

Das Naturschutzprojekt „SandAchse Franken“ sowie Anmerkungen zum Vorkommen sandtypischer Laufkäfer im Regnitzbecken

Andreas NIEDLING

Abstract: The nature conservation project „Franken SandAchse“ and notes on occurrences of typical psammophilous Carabids within the project area - The „Franken Sand Axis“ is the largest nature conservation project in Bavaria, encompassing an area of ca. 2000 km² with a budget of around 3 million Euro. Twelve rural districts and towns co-operate as project partners, from Weißenburg in the South to Bamberg in the North. Through different mechanisms (e.g., the purchase of sandy sites, publicity, sustainable agricultural production and nature conservation research) the Sand Axis project aims for the long-term preservation of the unique sandy environments. Typical psammophilous Carabids and their occurrences within the different habitats of the project area have been classified. Nearly all recorded species can be found in the Red List of endangered species of Bavaria and Germany.

1 Das Projekt SandAchse Franken

1.1 Projekt, Projektgebiet, Lebensräume und Gefährdung

Die übergeordneten Ziele aller Maßnahmen im Projekt SandAchse Franken, welches am 1. Juli 2000 gestartet wurde, sind der Erhalt und die Entwicklung von Sandlebensräumen sowie die Schaffung eines Biotopverbundes. Hierzu haben sich sieben Landkreise (Bamberg, Forchheim, Erlangen-Höchstadt, Nürnberger Land, Fürth, Roth, Weißenburg-Gunzenhausen) und fünf kreisfreie Städte (Bamberg, Erlangen, Fürth, Nürnberg, Schwabach) mit den Projektträgern Bund Naturschutz in Bayern e. V. (BN), Deutscher Verband für Landschaftspflege e. V. (DVL) und Landesbund für Vogelschutz in Bayern e. V. (LBV) zu einer einmaligen Kooperationsgemeinschaft zusammengeschlossen. Hinzu kommen noch zahlreiche weitere Projektakteure wie z.B. Fachbehörden, Hochschulen, Schulen, sonstige Bildungseinrichtungen, naturforschende Vereine, Firmen und der Verkehrsverbund Großraum Nürnberg (VGN).

Das Projektgebiet umfasst über 2.000 Quadratkilometer und beinhaltet das größte flächenhafte Vorkommen an silikatischen Lockersanden in Bayern. Es reicht von Bamberg im Norden bis Weißenburg im Süden und erstreckt sich in den Talräu-

men der Flüsse Regnitz, Pegnitz und Rednitz sowie deren Zuflüsse. Neben den pleistozänen und alluvialen Terrassensanden im Bereich der Talböden treten Flugsande und fossile Binnendünen auf.

Für die geplante Projektlaufzeit von 5 Jahren stehen 2,9 Millionen Euro zur Verfügung. Zu 82 % fördert die Stiftung Bayerischer Naturschutzfonds aus Zweckerlösen der GlücksSpirale das Vorhaben. Der verbleibende Eigenanteil von 18 % wird von den Städten, Landkreisen und dem Bund Naturschutz aufgebracht. Der Gesamtetat teilt sich in sechs verschiedene Teilbereiche auf: Öffentlichkeitsarbeit und Bildung (16 %), Fachplanungen/konzepte (9 %), dauerhaft umweltgerechte Nutzung (19 %), Grunderwerb und Pacht (34 %), Naturschutzforschung (2 %) und Projektmanagement (20 %).

Das Projekt stellt sowohl hinsichtlich der finanziellen Ausstattung als auch der Gebietsgröße das größte bayerische Naturschutzprojekt dar.

Charakteristische Sandgesellschaften im Projektgebiet sind Silbergrasfluren (*Spergulo morisonii-Corynephorum canescentis*), Sandgrasnelken-Schwingelgrasrasen (*Armerio elongatae-Festucetum trachyphyllae*), Kleinschmielenrasen (*Thero-Airion*), kleinflächige Calluna-Heiden (*Genisto pilosae-Callunetum*) sowie Wintergrün- und Weißmoos-Kiefernwälder (*Pyrolo-Pinetum*). Eine Besonderheit sind die Lämmersalatfluren (*Arno-*



Abb. 1: Das Naturschutzgebiet „Flechtenkiefernwälder südlich Leinburg“ ist eines der Kernzonen im Projektgebiet der Sand-Achse Franken und beherbergt großflächige Offensandflächen und Silbergrasfluren.
(Foto: NIEDLING)

seris minima-Gesellschaft mit *Anthoxanthum puelii*). Auf nur sehr begrenzten Flächen entlang der Flussläufe und auf wechselfeuchten Standorten sind feuchteliebende Pflanzengesellschaften wie z.B. Zwergbinsen-Gesellschaften zu finden.

