

Robert BOCK

Faunistische Untersuchungen anhand von Stechimmen (*Hymenoptera: Aculeata*) zur Erfolgskontrolle und naturschutzfachlichen Bewertung von Sandlebensräumen im Landkreis Kelheim

– Durchführungskonzept und Ergebnisse

Effects of habitat management on Hymenoptera, Aculeata, in four locations with sandy soils within the district of Kelheim

Inhalt

Zusammenfassung/Summary	35	5.2 Untersuchungsfläche Offenstetten	43
1 Einleitung	36	5.2.1 Untersuchungen der Jahre 2001 und 2002 (Nachher)	43
2 Untersuchungsgebiete	37	5.2.2 Untersuchung des Jahres 1997 (Vorher):	43
2.1 NSG „Sandharlander Heide“	37	5.2.3 Vorher-Nacher-Vergleich	43
2.2 Untersuchungsfläche Offenstetten	38	5.2.4 Daten der Artenschutzkartierung von 1938-1946	44
2.3 NSG „Binnendünen Siegenburg“	38	5.3 NSG „Binnendünen Siegenburg“	44
2.4 Binnendünenrest Daßfeld	38	5.4 Binnendünenrest Daßfeld	44
3 Ziel der Pflegemaßnahmen	39	6 Diskussion	44
3.1 NSG „Sandharlander Heide“	39	6.1 Sandharlander Heide	45
3.2 Untersuchungsfläche Offenstetten	39	6.1.1 NSG „Sandharlander Heide“	45
3.3 NSG „Binnendünen Siegenburg“	39	6.1.2 Erweiterungsflächen	45
3.4 Binnendünenrest Daßfeld	39	6.2 Untersuchungsfläche Offenstetten	45
4 Methode	40	6.3 NSG „Binnendünen bei Siegenburg“	45
5 Ergebnisse	42	6.4 Binnendünenrest Daßfeld	46
5.1 „Sandharlander Heide“	42	7 Literatur	46
5.1.1 NSG „Sandharlander Heide“	42		
5.1.2 Erweiterungsflächen	43		

Zusammenfassung

In den Abensberger Sanden im Landkreis Kelheim wurden auf diversen Flugsandbiotopen Pflegemaßnahmen zum Schutz und Erhalt der ehemals offenen Flächen durch den VöF Kelheim durchgeführt. Bei diesen Flugsandbiotopen handelt es sich um die Naturschutzgebiete „Sandharlander Heide“ und „Binnendünen bei Siegenburg und Offenstetten“ und einen bisher nicht unter Schutz stehenden Binnendünenrest im Ortsteil Daßfeld der Stadt Siegenburg.

Die Pflegemaßnahmen sollen dabei durch eine faunistische Erfolgskontrolle mit der Artengruppe der Stechimmen (*Hymenoptera: Aculeata*) begleitet und überprüft werden.

Auf allen Flächen wurden Bestandserhebungen durchgeführt und die Ergebnisse mit Daten von VOITH (1997) für Offenstetten und von HECKES & DWORSCHAK (1990) für Daßfeld verglichen. In den Binnendünen bei Offenstetten konnte damit nachgewiesen werden, dass mit der Freistellung einer Sandböschung entlang eines bestehenden Weges viele typische Sandcharakterarten den neuen Lebensraum erobern konnten. Ob weitere Freistellungen an der Abbausohle der ehemaligen Sandgrube für die Aculeaten zielführend sind muss eine weitere Erfolgskontrolle zeigen.

Der Binnendünenrest Daßfeld wurde bisher keinerlei Pflege unterzogen und beherbergt immer noch dieselben wertgebenden Arten, die schon durch HECKES & DWORSCHAK (1990)

festgestellt wurden. Das Gefährdungspotential für die kleine Fläche ist jedoch beträchtlich und die gegenwärtig durch Eutrophierung verlorenen Teilflächen müssen wiederhergestellt werden. Der Erfolg dieser Maßnahmen kann dann erneut anhand der Aculeaten bewertet werden.

Um das NSG „Sandharlander Heide“ werden Erweiterungsflächen zu lückigen Magerrasen und extensive Äcker entwickelt und die dazu nötigen Pflegemaßnahmen durch die Erfassung der Aculeatenzönose begleitet. Die Bestandserhebungen sind durchgeführt. Die Auswirkungen der weiteren Pflegemaßnahmen auf die Stechimmen können erst mit weiteren Kontrollen bewertet werden. Dasselbe gilt für die Fläche des NSG selbst.

Im NSG „Binnendünen bei Siegenburg“ sind ebenfalls erstmals Bestandserhebungen durchgeführt worden. Die Auswirkungen der Pflegemaßnahmen können auch hier erst mit weiteren Kontrollen bewertet werden.

Aufgrund der bestehenden Mittelknappheit für Naturschutzprojekte in Bayern kann der VöF Kelheim derzeit nicht, wie ursprünglich geplant, weitere Untersuchungen zur Bewertung der Naturschutzmaßnahmen in Auftrag geben. Nach EISENRIED (1999) sind Erfolgskontrollen für den Naturschutz sowohl aus fachlicher sowie aus finanzieller Sicht unverzichtbar.

Abstract

In the sands of Abensberg in the administrative district of Kelheim there were implemented cultivation measures for protection and preservation of the formerly open sand areas on various wind-born sand biotopes by the landscape preservation association Kelheim. These wind-born sand biotopes are the nature preserves of the "Sandharlander Heide", the "Binnendünen bei Siegenburg und Offenstetten" and a so far not protected inland dune relic at the district of Daßfeld in the city of Siegenburg.

The cultivation measures were escorted and verified by a faunistic success control with the taxonomic group of *Hymenoptera: Aculeata*. On all study areas were taken stock and the results compared to the data for Offenstetten from VOITH (1997) and for Daßfeld from HECKES & DWORSCHAK (1990). In the inland dunes nearby Offenstetten could be proved with it that with the deforestating of a sand slope many characteristic species for sand areas settled down at the new habitat. Wether further deforestating among the stoping level of the formerly sand pit will help the *Aculeata* as much as the deforestating of the sand slop has to prove another success control. Up to now there were realized no cultivating measures at the inland dune relic at Daßfeld. The study area gives still shelter to the same species of ecological value that were detected by HECKES & DWORSCHAK (1990). The endanger potential

of the small study area is substantial however. The parts of the study area that were currently destroyed by eutrophication have to be recovered. The success of these cultivating measures may be valued againg by the species group of the *Aculeata*.

Around the nature conservation area „Sandharlander Heide“ extention areas formerly used as farmland will be developed into opened neglected grassland and extensively used farmland. The necessary cultivating measures get attended by taking stock of the community of the *Aculeata*. First examinations are realized. The effect of the further cultivating measures to the *Aculeata* can be valued not before some more success controls are taking place. The same is valid for the nature coservation area itself.

In the nature conservation area "Binnendünen bei Siegenburg" was taken stock the species group of *Aculeata* the first time. The effect of the cultivation measures can only be valued with additional control inquiries.

Due to the financial shortage for nature conservation projects in Bavaria the landcape preservation association Kelheim is not able to commission further inquiries to value the cultivation measures. According to EISENRIED (1999) success controls for nature conservation are absolutely essential from a professional and financial point of view.

Abbildung 1: Übersichtskarte der Untersuchungsgebiete in den Abensberger Sanden (veränderte TK 50 000 des Bayerischen Vermessungsamtes).

Figure 1: Outline map of the study areas in the sands of Abensberg (diversified topographic map TK 50 000 of the Bavarian land surveying office).



1. Einleitung

Die Abensberger Sande im Landkreis Kelheim, ein mehrere 100 Hektar großes Flugsand-Dünengebiet um Abensberg, beherbergen nach QUINGER & MEYER (1995) die bedeutendsten Sandrasen-Vegetationskomplexe Südbayerns. Die ehemals großflächig offenen, beweideten Dünenbereiche der Abensberger Sande sind durch Nutzungsaufgabe und durch aufkommende Verbuschung und Bewaldung bis auf geringe Restflächen verschwunden. Ebenso sind die artenreichen Dünen-Kiefernwälder durch Zunahme der Streuauflage, Kronenschluss und Ausbreitung konkurrierender Rohhumuskriecher (z.B. Brombeere) bis auf kleine Restbestände geschrumpft.

