, P. 1978. Käfergesellschaften als Indikatoren für den Belastungsgrad trockenwarmer Standorte des Saar-Mosel-Raumes. *Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal* 31: 145-148.
- Palissa, A., Wiedenroth, E.-M. & Klimt, K. 1979. Anleitung zum ökologischen Geländepraktikum. Wissenschaftl. Zentrum der Pädagog. Hochschule Potsdam. 186 pp.
- PFIFFNER, L. & LUKA, H. 1996. Laufkäfer-Förderung durch Ausgleichsflächen. Naturschutz und Landschaftsplanung 28 (5): 145-151.
- PFIFFNER, L., LUKA, H., HEIZ, B. & BLICK, T. 1996. Bewertung von unterschiedlichen Standorten anhand der epigäischen Arthropodenfauna (Laufkäfer und Spinnen) in den Langen Erlen (Riehen, BS). Bericht,

- MGU-Projekt "Biologische Erfolgskontrolle in den Langen Erlen", Universität Basel). 39 pp.
- REITTER, E. 1908. Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches, I. Band. K. G. Lutz' Verlag. Stuttgart. 248 pp.
- REMMERT, H. 1992. Ökologie: Ein Lehrbuch. 5. Auflage, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York.
- Schweiger, H. 1969. Zur Systematik der *Bradycellus*-Arten aus der Verwandtschaft des *harpalinus* Serv. *Entomologische Blätter* **65** (2): 86-101.
- Sciaky, R. 1991. Bestimmungstabellen der westpaläarktischen Ophonus-Arten. Acta coleopterologica 7 (1): 1-45.
- SCHMIDT, J. 1994. Revision der mit *Agonum* (s.str.) *viduum* (PANZER, 1797) verwandten Arten (Coleoptera, Carabidae). *Beiträge zur Entomologie* 44 (1): 3-51.
- STIERLIN, G. & GAUTARD, V. 1867. Fauna coleopterorum helvetica. Die Käfer der Schweiz. Schaffhausen & Vevey. 48 pp.
- Stierlin, G. 1900. Fauna coleopterorum helvetica. Die Käfer-Fauna der Schweiz nach der analytischen Methode, I. Teil. Schaffhausen. 667 pp.
- THIELE, H. U. 1977. Carabid beetles in their environments. Springer Verlag, Berlin. 355 pp.
- Trautner, J. 1992. Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Laufkäfer. Ökologie und Naturschutz 4, Margraf Verlag, Weikersheim. 72 pp.
- TRAUTNER, J. 1994. Laufkäfer als Indikatoren/Deskriptoren in der Planung und Probleme der Ausgleichbarkeit von Eingriffen am Beispiel dieser Gruppe. In: Die Beurteilung von Landschaften für die Belange des Arten- und Biotopschutzes als Grundlage für die Bewertung von Eingriffen durch den Bau von Strassen. Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik: 207-233.
- Trautner, J., Müller-Motzfeld, G. & Bräunicke, M. 1997. Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae). 2. Fassung, Stand Dezember 1996. *Naturschutz und Landschaftsplanung* **29** (9): 261-273.
- Wachmann, E., Platen, R. & Barndt, D. 1995. Laufkäfer: Beobachtungen Lebensweise. Naturbuch Verlag, Augsburg. 295 pp.
- Walther, B. 1994. Biomanagement mit dem Schottischen Hochlandrind (*Bos taurus primigenius scotticus*). Ökologische Auswirkungen eines Wechselweidekonzeptes auf die Fauna und Flora einer Riedwiese in der Petite Camargue Alsacienne (Elsass, F). Dissertation, Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Basel. 208 pp.
- Walther, B., Luka, H., Blick, T. & Durrer, H. In Vorbereitung. Laufkäfer und Spinnen in der Petite Camargue Alsacienne: Ein Vergleich beweideter und unbeweideter Teile der Mittleren Au (1994-96). Verlag Medizinische Biologie der Universität Basel.
- VÖLKL, W. 1991. Insekten als Bioindikatoren in der Landwirtschaft: Möglichkeiten und Erfahrungen. *Landwirtschaft Schweiz* 4: 305-310.