Die Sandlebensräume im Projektgebiet sind stark bedroht. Neben Überbauung und Abbau als Baumaterial sind Intensivierung, aber auch Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung die Hauptgründe für den Rückgang der Sandbiotope auf nur noch 1 % ihrer ehemaligen Ausdehnung. Hinzu kommt eine starke Verinselung verbliebener Kernbiotope durch Verkehrswegebau und die massive Ausdehnung der Wohn- und Gewerbeflächen mit den bekannten negativen Auswirkungen. Durch ihre isolierte Lage und hohe Immissionseinträge sind die Restflächen bereits meist degradiert.

1.2 Aufbau und Inhalte des Projektes

Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit als Basis für erfolgreichen Naturschutz

Nach wie vor sind der Wert der Sandlebensräume und die Dringlichkeit ihres Schutzes vergleichsweise wenig bekannt und werden daher in Planung und Umsetzung noch zu wenig beachtet. Im Rahmen der SandAchse werden Bekanntheitsgrad und Wissensstand verbessert, und es wird so für den Erhalt der Sandlebensräume geworben.

Die Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit spielt im Projekt eine besondere Rolle. Über Führungen, Fortbildungen, Faltblätter, Schautafeln, Ausstellungen, Vorträge, Seminare, Symposien, Bildungsmaterial, aber auch über ungewöhnliche Aktionen wie Sandburgenbauwettbewerbe, Sandschaugärten, Kunstaktionen oder die Erstellung einer Spiele-CD wird ideenstark Öffentlichkeitsarbeit betrieben.

Über intensive Zusammenarbeit und einen verstärkten Dialog mit Behörden (Bauämter, Naturschutzbehörden, Grünämter usw.), mit Kommunen (z.B. bezüglich Ökokonto), mit verschiedenen Nutzergruppen wie Forst und Landwirtschaft wird auf das Thema Sand und die davon abhängigen Lebensräume aufmerksam gemacht, und es werden Strategien zur Lösung von möglichen Konflikten entwickelt.

Umsetzungsorientierte Planung als Grundlage für die Biotopentwicklung

Fachplanungen, die im Rahmen der SandAchse erstellt werden, bieten den Naturschutzbehörden, Landschaftspflege- und Naturschutzverbänden gezielte Hinweise und Richtlinien, wie vorhandene Sandlebensräume gepflegt und Potenzialflächen entwickelt werden sollen, damit ein flächendeckender Biotopverbund entstehen kann. Diese Planungen werden flächenscharf und anwendungsorientiert ausgearbeitet und sollen über den

Projektzeitraum hinaus Gültigkeit besitzen.

Dauerhaft nachhaltige Nutzung soll Lebensräume erhalten

Eine Aufgabe der SandAchse ist es, traditionelle Nutzungsformen zu erhalten und zu fördern, durch die bestimmte Biotoptypen entstanden sind. Dies betrifft z.B. die extensive Ackernutzung und die Schafbeweidung. Im Bereich Ackernutzung wird versucht, seltene Wildkrautgesellschaften durch Förderung eines extensiven Anbaues von Roggen im Wechsel mit kurzen Brachephasen zu erhalten.

Neue Ideen und Konzepte entstehen zur Nutzung von Mahd- und Schnittgut aus Landwirtschaft und Landschaftspflege.

Unter nachhaltiger Nutzung wird auch sandartenfreundliche Pflege von Straßenrändern und Freiflächen in kommunalem oder privatbetrieblichem Eigentum verstanden. Gerade in den Städten übernehmen solche Flächen wichtige Vernetzungsfunktionen für die isoliert liegenden Sandlebensräume. Durch gezielte Beratung wird versucht, Straßenbau-, Garten- und Grünämtern, öffentlichen Einrichtungen sowie Betrieben mit Freiflächen durch die sandartengerechte Pflege Kosten einzusparen und damit Ökologie und Ökonomie zu vereinbaren.