Ein Schwerpunkt der besonders vordringlichen Naturschutzarbeiten ist die rechtliche Sicherung der Umgriffsbereiche der bestehenden Naturschutzgebiete (NSG) im Abensberger Dünengebiet. Ein weiterer Schwerpunkt bildet die Wiederherstellung genügend großer, beweidbarer, offener Sandrasen sowie die Auflichtung und Pflege der wertvollen Dünenwald-Bereiche durch Strehieb oder Waldweide.

Der Landschaftspflegeverein Kelheim (VöF) hat 1987 im NSG „Sandharlander Heide“ und 1992 im NSG „Binnendünen bei Offenstetten und Siegenburg“ mit Pflegemaßnahmen begonnen. Für einen nicht als Schutzgebiet ausgewiesenen Binnendünenrest im Ortsteil Daßfeld der Stadt Siegenburg wird derzeit ein Pflegekonzept erarbeitet (Stand Juni 2005).

Das Ziel faunistischer Erfolgskontrollen im Naturschutz ist die Bewertung von Pflegemaßnahmen im Rahmen von Naturschutzprogrammen. Um die Auswirkungen von Naturschutzmaßnahmen bewerten zu können, müssen nach DOLEK et al (1999) bereits vor deren Durchführung faunistische Untersuchungen begonnen werden. Dies verlangt langjährige Untersuchungen mit gleichbleibender Methodik und liefert erst nach entsprechend langen Zeiträumen Ergebnisse.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse von Untersuchungen der Aculeatenzönose im Rahmen einer Diplomarbeit und mehrerer unveröffentlichter Gutachten im Auftrag des VöF Kelheim der Jahre 1998 bis 2003 zur Bewertung durchgeführter Pflegemaßnahmen zusammen.

2. Untersuchungsgebiete

Die Untersuchungsgebiete NSG „Sandharlander Heide“, NSG „Binnendünen bei Offenstetten“, NSG „Binnendünen bei Siegenburg“ und der Binnendünenrest Daßfeld/Siegenburg befinden sich im Landkreis Kelheim und liegen ca. 30-40 km südwestlich von Regensburg. Naturräumlich wird der Landkreis Kelheim durch das Unterbayerische Hügelland (Naturraumnummer 06 nach MEYEN & SCHMITHÜSEN (1953-1962)) und die Fränkische Alb (08) geprägt. Während des Pleistozän lagerten sich in den im Bereich des Abenstaales gelegenen Untersuchungsgebieten glimmerreiche Flugsanddecken ab, die aus den in der Umgebung anstehenden Lockergesteinen der Oberen Süßwassermolasse und von Sandanteilen der Abensschotter stammen. Dabei bildeten sich mehrere 100 ha große Flugsanddecken und Dünen bis zu 15 m Höhe aus. Der Jahresniederschlag (langjähriges Mittel) liegt bei ca. 750 mm, die Jahresmitteltemperatur beträgt ca. 8°C (Klimatlas von Bayern, 1996).

2.1 NSG „Sandharlander Heide“

Das 11 ha große Naturschutzgebiet „Sandharlander Heide“ ist parkähnlich von solitären Kiefern und Wacholder oder Kieferngruppen durchsetzt und von langen Heckenzeilen umsäumt. Die Vegetation des NSG's ist aufgrund der langjährigen Sukzession stark verfilzt. Offener Sand oder Kalk tritt nicht zutage, ausgenommen von wenigen kleinflächig erzeugten Anrissen.

Die Sandharlander Heide ist das Ergebnis extensiver Schaf- und Rinderbeweidung über viele Generationen hinweg und dehnte sich um 1900 über mehr als 40 ha aus. Ihre naturwissenschaftliche Bedeutung erlangte die Sandharlander Heide aufgrund der für Bayern einmaligen Verknüpfung hochwertiger verschiedenartiger Trockenbiotoptypen. So kommen sowohl artenreiche bodensaure Magerrasen über Flugsand als auch Kalkhalbtrockenrasen vor. Der Wert der Heidefläche wurde bisher zumeist an der floristischen Ausstattung gemessen. Hier ist besonders das Vorkommen der seltenen und in Bayern als stark gefährdet eingestuften Frühlings-Küchenschelle (*Pulsatilla vernalis*) zu nennen. Ein enger räumlicher Kontakt zwischen bodensauren und Kalkmagerrasen wirkt sich jedoch auch sehr günstig auf die Hymenopterenfauna aus, da deren Blütendargebotshöhepunkte zeitlich gegeneinander verschoben sind (STEIDL & RINGLER, 1996).

Große Teile des ehemals 40 ha großen Heidegebietes wurden zu Flächen für Spezialkulturen (Spargel) und Ackerland umgebrochen. Zum Erhalt und Erweiterung NSG's wurde 1998 das Projekt „Sandharlander Heide“ ins Leben gerufen. Seit Beginn des Projekts konnten bereits etwa 15 ha angrenzende Flächen dazu gewonnen werden.

Der VöF Kelheim pflegt seit 1987 die NSG-Fläche durch intensive Schafbeweidung, Eggen, Herausnahme von Einzelbäumen, Auflichten der Heckenzeilen, regelmäßige Mahd auf



Abbildung 2: NSG „Sandharlander Heide“ (Foto: Robert Bock)

Figure 2: Nature conservation area „Sandharlander Heide“ (Picture: R. Bock)



Abbildung 3: Freigestellte Sandböschung der Untersuchungsfläche Offenstetten (Foto: R. Bock)

Figure 3: Deforested sand slope at the study area of Offenstetten (Picture: R. Bock)

Teilflächen und Schaffung von kleinflächigen Rohbodenstandorten. Die NSG-Fläche wurde als Untersuchungsfläche (UFNSG) ausgewählt.

Weiterhin wurden von den im Rahmen des Projektes „Sandharlander Heide“ erworbenen Erweiterungsflächen exemplarisch drei jeweils ca. 1 000 m² große Untersuchungsflächen (UF1 bis UF3) ausgewählt. Dabei handelt es sich bei UF1 um einen Kalkscherbenacker mit angrenzender Brache, bei UF2 um einen Sandacker mit angrenzender Brache und bei UF3 um eine Sandackerbrache mit zum NSG angrenzender niedriger (< 1 m) Sandböschung.

2.2 Untersuchungsfläche Offenstetten

Bei der Untersuchungsfläche nahe des NSG's „Binnendünen bei Offenstetten“ handelt es sich um einen ehemaligen Sandabbau, wobei der Flugsand bis auf den Kiesgrund abgebaut wurde. Nach der Sandausbeutung wurde die ca. 4 ha große Fläche der Sukzession überlassen, so dass sich im Laufe der Jahre ein Kiefernjungwald entwickeln konnte.

1997 begann der Landschaftspflegeverein VöF Kelheim auf dieser Fläche mit Pflegemaßnahmen zur Unterstützung der blauflügeligen Sandschrecke. Dazu wurde mit der Freistellung einer nach Süden exponierten Böschung begonnen. Die freigestellte Sandböschung ist mit der Pioniergesellschaft Frühlingspark-Silbergrasflur (*Spergulo-Corynephorum*) bewachsen.

Weitere Freistellungsmaßnahmen zur Erweiterung der Fläche erfolgten seither jährlich entlang der Abbausohle. Zusammen mit den Bäumen wurde auch die Streuauflage entfernt, um Rohboden (Kies und sandiger Kies) freizulegen.

Im Osten schließt eine Ruderalfläche mit Weidengebüsch an, die zur Ablagerung von Aushub und Grünabfällen genutzt wird.

Die freigestellte Sandböschung mit Abbausohle wurde mit der angrenzenden Ruderalfläche als Untersuchungsfläche ausgewählt.

2.3 NSG „Binnendünen Siegenburg“

Das 18 ha große Naturschutzgebiet „Binnendünen bei Siegenburg“ ist fast vollständig mit Kiefernwald bestockt. Nur



Abbildung 4: NSG „Binnendünen bei Siegenburg“ (Foto: R. Bock)

Figure 4: Nature conservation area „Binnendünen bei Siegenburg“ (Picture: R. Bock)

kleinflächige Bereiche sind waldfrei und offener Sand tritt zutage. Dabei handelt es sich um mehrere Meter hohe, süd-exponierte Dünen.

Der VöF Kelheim versucht seit Jahren die offenen Bereiche durch Pflege freizuhalten und ökologisch aufzuwerten. Die im Kiefernwald inselartig vorkommenden offenen Sandflächen sollen vergrößert und miteinander verbunden werden. Alte Luftbilder aus der Zeit zwischen den Weltkriegen zeigen die Fläche des heutigen Naturschutzgebietes mit höchstens 50%iger Waldbestockung, das heißt, dass das Naturschutzgebiet früher einen deutlichen Offenlandcharakter hatte.

Aus den vorhandenen mehr oder weniger kleinflächigen (50 bis 500 m²) offenen Dünen wurden vier Untersuchungsflächen (UF1 bis UF4) ausgewählt. Alle Flächen sind vollständig von Kiefernwald umgeben und nur jeweils ca. 50 bis 300 m voneinander entfernt.

Die Vegetation der Untersuchungsflächen reicht von reinen Sandflächen ohne Vegetation bis zu typischen Silbergras- und Flechtenrasen. Ausgedehnte *Calluna vulgaris*-Vorkommen finden sich in unmittelbarer Nähe oder auf den Flächen selbst.

2.4 Binnendünenrest Daßfeld

Der Binnendünenrest Daßfeld liegt eingeschlossen zwischen dem Fluss Abens im Ortsteil Daßfeld der Gemeinde Siegenburg (Landkreis Kelheim) und einer direkt an die Düne angrenzenden Wohnbebauung. Auf dem ca. 0,3 bis 0,4 ha großen Rest ehemals ausgedehnter Dünenfelder finden sich offene Sandflächen und Silbergras-/Flechtenrasen. Der Dünenrest unterliegt einer starken Freizeitnutzung (Feuerstelle, Kinderspielfeld, Motocross) und wird zusätzlich durch die Anwohner als Grüngutendlager und Vorgarten genutzt, was zu einer deutlichen Eutrophierung der natürlicherweise mageren Vegetation führt. Die hohe Uferbegleitvegetation entlang der Abens führt zu einer starken Beschattung von Teilbereichen.

Der Binnendünenrest Daßfeld wird derzeit nicht gepflegt. Aufgrund der geringen Ausdehnung wurde der gesamte Binnendünenrest als Untersuchungsfläche ausgewählt.



Abbildung 5: Binnendünenrest Daßfeld (Foto: R. Bock)
Figure 5: Inland dune relic at Daßfeld (Picture: R. Bock)

3. Ziel der Pflegemaßnahmen

Auf allen untersuchten Flächen wurden entweder bereits Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen begonnen oder sollen demnächst gestartet werden. Allgemein sind die Dünenstandorte im NSG „Binnendünen bei Offenstetten“ und „Binnendünen bei Siegenburg“ durch Sukzession degradiert und gefährdet. Die Flora und Fauna des Binnendünenrestes Daßfeld muss mit Eutrophierung und Freizeitnutzung kämpfen. Das NSG „Sandharlander Heide“ unterlag lange Zeit der Sukzession, was zu einer sehr dichten und verfilzten Vegetation nahezu im gesamten NSG geführt hat.

Die im Abensberger Raum eingeleiteten Hilfsmaßnahmen (Simulation des Streurechens, behutsame Kiefernauflichtung, Herausnahme von Laubgehölzen aus Kiefernforsten, Brombeerbeseitigung, Schaffung kleiner Keimstandorte) scheinen mittlerweile zu greifen (QUINGER & MEYER, 1995).

Für die Stechimmen kann als allgemeines übergeordnetes Ziel, der Schutz und Erhalt der typischen Sand-Stechimmenzönose der Abensberger Sande formuliert werden.

3.1 NSG „Sandharlander Heide“

Der Ausweisung der Sandharlander Heide als NSG im Jahr 1970 folgten unmittelbar danach keine Pflegemaßnahmen. Mitte der 70er Jahre versuchte der Bund Naturschutz mit Beweidungsversuchen Pflegemaßnahmen zu etablieren, jedoch begannen erst ab 1987 kontinuierliche Pflegemaßnahmen durch den VöF Kelheim, die in erster Linie auf die Vegetation (*Pulsatilla vernalis*) ausgerichtet waren.

Die Ziele der Pflegemaßnahmen können folgendermaßen formuliert werden:

- Auflösen der Verfilzung der Vegetation z.B. durch intensive Beweidung mit Schafen oder Eggen.
- Schaffung von Rohbodenstandorten im Sand und Kalk, durch Abschieben des Oberbodens.
- Verringerung der Schattwirkung, durch Herausnahme einzelner Kiefern oder „Ringeln“ der Bäume (dabei wird gleichzeitig ein Totholzstandort geschaffen).
- Zurückdrängen des Brombeeraufwuchses durch regelmäßige Mahd.

Die Erweiterungsflächen um das Naturschutzgebiet sollen teilweise zu lückigen Magerrasen entwickelt werden. Sandackerflächen und Kalkscherbenackerflächen sollen als extensive, locker bepflanzte Äcker (Ackerwildkräuter!) dauerhaft erhalten werden. Diese Flächen sollen damit auch den *Hymenopteren* durch Blütenreichtum als Nahrungshabitat und durch offene, lückige Bereiche als Nisthabitat dienen.

Um die Erweiterungsflächen besser mit dem NSG zu verbinden, wurden die Umfassungshecken, die in früheren Jahren fast das gesamte NSG Gebiet umschlossen hatten, stark zurückgenommen.

3.2 Untersuchungsfläche Offenstetten

Die Ziele der Pflegemaßnahmen für das NSG „Binnendünen bei Offenstetten“ und die Untersuchungsfläche am Rande des NSG's lassen sich allgemein mit der Erweiterung der freien Sandflächen, der Verbindung offener Dünenbereiche und der Schaffung von Korridoren für Flora und Fauna entlang vorhandener Wege formulieren.

Dafür begann der Landschaftspflegeverein VöF Kelheim auf der Untersuchungsfläche Offenstetten mit Pflegemaßnahmen zur Unterstützung der blauflügeligen Sandschrecke. Hierfür wurde 1997 mit der Freistellung einer nach Süden exponierten Böschung begonnen. Seitdem folgten jährlich weitere Freistellungsmaßnahmen zur Erweiterung der Fläche. Zusammen mit den Bäumen wurde auch die Streuauflage entfernt, um Rohboden (Kies und Sand) freizulegen.

Das Ziel aus Sicht der Aculeaten muss sein, lokal begrenzten Populationen die Möglichkeit zur Ausbreitung und damit zur Sicherung von typischen Arten in diesem Gebiet zu geben. Hierfür ist es u.a. unerlässlich Ruderalstandorte mit ihrem Blütenreichtum zu sichern.

3.3 NSG „Binnendünen Siegenburg“

Auch für das NSG „Binnendünen bei Siegenburg“ sind die Ziele der Pflegemaßnahmen die Erweiterung der freien Sandflächen sowie die Verbindung der offenen Düneninseln zu größeren offenen Dünenbereichen. Der VöF Kelheim hat als ersten Schritt hierfür bereits 1992 eine Teilfläche freigestellt. Schon 1989 begann auf weiteren Teilflächen die Pflege durch Wiederaufnahme der Streunutzung (Entnahme der Streuauflage mit Rechen und Mistgabeln), die im Laufe der Jahre auf weitere Flächen ausgedehnt wurden. Das bestehende Wegenetz soll verbreitert und als offene, besonnte Korridore zur Vernetzung der einzelnen offenen Düneninseln im Kiefernforst dienen.

Das Ziel aus Sicht der Stechimmen ist die Förderung der Ausbreitung typischer Sandarten auf weitere offene Dünenbereiche.

3.4 Binnendünenrest Daßfeld

Das Ziel der künftigen Pflegemaßnahmen ist die Beseitigung der Eutrophierung und die Wiederherstellung offener Rohbodenstandorte auf aufgedüngten Flächen, damit sich die typischen Silbergras-Flechtenrasen entwickeln können. In den letzten 15 Jahren, wahrscheinlich schon wesentlich länger, sind keine Pflegemaßnahmen auf dem Binnendünenrest durchgeführt worden.