Flächensicherung durch Kauf und Pacht

34 % des Gesamtetats stehen für Kauf und Pacht zur Verfügung, um langfristig Flächen für den Naturschutz zu sichern. Landschaftspflegemaßnahmen und naturschutzorientierte Bewirtschaftung werden nicht über die SandAchse Franken, sondern nach wie vor über Landschaftspflegemittel und Vertragsnaturschutzprogramme finanziert.

Naturschutzforschung soll Wissenslücken schließen

Erfolgs- und Effizienzkontrollen sollen Aussagen über die Qualität durchgeführter Maßnahmen und die Verbesserung des Biotopverbunds ermöglichen. Neben Erhaltungs- und Pflegemaßnahmen sollen aber auch Öffentlichkeitswirkung und der Erfolg von Initiativen zur nachhaltigen Nutzung überprüft werden. Dadurch steht ein Instrument zur Verfügung, um noch während des Projektverlaufes eventuell notwendige Korrekturen vornehmen zu können. Auch Diplom- und Doktorarbeiten

helfen mit, Wissenslücken zu schließen.

1.3 Ausblick

Der Schutz und Erhalt der Sandlebensräume in der SandAchse Franken gelingt nur dann, wenn möglichst zahlreiche VertreterInnen von Politik, Verwaltung und Verbänden für die Sache gewonnen werden können. Mit dem großen Zuspruch aller Gebietskörperschaften und der Trägerschaft durch die großen Naturschutzverbände ist bereits viel erreicht. Die bisherigen Erfolge im Bereich Öffentlichkeitsarbeit lassen hoffen, dass das Projekt SandAchse den Grundstein für einen dauerhaften Schutz sowie die Entwicklung eines Biotopverbundes legen kann und die Sande in der Bevölkerung eine hohe Wertschätzung als Teil regionaler Identität bekommen. Die Zahl der Projektakteure hat sich weit über den ursprünglichen Kreis ausgeweitet und nimmt laufend zu. Erste Ergebnisse der Fachplanungen werden umgesetzt und Flächen, wo immer möglich, mit den verschiedensten Mitteln, darunter auch Kauf und Pacht, gesichert. Wenn es gelingt, den eingeschlagenen Weg auch über die Projektdauer von fünf Jahren beizubehalten, werden die Sandlebensräume weiterhin ein prägender Teil unserer Landschaft bleiben.

2 Vorkommen sandtypischer Laufkäfer im Regnitzbecken

Anmerkungen zur Tabelle 1:

Die Einschätzungen der Vorkommen sandtypischer Arten in den verschiedenen Lebensräumen basieren auf der Auswertung eigener Aufsammlungen sowie von verschiedenen Literaturquellen (u.a. ANWANDER (1987), BÜTTNER (1991), HEIMBUCHER (1988, 1990), HERBOLD (1992), KÜSTER (1840), LAMPERSTORFER (2000), MÜLLER (1976), PLACHTER (1985), REBHAN (1991), REGLER (1950), ROSENHAUER (1842), SCHMIDL (1997), SCHMIDT (1987), SCHNEID (1947), SPÖRLEIN (1998), v. d. DUNK (1989), WELSCH (1995, 1996), WINDSHEIMER (1988), ZAHNER (1997)). Dem Autor stand weiterhin die Artenschutzkartierung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU 2002) zur Verfügung.

Die Datenlage zur Laufkäferfauna der verschiedenen Sandlebensräume im Regnitzgebiet ist sehr unterschiedlich. Während für einige Habitate (Ufer,

Sandmagerrasen, Äcker) viele Angaben vorliegen, sind andere (Kiefernwälder, Zwergstrauchheiden, Ruderalstandorte) vergleichsweise schlecht untersucht. Die Angaben in der Tabelle sind daher insbesondere bei den datenschwachen Lebensräumen als Einschätzungen zu betrachten. Hinzu kommt, dass die Populationsgrößen der einzelnen Arten von Fläche zu Fläche, von Jahr zu Jahr sowie auch innerhalb des Projektgebietes stark variieren.

Bei sehr seltenen Arten sind oft nur wenige, manchmal nur ein aktueller Fundort bekannt. Die Einschätzung des bevorzugten Habitates im Regnitzgebiet kann daher z. Zt. nur eine Vermutung bleiben.