Tabelle 1: Untersuchungsgebiet, Untersuchungsjahr, Methode und Bearbeiter**Table 1:** Study area, study year, method and gatherer

Untersuchungsgebiet	Untersuchungsjahr	Methode	Bearbeiter
NSG „Sandharlander Heide“	1998, 1999/2000	Je 8 Geländetage	Bock
Erweiterungsflächen um das NSG „Sandharlander Heide“	2001	8 Geländetage	Bock
NSG „Binnendünen bei Offenstetten“	1997	8 Geländetage	Voith
Binnendünen bei Offenstetten	1938-1946	div. Exkursionen	Stoekchert
Untersuchungsfläche Offenstetten	2001, 2002	Je 8 Geländetage	Bock
Binnendünenrest Daßfeld	1990	5 Geländetage	Heckes&Dworschak
Binnendünenrest Daßfeld	2002, 2003	Je 8 Geländetage	Bock
NSG „Binnendünen bei Siegenburg“	2002, 2003	Je 8 Geländetage	Bock

Die schleichende Degradation durch Freizeitnutzung, Eutrophierung, Mahd durch Anwohner, etc. soll nun im Rahmen von Pflegemaßnahmen und Nutzungsbeschränkungen gestoppt werden. Weiterhin soll die starke Beschattung durch die Uferbegleitvegetation der Abens aufgelockert werden.

4. Methode

Die Erfassung der Stechimmen erfolgt nach Schwenniger (1992) selektiv (qualitativ!) mittels Handfang mit einem Keschel.

Die in der oben wiedergegebenen Tabelle 1 genannten Untersuchungen dienen als wichtige Grundlage für diese Arbeit.

Auf Grundlage der Untersuchungen laut Tabelle 1 konnten in der vorliegenden Arbeit folgende Typen von Erfolgskontrollen (siehe KRIEGBAUM, 1999) erstellt werden.

- Untersuchungsfläche Offenstetten: Bestandsaufnahme und Vorher-Nachher-Vergleich
- NSG „Binnendünen bei Siegenburg“: Bestandsaufnahme und Grundlage für Vorher-Nachher-Vergleich
- Binnendünenrest Daßfeld: Bestandsaufnahme und Grundlage für Vorher-Nachher-Vergleich
- NSG „Sandharlander Heide“: Bestandsaufnahme und Grundlage für Vorher-Nachher-Vergleich
- Erweiterungsflächen um das NSG „Sandharlander Heide“: Bestandsaufnahme und Grundlage für Vorher-Nachher-Vergleich

Grundlage für die Bewertung der Pflegemaßnahmen aus Sicht der Aculeaten können Zielarten sein. Nach MANDERY (2001) sollen Zielarten Arten sein, die typisch für die unterschiedlichen Landschaftselemente sind und dabei die emp-

Tabelle 2: Erwartungsliste der Abensberger Sande mit nachgewiesenen Sandcharakter- bzw. Zielarten nach MANDERY (2001) und VOITH (1997) für das jeweilige Untersuchungsgebiet (V97 = VOITH (1997), VUF = Untersuchungsflächen 7,8 u. 10 aus VOITH (1997), UF = Freistellungsfläche mit Abbausohle und benachbarte Ruderalfläche, Daß = Binnendünenrest Daßfeld 2002 u. 2003, H&D = HECKES & DWORSCHAK 1990)

Table 2: List of expected species of the sands of Abensberg with verified faithful respectively characteristic species for sand areas according to MANDERY (2001) and VOITH (1997) for the particular study areas (V97 = VOITH (1997), VUF = study areas 7,8 and 10 by VOITH (1997), UF = deforested area with stoping level and adjacent ruderal area, Daß = inland dune relic Daßfeld 2002 u. 2003, H&D = HECKES & DWORSCHAK 1990)

Wissenschaftlicher Name	Sandharlander Heide			Offenstetten			Daßfeld		Siegenburg				
	NSG	UF1	UF2	UF3	V97	VUF	UF	Daß	H&D	UF1	UF2	UF3	UF4
1 Andrena barbilabris (Kirby, 1802)	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
2 Andrena chrysoseles (Kirby, 1802)					X			X					
3 Andrena floricola Eversmann, 1852				X									
4 Andrena nycthemera Imhoff, 1868				X	X								
5 Andrena vaga Panzer, 1799	X				X		X	X					
6 Colletes cunicularius (Linnaeus, 1761)	X				X	X	X	X		X	X	X	X
7 Colletes succinctus (Linnaeus, 1758)					X		X			X			
8 Dasypoda hirtipes (Fabricius, 1793)								X	X				X
9 Epeolus cruciger (Panzer, 1799)					X		X		X				
10 Halictus confusus Smith, 1853							X	X	X	X			X
11 Halictus leucaheneus Ebmer, 1972	X						X						
12 Lasioglossum brevicorne (Schenck, 1868)								X		X			
13 Lasioglossum sabulosum (Warncke, 1986)							X	X		X			X
14 Lasioglossum sexstrigatum (Schenck, 1868)							X	X		X			
15 Nomada alboguttata Herrich-Schaeffer, 1839	X				X		X			X		X	
16 Nomada lathburiana (Kirby, 1802)	X	X			X		X			X			

Tabelle 2: (Fortsetzung)

Table 2: (Continuation)

Wissenschaftlicher Name	Sandharlander Heide				Offenstetten			Daßfeld		Siegenburg			
	NSG	UF1	UF2	UF3	V97	VUF	UF	Daß	H&D	UF1	UF2	UF3	UF4
17 <i>Nomada roberjeotiana</i> Panzer, 1799					X		X						
18 <i>Nomada rufipes</i> Fabricius, 1793					X	X	X			X			
19 <i>Sphecodes albilabris</i> (Fabricius, 1793)	X	X			X		X	X		X	X	X	X
20 <i>Elampus panzeri</i> (Fabricius, 1804)					X			X					X
21 <i>Hedychrum krajniki</i> Balthasar, 1946					X								
22 <i>Hedychrum rutilans</i> Dahlbom, 1854							X	X					
23 <i>Arachnospila rufa</i> (Haupt, 1927)							X						
24 <i>Episyrus rufipes</i> (Linnaeus, 1758)					X		X	X		X			X
25 <i>Pompilus cinereus</i> (Fabricius, 1775)					X	X	X	X		X		X	X
26 <i>Methocha ichneumonides</i> Latreille, 1805					X				X				
27 <i>Smicromyrme rufipes</i> (Fabricius, 1787)					X	X	X	X	X				X
28 <i>Alysson spinosus</i> (Panzer, 1801)					X		X	X					
29 <i>Ammophila campestris</i> Latreille, 1809	X			X	X	X		X					
30 <i>Ammophila pubescens</i> Curtis, 1836					X	X	X	X					
31 <i>Bembecinus tridens</i> (Fabricius, 1781)					X			X	X				
32 <i>Bembix rostrata</i> (Linnaeus, 1758)							X	X	X	X			X
33 <i>Cerceris arenaria</i> (Linnaeus, 1758)					X		X	X		X		X	X
34 <i>Cerceris quinquefasciata</i> (Rossi, 1792)	X		X		X		X	X					
35 <i>Crabro peltarius</i> (Schreber, 1784)					X		X						X
36 <i>Crossocerus wesmaeli</i> (Vander Linden, 1829)					X		X	X		X			X
37 <i>Dinetus pictus</i> (Fabricius, 1793)					X	X							
38 <i>Diodontus minutus</i> (Fabricius, 1793)	X			X	X		X	X		X	X		X
39 <i>Dryudella stigma</i> (Panzer, 1809)			X		X		X	X		X			
40 <i>Harpactus lunatus</i> (Dahlbom, 1832)	X												
41 <i>Lestica alata</i> (Panzer, 1797)	X												
42 <i>Mellinus arvensis</i> (Linnaeus, 1758)	X				X		X						
43 <i>Mimesa equestris</i> (Fabricius, 1804)	X	X			X		X	X		X	X		
44 <i>Miscophus concolor</i> Dahlbom, 1844							X						
45 <i>Oxybelus argentatus</i> Curtis, 1833					X	X	X		X	X	X		X
46 <i>Oxybelus mandibularis</i> Dahlbom, 1845					X		X						
47 <i>Oxybelus quatuordecimnotatus</i> Jurine, 1807				X				X					
48 <i>Philantus triangulum</i> (Fabricius, 1775)	X	X			X	X	X	X	X				
49 <i>Podalonia affinis</i> (Kirby, 1798)	X												
50 <i>Tachysphex obscuripennis</i> (Schenck, 1857)					X		X			X			X
51 <i>Tachysphex panzeri</i> (Vander Linden, 1829)					X			X	X	X			
52 <i>Tachysphex psammobius</i> (Kohl, 1880)							X	X		X			X
Summe	16	4	3	5	36	10	36	30	11	23	6	5	18
Anteil in % an der Gesamtliste	30,1	7,7	5,8	9,6	69,2	19,2	69,2	57,7	21,2	44,2	11,5	9,6	34,6

findlichste Reaktion auf die qualitativ und quantitativ extensivsten Ansprüche an den Lebensraum besitzen. Es können sowohl bedrohte Arten als auch Arten mit besonderen Schlüsselfunktionen im Ökosystem sein. Zielarten sollen zwei Aufgaben im Naturschutz erfüllen: Sie sollen nachvollziehbar den Umfang von Maßnahmen begründen und eindeutige Maßnahmenkontrollen ermöglichen. Es kann jeweils davon ausgegangen werden, dass von den Schutzanstrengungen für die Zielart auch andere Arten profitieren werden (Mitnahmeeffekt). Nach MANDERY (2001) profitiert im Gegensatz dazu nur ein begrenzter Anteil spezialisierter Sandarten von Naturschutzmaßnahmen, die an *Bembix rostrata* ausgerichtet

sind. Andere spezialisierte Sandarten, wie z.B. *Bembecinus tridens* werden dadurch nicht gefördert.