Die Angaben zur Häufigkeit sind nicht auf die gesamte Fläche des Projektgebietes bezogen, sondern immer nur auf die summierte Fläche eines Lebensraumtypes im Projektgebiet. Eine Art, z. B. *Poecilus lepidus*, kann daher in Sandmagerrasen zwar sehr häufig sein, dennoch auf die Gesamtfläche des Regnitzgebietes bezogen insgesamt selten vorkommen. Dies verdeutlicht auch die Einstufung dieser Art in der Roten Liste mit der Stufe 3 (LORENZ 2004).

Anmerkungen zu den Lebensräumen:

Unter dem Begriff Sandmagerrasen werden in der Tabelle alle Magerrasenstadien von der Silbergrasflur bis zum Sandgrasnelken-Schwingelgrasrasen zusammengefasst.

Unter Sandäcker und -brachen sind bewirtschaftete Äcker und junge Ackerbrachen zu verstehen. Im Gegensatz zu den Ruderalfluren sind sie von Therophyten geprägt. Sandäcker und -brachen weisen meist eine sehr hohe Laufkäferdichte auf. Einige Arten, die mit den regelmäßigen Störungen zurecht kommen, sind oft in Massen vertreten. Extensive Sandäcker sind im Gebiet nur noch selten zu finden. Durch Düngung, Pflanzenschutzmitteleinsatz, Fremdbodeneinbringung oder Stilllegung infolge mangelnder Wirtschaftlichkeit gehen sie sehr häufig als Lebensraum für Sandarten verloren.

Zwergstrauchheiden sind im Projektgebiet vor allem im Bereich von ehemaligen Truppenübungsplätzen und Stromtrassen entwickelt. Sie sind Lebensraum einer z. T. sehr spezifischen Fauna. Ihre Flächenanteile sind im Projektgebiet nur sehr gering. Zusätzlich wurden sie faunistisch bisher nur wenig untersucht.

Schlecht untersucht sind ebenso die lichten Kiefernwälder in der SandAchse, obwohl sie eine

vergleichsweise hohe Flächenausdehnung haben. Die Laufkäferfauna dieser Wälder ist im Vergleich zu denen der anderen Sandlebensräume am wenigsten sandspezifisch. Ein Grund hierfür ist, dass die Bodenfauna durch Stickstoffanreicherung aus der Luft und der daraus folgenden Zunahme der Streu- und Strauchschicht sowie der heute nicht mehr durchgeführten Nutzung der Streu mit dem Substrat Sand kaum noch in Berührung kommt. In den Kiefernwäldern dominieren daher meist eurytope Arten wie *Carabus nemoralis*, *Carabus problematicus* und die *Abax*-Arten *A. parallelepidus* und *A. parallelus*, allerdings werden durch den lichten Charakter thermo- und xerophile Arten (wie *Carabus convexus*) begünstigt. Psammophile Arten sind vor allem nur noch in Bereichen wie extrem trockenen Flechtenkiefernwäldern auf Flugsanden, an Waldrändern, in Lichtungen oder frisch gepflegten Bereichen nachzuweisen. Die in der Tabelle genannten wärmeliebenden Arten *Dromius schneideri* und *D. angustus* sind sicher nicht als psammophil zu bezeichnen, bewohnen aber die für die Sandstandorte charakteristischen Kiefern. Im Projektgebiet sind, möglicherweise auch methodisch bedingt, nur wenige Nachweise bekannt.

Sandufer sind in der SandAchse vor allem nur noch in Abbaugeländen zu finden, da durch die Regulierung und Befestigung der Flüsse im Regnitzbecken Anlandungen von Sandbänken und Uferanrisse nur noch selten vorkommen. Durch die Wasserwirtschaftsämter werden in den letzten Jahren im Projektgebiet vermehrt Verbauungen in den Flussbereichen zurückgenommen. Eine Verbesserung der Situation der Uferarten ist zu erhoffen.

Innerhalb der Sandgebiete, besonders auf ehemaligen Truppenübungsplätzen und in Sandgruben, finden sich immer wieder durch oberflächennahe Stauhorizonte oder Verdichtung der Sandböden infolge der Nutzung kleinflächige Ver-nässungsstandorte. Diese sind als Pionierflächen für eine Reihe hygrophiler Laufkäferarten und zum Teil auch als Standorte einer moortypischen Vegetation und Fauna von großer Bedeutung. Die hier lebenden Laufkäferarten sind i. d. R. nicht als psammophil zu bezeichnen und daher auch nicht in der Tabelle aufgeführt. Sie gehören aber zum typischen Inventar der größeren Sandgebiete.