Deshalb wird im vorliegenden Bericht die Bewertung der durchgeführten Pflegemaßnahmen nicht anhand weniger Zielarten durchgeführt, sondern anhand einer Erwartungsliste (siehe Tabelle 2, Kapitel Ergebnisse) aus typischen Sandcharakterarten (nach MANDERY (2001) und VOITH (1997)), die in den in Tabelle 1 genannten Untersuchungen (ausgenommen den aus der Artenschutzkartierung entnommenen Daten von Stoeckert) tatsächlich auf zumindest einer Untersuchungsfläche nachgewiesen werden konnten.

5. Ergebnisse

In allen Untersuchungsgebieten konnten für Sandlebensräume typische Aculeatenzönosen festgestellt werden.

Tabelle 2 auf den Seiten 40/41 zeigt die Erwartungsliste der typischen Sandcharakterarten mit dem Nachweis für das jeweilige Untersuchungsgebiet.

Nachfolgend werden ausgewählte Arten mit ihren Lebensraumansprüchen vorgestellt, die mindestens in einem Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden.

Bembix rostrata, Rote Liste Bayern (RLBY): 2 (Tabelle 2: Nr. 32; siehe Bild unten)

Nach SCHMID-EGGER et al. (1995) ist die Kreiselwespe ein stenöker Flugsandbewohner, ohne Möglichkeiten zum Ausweichen auf andere Bodenarten. Sie besiedelt großflächige Flugsandbereiche, Binnendünen und Silbergrasfluren und lebt oft in langjährigen Aggregationen (WITT 1998). *B. rostrata* betreibt Brutpflege und versorgt ihre Brutzellen mit Fliegen. Zur Eigenversorgung sammelt sie gerne Nektar auf Thymian (*Thymus serpyllum*) und Besenheide (*Calluna vulgaris*). Kuckuck (als Kuckucke werden Wespen oder Bienen bezeichnet, die parasitisch die Brut der Wirte mit ihren Eiern belegen und diese damit töten) ist die sehr seltene Goldwespe *Parnopes grandior*. Der Bestand von *Bembix rostrata* ist in ganz Deutschland rückläufig (z.B. MANDERY, 2001). Die in Bayern stark gefährdete Art kann nur durch die sachgerechte Pflege und Unterschutzstellung der noch bestehenden Brutplätze vor dem völligen Verschwinden bewahrt werden.



Bembix rostrata (Tabelle 2: Nr. 32)

Bembecinus tridens, RLBY 2 (Tabelle 2: Nr. 31; siehe Bild rechts oben)

Diese mediterrane Grabwespenart ist eine stenotope Charakterart von Flugsandflächen und Silbergrasrasen (WITT, 1998), die bei uns ihre nördliche Verbreitungsgrenze hat. In ihrer Lebensweise ähnelt sie *Bembix rostrata*. Sie legt ihr Nest auf vegetationsfreien Flächen in feinkörnigem lockerem Sand an, betreibt Brutpflege und versorgt ihre Nester mit Kleinzikaden. Nach SCHMID-EGGER et al. (1996) gilt *Bembecinus tridens* als wenig ausbreitungsfähig und soll nicht in der Lage sein, eigens geschaffene Ersatzlebensräume anzunehmen. Kuckuck ist die sehr seltene Goldwespe *Hedychridium chalybaeum*.



Bembecinus tridens (Tabelle 2: Nr. 31)

Oxybelus variegatus, RLBY 1

Nach BLÖSCH (2000) ist die Fliegenspieswespe im Mittelmeergebiet beheimatet und kommt bei uns nur sehr zerstreut und selten vor. In Nordbayern (Bamberg) fand man sie auf Silbergrasbiotopen, aber auch auf einem stark verkrauteten, lehmig sandigen, älteren Lärmschutzwall (BLÖSCH, 2000). In Brandenburg ist die Art ein Bewohner von Trockenrasen und Kiefernheiden (JAKOBS & OEHLKE 1990) Die Art verproviantiert ihre Brut mit Fliegen. Mit der in Bayern als „vom Aussterben bedroht“ geltenden Fliegenspieswespe *Oxybelus variegatus* konnte neben dem Fund eines Männchens im Jahr 1998 in der Sandharlander Heide und je drei Männchen und Weibchen im Jahr 2003 auf dem Binnendünenrest Daßfeld auch ein Männchen in den Binnendünen Offenstetten im Jahr 2001 nachgewiesen werden. Damit gelang ein weiterer Nachweis dieser seltenen Art in den Abensberger Sanden. Diese Nachweise sind die bisher einzigen Nachweise für Südbayern.

Tachysphex panzeri, RLBY 1

Die Feldheuschrecken jagende Grabwespe ist eine stenöke Flugsandart (SCHMID-EGGER et al., 1995). Nach WITT (1998) ist sie eine stenotope Charakterart xerothermer offener Sandgebiete. Sie legt ihre Nester in lockerem Sand an. Die Art ist derzeit neben den Abensberger Sanden (Siegenburg, Daßfeld und Offenstetten) nur noch vom Untermain (Aschaffenburg, MANDERY 2001) bekannt. Nach VOITH (1997) befindet sich ein sehr bestandskräftiges Vorkommen im Gebiet des Bombenabwurfplatzes Siegenburg.

5.1 „Sandharlander Heide“

5.1.1 NSG „Sandharlander Heide“

Die Untersuchungen (1998-2000) im NSG „Sandharlander Heide“ ergaben insgesamt 152 Artnachweise. 29 Arten davon stehen auf der Roten Liste Bayerns, was einem Anteil an Rote Liste Arten von 19,1% entspricht. Zwei Arten gelten als vom Aussterben bedroht (*Oxybelus variegatus*, *Chrysis graelsii*). Es konnten insgesamt 16 oligolektische Bienenarten (Bienen, die nur an einer Pflanzengattung oder -art Pollen sammeln) nachgewiesen werden. Zusätzlich zu den 16 aufgeführten Sandarten in Tabelle 2 (entspricht 30,8% der Gesamterwar-



Ammophila sp. mit Schmetterlingsraupe (Tabelle 2: Nr. 29/30)

tungsliste) sind die Wegwespen *Episyron albonotatum* und *Arachnospila abnormis*, die Sandbienen *Andrena gelrae* und *Andrena symphyti*, sowie die Kraftbiene *Biastes truncatus* hervorzuheben.

Vergleiche mit Daten der Artenschutzkartierung aus den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts zeigen, dass bedeutende Arten wie z.B. die Sandbiene *Andrena pilipes* oder die Wespenbiene *Nomada roberjeotiana* nicht mehr festgestellt werden konnten.

5.1.2 Erweiterungsflächen

Auf den drei Untersuchungsflächen im Umgriff des NSG konnten 2001 insgesamt 96 Arten nachgewiesen werden. Auf UF1 wurden 43, auf UF2 55 und auf UF3 47 Arten erfasst. Von den 96 Arten finden sich 13 in der Roten Liste Bayerns, was einem RL-Anteil von 13,5% entspricht. Auf UF1 ließen sich 4 Arten (9,3%) der Roten Liste, auf UF2 6 Arten (10,9%) und auf UF3 5 Arten (10,6%) der Roten Liste Bayerns nachweisen. Zwei Arten gelten als stark gefährdet (*Andrena floricola*, *Odynerus reniformis*). Auf den Erweiterungsflächen gelang der Nachweis von insgesamt 5 oligolektischen Bienenarten.