Ein seltener, aber typischer Vertreter auf feuchten Sandflächen, manchmal auch auf feuch-

Arten								Gruppen	
	Sandufer	Sandäcker und -brachen	Ruderafluren	Sandmagerrasen	Zwergstrauchheiden	Lichte Kiefernwälder	Anmerkungen	RL D	RL BY
<i>Bembidion litorale</i>	s							3	2
<i>Bembidion testaceum</i>	s							V	V
<i>Bembidion velox</i>	ex							2	0
<i>Bembidion striatum</i>	ex							1	0
<i>Dyschirius angustatus</i>	s		ss	ss				3	3
<i>Dyschirius politus</i>	s								3
<i>Dyschirius thoracicus</i>	ex								D
<i>Omophron limbatum</i>	h							V	V
<i>Amara bifrons</i>		h	h	h	mh		a		
<i>Amara fulva</i>		mh	h	h	h				V
<i>Amara tibialis</i>		s	mh	mh	mh			V	V
<i>Calathus cinctus</i>		s	mh	h	h				G
<i>Calathus erratus</i>	mh	sh	sh	sh	h	h	a		V
<i>Cicindela hybrida</i>	s	h	mh	h	mh	s			
<i>Harpalus anxius</i>		mh	h	sh	h	s			V
<i>Harpalus autumnalis</i>		mh	h	h	h	s		3	3
<i>Harpalus rufipalpis</i>		s	mh	mh	mh	s	a		V
<i>Harpalus smaragdinus</i>		mh	h	h	h	s			V
<i>Poecilus lepidus</i>		h	h	h	h	s	a		3
<i>Pseudoophonus calceatus</i>		h	s	s	s		a	3	3
<i>Pseudoophonus griseus</i>		mh	mh	mh	mh				V
<i>Syntomus foveatus</i>		h	sh	sh	h	s	a		
<i>Amara cursitans</i>			s	s				V	3
<i>Amara famelica</i>				ss	ss			2	2
<i>Amara fusca</i>			es				?	2	2
<i>Amara municipalis</i>			s	s				V	V
<i>Amara spreta</i>				es			?		3
<i>Broscus cephalotes</i>		ss	ss	s				V*	2
<i>Calathus ambiguus</i>			ss	s					3
<i>Harpalus flavescens</i>				ss				3	2
<i>Harpalus froelichii</i>			ss	ss					3
<i>Harpalus hirtipes</i>				ex			?	3	G
<i>Harpalus melancholicus</i>				ss				2	2
<i>Harpalus picipennis</i>			s	mh	s			3	3
<i>Harpalus pumilus</i>			mh	mh			k	V	3
<i>Harpalus serripes</i>			s	s				V*	3
<i>Harpalus servus</i>				es			?	3	D
<i>Harpalus solitaris</i>				es			?	2	2
<i>Masoreus wetterhallii</i>		ss	ss	s	ss			3	3
<i>Olisthopus rotundatus</i>				s				2	2
<i>Amara infima</i>				s	s			2	2
<i>Bembidion nigricorne</i>					ss			2	1
<i>Bradycellus ruficollis</i>				s	s			3	2
<i>Cicindela sylvatica</i>				ss	s	ss		2	2
<i>Cymindis macularis</i>					ex		?	2	1
<i>Cymindis varporariorum</i>					ss			2	1
<i>Lebia marginata</i>					ex			1	2
<i>Calathus micropterus</i>			s	s	mh	mh		V	V
<i>Dromius angustus</i>						s			G
<i>Dromius schneideri</i>						s			V

Tab. 1: Sandtypische Laufkäfer im Regnitzbecken mit Einschätzung der Häufigkeit in den verschiedenen Lebensraumtypen sowie mit Rote Liste-Status nach TRAUTNER et al. (1997), LORENZ (2004). Abkürzungen: ex = verschollen seit mind. 50 J.; es = extrem selten; ss = sehr selten; s = selten; mh = mäßig häufig; h = häufig; sh = sehr häufig; k = i.d.R. nur auf kalkbeeinflussten Magerrasen; a = Schwerpunkt auf Sand, regelmäßig aber auch auf anderen Substraten; ? = wegen Seltenheit oder mangels Angaben Lebensraumzuordnung unklar; RL-Einstufungen s. jeweilige RL.

ten Äckern ist z.B. *Acupalpus brunnipes*. In den *Sphagnum*-Polstern mancher Vermoorungen regelmäßig zu finden ist *Bembidion doris*. Ungewöhnlich, aber für das Projektgebiet offensichtlich charakteristisch, ist das (seltene) Vorkommen von *Bembidion humerale* an fast vegetationsfreien Rändern von kleinen Tümpeln und Vermoorungen innerhalb der Sandgebiete.

Gefährdung

Tabelle 1 zeigt, dass nahezu alle sandtypischen Laufkäfer des Regnitzgebietes in den Roten Listen oder den Vorwarnlisten Deutschlands und Bayerns geführt werden. Dies verdeutlicht die Situation der Sandlebensräume und ihrer Bewohner im Projektgebiet, die alles andere als gesichert bezeichnet werden kann.

In der Roten Liste Bayerns (LORENZ 2004) sind 60 % der in der Tabelle aufgeführten Arten in eine der Stufen 0 bis 3 eingeteilt. Bei Einbeziehung der Vorwarnliste sind es sogar 84 %. Sechs Arten müssen im Projektgebiet, z.T. in ganz Bayern, als verschollen bezeichnet werden.

Auch deutschlandweit sind der Großteil der in der Tabelle genannten Arten stark bedroht. 46 % werden in der Roten Liste (TRAUTNER et al. 1997) in den Kategorien 1-3 geführt, bei Einbeziehung der Vorwarnliste sind es 64%.

Die sandtypischen Arten *Harpalus neglectus* und *Bembidion foraminosum* sind in der Tabelle nicht aufgeführt, obwohl sie in einer alten Artenliste aus der Umgebung Erlangen (ROSENHAUER 1842) genannt sind. Die Richtigkeit dieser Angaben ist möglicherweise anzuzweifeln, und Belegexemplare sind nicht vorhanden.

3 Zusammenfassung

Mit einem Projektgebiet von 2000 km² und einem Finanzvolumen von fast 3 Mio. Euro ist die „SandAchse Franken“ das größte Naturschutzprojekt in Bayern. Beteiligt sind sieben Landkreise und fünf kreisfreie Städte von Bamberg im Norden bis Weißenburg im Süden. Über Flächenankauf, Anstöße zur dauerhaft umweltgerechten Nutzung, Öffentlichkeitsarbeit, Fachplanungen und Naturschutzforschung sollen die wertvollen Sandlebensräume erhalten und gefördert sowie ein Biotopverbund erreicht werden.

Typische Laufkäferarten der Sandlebensräume

mit einer Einschätzung ihrer Verbreitung und Häufigkeit in den verschiedenen Sandlebensräumen innerhalb des Regnitzgebietes sind zusammengestellt. Nahezu alle genannten Arten werden in den Roten Listen oder Vorwarnlisten Bayerns und Deutschlands in einer der Gefährdungsstufen geführt.