Auf UF1 konnten 4 Arten, auf UF2 3 Arten und auf UF3 5 Arten der Erwartungsliste festgestellt werden. Die Anteile an der Gesamterwartungsliste aus Tab. 2 betragen bei UF1 7,7%, bei UF2 5,8% und bei UF3 9,6%. Hervorzuheben sind neben den Arten der Erwartungsliste die Neunachweise der Sandbiene *Andrena alfenella* (UF1+3), die Wespenbiene *Nomada atroscutellaris* (UF1) sowie die Langhornbiene *Eucera nigrescens* (UF2).

5.2 Untersuchungsfläche Offenstetten

5.2.1 Untersuchungen der Jahre 2001 und 2002 (Nachher):

Auf der Untersuchungsfläche konnten insgesamt 164 Arten (2001: 123 Arten, 2002: 127 Arten) nachgewiesen werden. 40 Arten davon (24,4%) gelten in Bayern als gefährdet nach der Roten Liste. Drei Arten gelten als vom Aussterben bedroht (*Nomada roberjeotiana*, *Oxybelus variegatus*, *Arachnospila rufa*). Zusätzlich zu den 36 Arten der Erwartungsliste (69,2%) und den schon erwähnten Arten sind die Furchenbiene *Lasiglossum limbellum*, die Faltenwespe *Eumenes coarctatus*, die Hosenbiene *Anthophora retusa* und die Grabwespe *Podalonia hirsuta* hervorzuheben. Außerdem gelang der Nachweis von 10 oligolektischen Bienenarten.

5.2.2 Untersuchung des Jahres 1997 (Vorher):

VOITH (1997) konnte auf den 12 Teiluntersuchungsflächen im Bereich des NSG „Binnendünen Offenstetten“ 138 Aculeatenarten nachweisen, wovon 40 Arten (29,0%) in der Roten Liste Bayerns zu finden sind. Drei Arten davon gelten als vom Aussterben bedroht (*Nomada roberjeotiana*, *Tachysphex panzeri*, *Hedychridium krajniki*). Im Bereich der späteren Freistellungsfläche (UF7) und auf der benachbarten Ruderalfläche (UF8+10) konnte VOITH (1997) 27 Arten erfassen, wovon 8 Arten (29,6%) nach der Roten Liste Bayerns als gefährdet gelten und maximal in Gefährdungsstufe „gefährdet“ einzuordnen sind. Voith wies 1997 insgesamt 12 oligolektische Bienenarten nach. Hervorzuheben sind dabei die Sandbienen *Andrena lapponica* und *Andrena nycthemera*. Im Bereich seiner Untersuchungsflächen 7, 8 und 10 konnte Voith drei Pollenspezialisten nachweisen.

5.2.3 Vorher-Nacher-Vergleich

Tab. 3 zeigt, dass die freigestellte Fläche mit angrenzender Ruderalfläche bei Artenzahl, RL-Artenzahl und Arten der Erwartungsliste ähnlich hohe Werte erreicht wie VOITH (1997) im gesamten NSG festgestellt hat. Gegenüber den Daten, die VOITH (1997) auf dem Sandweg mit angrenzender Ruderal-

Tabelle 3: Vergleich der Artenzahl, RL-Artenzahl, Arten der Erwartungsliste und Oligolektische Arten für die Untersuchungen von VOITH (1997) und BOCK (2001 u. 2002), VOITH UF = Untersuchungsflächen 7, 8 u. 10 aus VOITH (1997)

Jahr	Artenzahl	RL-Artenzahl	Arten der Erwartungsliste	Oligolektische Arten
VOITH1997	138	40	35	12
VOITHUF	27	8	10	3
UF2001	123	31	31	7
UF2002	127	22	27	9
UF2001/2002	164	40	36	10

fläche ermittelt hat, sind die Werte nach der Pflegemaßnahme sehr stark angestiegen.

Von den nach VOITH (1997) besonders naturschutzrelevanten und gebietstypischen Arten kommen *Pompilus cinereus* und *Dryudella stigma* auf der 1997 freigestellten Fläche vor.

Weiterhin gelang der Nachweis der Grabwespen *Bembix rostrata* und *Miscophus concolor*; die VOITH (1997) selbst nicht nachwies, jedoch zu den Arten zählte, die in den Abensberger Dünen noch erwartet werden könnten. Auf dem Sandweg an der Freistellungsfläche konnte die für Sande typische Grabwespe *Dinetus pictus* nicht mehr nachgewiesen werden. Auch der Nachweis, der von VOITH (1997) im NSG festgestellten Grabwespen *Bembecinus tridens* und *Tachysphex panzeri* gelang nicht.

Eine Vielzahl von typischen Sandarten haben die, durch Freistellungsmaßnahmen nun stark besonnten und südexponierten Böschungen des Sandweges besiedelt. Die freigestellten Flächen auf der ehemaligen Abbausole wurden ebenfalls untersucht, jedoch konnte hier nur eine sehr geringe Aculeatenaktivität festgestellt werden. Die angrenzende Ruderalfläche mit Weidengebüsch wurde dagegen von vielen Aculeaten über das ganze Jahr genutzt. Oft boten sich nur hier ergiebige Pollen- und Nektarquellen zur Verproviantierung der Nester oder zur Nektaraufnahme.

5.2.4 Daten der Artenschutzkartierung von 1938-1946

Stoekchert konnte während seiner Exkursionen in den Abensberger Sanden in den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts eine Vielzahl von heute hochgradig gefährdeten oder bereits ausgestorbenen Bienenarten feststellen. Beispielsweise kamen 5 Arten (*Andrena lepida*, *Anthophora quadrifasciata*, *Dasy-poda argentata*, *Lasioglossum prasinum*, *Thyreus histrionicus*) vor, die heute als „Ausgestorben oder Verschollen“ gelten. Stoekchert wies insgesamt 24 oligolektische Bienenarten nach. Der Vergleich mit diesen Daten zeigt deutlich die Artenverarmung auch für das Gebiet des NSG's „Binnendünen bei Offenstetten“.

5.3 NSG „Binnendünen Siegenburg“

In den Jahren 2002 und 2003 wurden auf vier Teiluntersuchungsflächen (Charakteristik besonnte Dünen, umgeben von Kiefernwald) insgesamt 104 Arten nachgewiesen. 24 Arten gelten nach der Roten Liste Bayerns als gefährdet. Die Grabwespe *Tachysphex panzeri* gilt dabei als „Vom Aussterben bedroht“. Außerdem konnten 5 oligolektische Bienenarten festgestellt werden.

Aus Tab. 2 wird ersichtlich, dass auf den Untersuchungsflächen 1 und 4 mit 23 bzw. 18 Arten der Erwartungsliste eine vielfach höhere Anzahl an Sandspezialisten nachgewiesen werden konnte als auf UF 2 und 3 mit 6 bzw. 5 Arten der Erwartungsliste.

5.4 Binnendünenrest Daßfeld

Auf dem kleinflächigen Binnendünenrest Daßfeld konnten 1990 durch HECKES & DWORSCHAK (1990) an fünf Geländetagen 35 Arten nachgewiesen werden. Die Untersuchungen der Jahre 2002 und 2003 erbrachten insgesamt 130 Arten. Während HECKES & DWORSCHAK (1990) 9 Arten

(25,8%) der Roten Liste Bayerns nachweisen konnte, gelang 2002 und 2003 der Nachweis von 28 Arten (21,5%) der Roten Liste Bayerns. Außerdem gelang der Nachweis von 14 Pollenspezialisten. 1990 wurden 5 spezialisierte Pollensammler festgestellt. Der erneute Nachweis der an *Campanula spp.* sammelnden Mauerbienen *Osmia campanularum* und *Osmia rapunculi* gelang nicht.

Mit den Grabwespen *Bembecinus tridens*, *Bembix rostrata* und *Tachysphex panzeri* gelangen 2002 und 2003 wieder die Nachweise der herausragenden Sandarten, die schon durch HECKES & DWORSCHAK (1990) festgestellt werden konnten. Als einzige hochwertige Sandart konnte die bei Sandlaufkäfern parasitierende *Methocha ichneumonides* gegenüber 1990 nicht mehr nachgewiesen werden.

6. Diskussion

Binnendünen und Flugsandfelder gehören zu den am meisten gefährdeten Biotoptypen (HEYDEMANN, 1980). Besonders unter den Aculeaten Hymenopteren gibt es eine Vielzahl stark spezialisierter Arten, die ausschließlich oder überwiegend in Sandrasen vorkommen. Daher eignen sie sich in besonderer Weise als Indikatororganismen.

Ergebnisse

Obwohl in allen Untersuchungsgebieten hochwertige, auf Sand spezialisierte Aculeatenzönosen festgestellt werden konnten, ist eine deutliche Artenverarmung im Vergleich zu Daten aus den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts von Stoekchert für die NSG's „Sandharlander Heide“ und „Binnendünen bei Offenstetten“ nachzuweisen. Gründe dafür liegen in der fortschreitenden Sukzession, die zu einer Verkleinerung des Lebensraumes, Verinselung sowie zu verändertem Nahrungs- und Nistplatzangebot führt. Die begonnenen Pflegemaßnahmen können den Bestand sichern, man kann hingegen nicht erwarten, dass viele, der in den Abensberger Sanden ausgestorbenen Arten wieder zurückkehren.

Pflegemaßnahmen

Die durchgeführten Pflegemaßnahmen wie Schaffung von zusätzlichen Rohbodenstandorten und Freistellungen sind grundsätzlich positiv für die Aculeatenzönosen anzusehen, da sämtliche Gebiete stark unter der Sukzession gelitten haben.

Erfolgskontrolle

Der klassische wissenschaftliche Ansatz für Vorher-Nachher-Vergleiche verlangt Erfassungen schon vor den ersten Pflegemaßnahmen. In der naturschutzfachlichen Praxis kommt es jedoch häufig vor, dass erst mit Beginn von Pflegemaßnahmen über Erfolgskontrollen nachgedacht wird. Auch in der vorliegenden Arbeit sind in allen Untersuchungsgebieten außer dem Binnendünenrest Daßfeld vor und während der Untersuchungen konkrete Pflegemaßnahmen durchgeführt worden. Der Ausbreitungsdrang vieler Stechimmenarten ist relativ gering, so dass es dennoch möglich sein sollte bei einer Erfolgskontrolle die Auswirkungen der nach und vor den ersten Erfassungen durchgeführten Pflegemaßnahmen auf die Aculeaten dokumentieren zu können. Es ist nur fraglich, ob der jeweiligen Maßnahme eine konkrete Auswirkung zugewiesen werden kann.

6.1 Sandharlander Heide

6.1.1 NSG „Sandharlander Heide“

Das NSG beherbergt eine überregional bedeutsame Aculeatenzönose. Trotz Sukzession und Verfilzung der Vegetation über viele Jahre hinweg bietet das NSG vielen spezialisierten Arten einen Lebensraum. Im Gegensatz zu den anderen Untersuchungsgebieten in den Abensberger Sanden fehlen hier jedoch Bereiche mit Lockersand völlig. Arten, die auf Lockersande angewiesen sind, wie z.B. *Bembecinus tridens* oder *Bembix rostrata* u.v.m. sind hier auch auf Dauer nicht zu erwarten. Daher ist der Schutz und Erhalt der vorkommenden Arten in ihrem Lebensraum das übergeordnete Ziel der Pflegemaßnahmen, in dem von landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen umgebenen NSG.

Folgende konkrete Pflegemaßnahmen aus Sicht der Aculeaten wurden vorgeschlagen:

- Erhöhung des Nistplatzdargebotes z.B. durch Schaffung von Rohbodenstandorten, Totholzstrukturen, mehrjährige Säume
- Verbesserung des Beutetierspektrums räuberischer Aculeaten z.B. durch Erhöhung des Struktureichtums
- Förderung des Blütendargebotes über die gesamte Vegetationsperiode z.B. durch Verlängerung der Blühzeitfolge durch Anpflanzen weiterer Weidenarten

Vor und während der Erhebungen wurden bereits Pflegemaßnahmen wie Beweidung mit Schafen, Einzelbaumentnahme, Mahd von Teilflächen, Schaffung von kleinflächigen Rohbodenstandorten durchgeführt.

Bei späteren Erfolgskontrollen sollte ein Hauptaugenmerk auf diese konkreten Pflegemaßnahmen gerichtet werden, z.B. ob die Rohbodenstandorte von diversen Aculeatenarten zur Nestanlage genutzt werden.

6.1.2 Erweiterungsflächen

Auf den drei Erweiterungsflächen im Umgriff um das bestehende NSG wurden insgesamt 96 Arten festgestellt, jedoch sind im Vergleich mit dem NSG erheblich geringere Anteile an spezialisierten Sandarten nach der Erwartungsliste, Rote Liste Arten sowie oligolektische Arten nachgewiesen worden.

Nistplatzmöglichkeiten sind nur im Bereich der niedrigen Böschung von UF3 und entlang der mehr oder weniger offenen Fahrwege von UF1 und UF2 zu finden, auch das Blütendargebot ist bisher zeitlich stark eingeschränkt und wesentlich geringer als im NSG.

Die Erweiterungsflächen sollten aus Sicht der Aculeaten vor allem dem Schutz und Erhalt der im NSG vorkommenden Stechimmenzönose dienen.

Folgende konkrete Pflegemaßnahmen aus Sicht der Aculeaten wurden vorgeschlagen:

- Erhöhung des Nistplatzdargebotes z.B. durch Schaffung von kleinflächigen offenen bzw. lückigen Bereichen
- Förderung des Blütendargebotes z.B. durch Ackerwildkräuter

Mit dem Aushagern der Erweiterungsflächen wurde bereits vor der Erhebung begonnen. Ziel für spätere Erfolgskontrollen muss hier sein, mehr Spezialisten und stark gefährdete Arten auf diesen Erweiterungsflächen nachzuweisen.

6.2 Untersuchungsfläche Offenstetten

Der Vorher-Nachher-Vergleich zeigt, dass die Pflegemaßnahme „Freistellung der Sandböschung“ in Verbindung mit der vorhandenen benachbarten Ruderalfläche aus Sicht der Aculeaten ein voller Erfolg war. Das Gesamtartenspektrum der Untersuchungsfläche entspricht mit geringen Abweichungen dem des NSG's Offenstetten aus der Untersuchung von VOITH (1997). Besonders hervorzuheben ist Nachweis der Kreiselwespe *Bembix rostrata*. Nach VOITH (1997) kam die Art im Untersuchungsgebiet **definitiv nicht** vor. Auf der Untersuchungsfläche konnte die Grabwespe 2001 an mehreren Fangtagen mit einigen Individuen festgestellt werden. 2002 konnte die große, auffällige Art allerdings nicht mehr beobachtet werden. Ein Grund dafür dürfte in der „wildenen“ Auffüllung mit nährstoffreichem Oberboden im Bereich der Nistplätze im Frühjahr 2002 liegen. An hochwertigen Arten konnte nur die von VOITH (1997) auf dem Sandweg nachgewiesene kleine Grabwespe *Dinetus pictus* nicht nachgewiesen werden. Ein Grund dafür kann darin liegen, dass die Art aufgrund ihrer geringen Größe sehr leicht übersehen werden kann.

Im Vergleich mit den Apidenarten, die zwischen 1938 und 1946 durch Stoeckert erfasst wurden, fallen bei VOITH (1997) und den Untersuchungen 2001 und 2002 die deutlich geringeren Artenzahlen an hochgradig gefährdeten oder oligolektischen Wildbienenarten auf. Dies dokumentiert die rapide Artenverarmung der letzten Jahrzehnte, wie es auch bereits bei VOITH (1997) und MANDERY (2001) nachzulesen ist.

Folgende konkrete Pflegemaßnahmen aus Sicht der Aculeaten wurden vorgeschlagen:

- Herstellung und Erhalt von offenen, sonnendurchglühten Lockersandflächen und Böschungen
- Erhöhung und Sicherung des Blütendargebotes in den Sandrasen selber und in der benachbarten Ruderalfläche

Im Bereich der Abbausohle hingegen sollte mit Hilfe einer künftigen Erfolgskontrolle bewertet werden, ob diese zusätzlichen Freistellungen ohne Lockersand für Aculeaten zielführend sind.

6.3 NSG „Binnendünen bei Siegenburg“

In den beiden Untersuchungs Jahren 2002 und 2003 konnte eine Vielzahl typischer Sandarten nach MANDERY (2001) und VOITH (1997) festgestellt werden. Tab. 2 macht deutlich, dass ein Großteil dieser Arten hauptsächlich auf den Untersuchungsflächen 1 und 4 nachgewiesen werden konnten. Die beiden kleinflächigen (< 100 m²), großteils beschatteten Dünen der UF 2 und 3 beherbergen hingegen nur wenige typische Sandarten, was auf die Insellage und den im Verhältnis zu UF1 und UF4 deutlich kleineren, offenen Sandflächen zurückzuführen ist.