Literatur

- ANWANDER, H. (1987): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an der Carabidenfauna verschiedener Standorte auf der „Langen Meile“ bei Ebermannstadt unter besonderer Berücksichtigung ihrer räumlichen Differenzierung. Unveröff. Diplomarbeit, Universität Erlangen-Nürnberg: 156 S.
- BÜTTNER, H.R. (1991): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Carabidenpopulationen in zunehmend verinselten Habitaten unter besonderer Berücksichtigung derer Refugial- und Vernetzungsfunktion. Unveröff. Diplomarbeit, Universität Erlangen-Nürnberg: 115 S. + Anhang I-V.
- HEIMBUCHER, D. (1988): Vergleichende Habitatanalyse und -bewertung in Kiefernwäldern mit Hilfe der Bodenfauna. Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 83: 101-149.
- HEIMBUCHER, D. (1990): Die Laufkäfer kleinster innerstädtischer Grünflächen am Beispiel Nürnberg. Biologie und Ökologie, Verbreitung und Schutz. Unveröff. Manuskript: 81 S.
- HERBOLD, T. (1992): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Laufkäfergesellschaften von Inselbiotopen. Diplomarbeit, Universität Erlangen-Nürnberg: 143 S. + 34 S. Anhang.
- KÜSTER, H. (1840): Systematisches Verzeichnis der in der Umgegend Erlangens beobachteten Thiere. Eigenverlag, Erlangen: 46 S.
- LAMPERSTORFER, J. (2000): Die epigäische und aquatische Käferfauna des Erlanger Exerzierplatzes – Bewertung einer Stadtrache unter Aspekten der Stadtökologie und des Naturschutzes. Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Erlangen-Nürnberg.
- LORENZ, W. (2004): Die Roten Liste der Laufkäfer Bayerns (Coleoptera Carabidae s.l.). Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 166. 91-100
- MÜLLER, A. (1976): Faunistisch-ökologische Untersuchungen zur Carabidenfauna in der Umgebung von Feucht (Mittelfranken). Unveröff. Zulassungsarbeit, Universität Erlangen-Nürnberg: 220 S.
- PLACHTER, H. (1985): Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf Sandstandorten des unteren Brombachtales (Bayern) und ihre Bewertung aus der Sicht des Naturschutzes. Ber. ANL 9: 45-92.
- REBHAN, H. (1991): Die Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) des Landkreises Bamberg unter besonderer Berücksichtigung der für den Naturschutz bedeutsamen Arten. Ber. Naturf. Ges. Bamberg 66: 49-75.
- REGLER, A. (1950): Die Carabiden in der Umgebung von Erlangen. Unveröff. Staatsexamensarbeit, Universität Erlangen-Nürnberg: 52 S.
- ROSENHAUER, W.G. (1842): Die Lauf- und Schwimmkäfer Erlangens. Erlangen: 38 S.
- SCHMIDL, J. (1997): Xylobionte Käfer naturnaher Kiefernwälder des Regnitzgebietes. Artenspektrum, Naturschutzaspekte und Anmerkungen zur Faunistik und Ökologie ausgewählter Arten (Insecta: Coleoptera). Beitr. bayer. Entomofaunistik 2: 51-72.
- SCHMIDT, G. (1987): Faunistisch-ökologische Untersuchungen von Carabiden- und Arancengesellschaften auf Sandstandorten (insbe-

- sondere Silbergrasfluren) unterschiedlicher Vegetationsdeckung. Unveröff. Diplomarbeit, Universität Erlangen-Nürnberg. 159 S.
- SCHNEID, T. (1947): Die Laufkäfer (Carabiden) und Schwimmkäfer (Dytisciden) der Umgebung Bamberg. Ber. Naturf. Ges. Bamberg 30: 107-142.
- SPÖRLEIN, P. (1998): Beiträge zur Erfassung der Sandfauna von Bamberg unter besonderer Berücksichtigung der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) und Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) auf ausgewählten Biotopen mit ergänzenden Pflegehinweisen aus faunistisch-ökologischer Sicht. Unveröff. Diplomarbeit, Fachhochschule Weihenstephan/ Triesdorf.
- STMLU (Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen Hrsg.) (2002): Artenschutzkartierung Bayern. Stand Februar 2002. Unveröff.
- TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & M. BRÄUNICKE (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae), 2. Fassung, Stand Dezember 1996. Naturschutz und Landschaftsplanung 29 (9): 261-273.
- VON DER DUNK (1989): Liste der Insektenarten um Hemhofen/ Mittelfranken. Unveröff. Manuskript.
- WELSCH, A. (1995): Vorläufige Liste der aktuell in Erlangen und der näheren Umgebung nachgewiesenen Laufkäfer. Stand Mai 1995. Unveröff. Manuskript.
- WELSCH, A. (1996): Leicht veränderter Auszug aus der faunistischen Zustandserfassung des NSG „Tennenloher Forst“. Unveröff. Manuskript.
- WINDSHEIMER, K. (1988): Vergleichende Untersuchungen zur epigäischen Arthropodenfauna herbizidbehandelter und unbehandelter Ackerrandstreifen am Beispiel der Laufkäfer. Unveröff. Diplomarbeit, Universität Erlangen-Nürnberg: 190 S.
- ZAHNER, C. (1997): Vergleichende faunistisch-ökologische Untersuchungen von Wegrändern an natürlich belassenen und mit Kalkschotter befestigten Sandwegen anhand ausgewählter epigäischer Arthropoden. Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Erlangen-Nürnberg.

Anschrift des Verfassers

Andreas NIEDLING
Eichenring 5
91341 Röttenbach

Projektbüro SandAchse
Pfaffweg 4
91054 Erlangen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Angewandte Carabidologie](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [Supp_3](#)

Autor(en)/Author(s): Niedling Andreas

Artikel/Article: [Das Naturschutzprojekt "SandAchse Franken" sowie Anmerkungen zum Vorkommen sandtypischer Laufkäfer im Regnitzbecken 77-83](#)