Dies kann am Beispiel der Hosenbiene *Dasypoda hirtipes*, die nur auf UF4 festgestellt werden konnte, belegt werden. Die Grabwespen *Tachysphex panzeri* und *Dryudella stigma* hingegen konnten nur auf UF1 nachgewiesen werden. Auch das Vorkommen der Kreiselwespe *Bembix rostrata* beschränkte sich auf UF1 und UF4.

Die aufgeführten Beispiele zeigen, dass im Umfeld von UF1 oder UF4 gelegene, weniger als 100 m entfernte, kleinflächige Düneninseln im Wald auch für große mobile Arten wie

Dasypoda hirtipes oder *Bembix rostrata* gegenwärtig nicht besiedelbar sind.

Folgende konkrete Pflegemaßnahmen wurden aus Sicht der Aculeaten vorgeschlagen:

- Herstellung und Erhalt von offenen, heißen Lockersandflächen und Böschungen
- Erhöhung und Sicherung des Blütendangebotes in den Sandrasen selber und in mehrjährigen Säumen
- Verbindung der einzelnen Düneninseln miteinander durch Verbreitung des best. Wegenetzes (wichtig: Sonneneinstrahlung!)
- Vergrößerung der Düneninseln z.B. durch weitere Freistellungen
- Vernetzung mit dem nahegelegenen Bombenabwurfplatz Siegenburg

Die vorliegenden Bestandserhebungen dienen gleichzeitig als Grundlage für künftige Erfolgskontrollen und zeigen zum Zeitpunkt der Erfassung einen deutlichen Qualitätsunterschied der einzelnen Sanddünen im Kiefernwald. Nur die etwas großflächigeren (> 200 m²) und besonnten Dünenhänge beherbergen eine hochwertige Stechimmenzönose. Die zukünftige Erfolgskontrolle kann daher die Auswirkungen der weiteren Pflegemaßnahmen (Schaffung von Korridoren, Erweiterung von Nahrungshabitaten etc.) auf die Stechimmenbesiedlung und deren Weiterverbreitung dokumentieren.

6.4 Binnendünenrest Daßfeld

Die Untersuchungen der Jahre 2002 und 2003 belegen eine sehr wertvolle und für Binnendünen typische Aculeatenzönose. Besonders hervorzuhebende Arten sind *Bembix rostrata*, *Bembecinus tridens*, *Tachysphex panzeri*, die schon von HECKES & DWORSCHAK (1990) festgestellt wurden.

Es erscheint schon erstaunlich, dass der kleine Binnendünenrest umgeben von Wohnbebauung zur einen und Abens zur anderen Seite trotz der vielfältigen negativen Einflüsse (z.B. Eutrophierung, Mahd, Beschattung, Einbringen standortfremder Pflanzen, Freizeitnutzung) eine derart hochwertige Aculeatenzönose beherbergt.

Vorrangiges Ziel für den weiteren Erhalt der Aculeatenzönose ist deshalb die Sicherung der Fläche für den Naturschutz.

Folgende konkrete Pflegemaßnahmen wurden aus Sicht der Aculeaten vorgeschlagen:

- Wiederherstellen von offenen Sandflächen auf bisher eutrophierten Bereichen
- Auslichtung und Zurückschneiden der flussbegleitenden Vegetation
- Erhöhung des Blütendangebots in den Sandrasen selber und angrenzenden mehrjährigen Säumen und Ruderalflächen
- Schutz der hochwertigen Nistplätze vor Tritt z.B. durch Einzäunen

Die geplanten Pflegemaßnahmen (Beseitigung nährstoffreichen Oberbodens, Nutzungsbeschränkungen etc.) können im Rahmen eines Vorher-Nachher-Vergleichs auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungen 2002 und 2003 beurteilt werden. Ziel der Pflegemaßnahmen muss sein, die Arten der Erwartungsliste und v.a. *Bembix rostrata*, *Bembecinus tridens*, *Tachysphex panzeri* auf den neu zu schaffenden freien Sandflächen nachzuweisen.

7. Literatur

BAYERISCHER KLIMAFORSCHUNGSVERBUND (Hrsg.) (1996): Klimaatlas von Bayern, Linder Verlag München

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (o. J.): Artenschutzkartierung Bayern – Datenbankauszug aus der Artenschutzkartierung, München/Augsburg

—— (1999): Effizienzkontrollen im Naturschutz, Schriftenreihe Heft 150, Beiträge zum Artenschutz 22, Augsburg

—— (2003): Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns, Schriftenreihe Heft 166, Augsburg

BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands. Die Tierwelt Deutschlands, Band 71, Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalde (Hrsg.), Verlag Goecke & Evers, Keltern

BOCK, R. (1999): Beiträge zur Erfassung der Fauna des Naturschutzgebietes „Sandharlander Heide“ (Lkr. Kelheim) unter besonderer Berücksichtigung der Stechimmen (*Hymenoptera: Aculeata*) mit ergänzenden Pflegehinweisen aus faunistisch-ökologischer Sicht, Diplomarbeit, FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf

—— (2000): Untersuchung der Stechimmenzönose (*Hymenoptera: Aculeata*) des Naturschutzgebietes „Sandharlander Heide“, Lkr. Kelheim, unveröffentl. Gutachten im Auftrag des VöF Kelheim

—— (2002a): Untersuchung der Stechimmenzönose (*Hymenoptera: Aculeata*) zur Erfolgskontrolle von Landschaftspflegemaßnahmen in den „Binnendünen Offenstetten“ und der „Sandharlander Heide“, Lkr. Kelheim, unveröffentl. Gutachten im Auftrag des VöF Kelheim

—— (2002b): Untersuchung der Stechimmenzönose (*Hymenoptera: Aculeata*) zur Erfolgskontrolle von Landschaftspflegemaßnahmen in den „Binnendünen bei Siegenburg und Offenstetten“ und in einem Binnendünenrest im Ortsteil Daßfeld, Siegenburg, Lkr. Kehlheim, unveröffentl. Gutachten im Auftrag des VöF Kelheim

—— (2003): Untersuchung der Stechimmenzönose (*Hymenoptera: Aculeata*) als Grundlage für spätere Erfolgskontrollen von Landschaftspflegemaßnahmen im Naturschutzgebiet „Binnendünen bei Siegenburg“ und in einem Binnendünenrest im Ortsteil Daßfeld, Siegenburg, Lkr. Kehlheim, unveröffentl. Gutachten im Auftrag des VöF Kelheim

DOLEK, M., S. RADLMAIR & A. GEYER (1999): Der Einfluss der Nutzung (Weide, Mahd, Brache) voralpiner Moorgebiete auf die Insektenfauna (Tagfalter, Heuschrecken). – Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 150. S.133-140

EISENRIED, R. (1999): Erwartungen an die Erfolgskontrolle aus der Sicht des Bayer. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen. – Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 150. S.7-9

HECKES, U. & U. DWORSCHAK (1990): Untersuchungen zur Wildbienen- und Grabwespenfauna eines Binnendünenrests im Ortsteil Daßfeld, Siegenburg (Niederbayern). Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Gemeinde Siegenburg

HEYDEMANN, B./LANDESNATURSCHUTZVERBAND SCHLESWIG-HOLSTEIN (1980): Terrestrische Habitate und ihre Typisierung in Mitteleuropa. Botanische Studien 8 (16): 76-172, Fischer, Jena.

JAKOBS, H.-J. & J. OEHLKE (1990): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: *Hymenoptera – Sphécidae*. 1. Nachtrag. – Beitr. Ent., 40: 121-229

KRIEGBAUM, H. (1999): Erfolgskontrollen des Naturschutzes in Bayern – eine Übersicht bisheriger Ergebnisse. – Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 150. S.11-58



Dasypoda hirtipes (Tabelle 2: Nr. 8)

MANDERY, K. (2001):

Die Bienen und Wespen Frankens, Bund Naturschutz Forschung Nr. 5 Juli 2001, S.1-287

MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN (1953-1962):

Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Band 1, Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Bad Godesberg

QUINGER, B. & N. MEYER (1995):

Lebensraumtyp Sandrasen. – Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.4 (Alpeninstitut Bremen GmbH, Projektleiter A. Ringler). – Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), 253 Seiten; München

SCHMID-EGGER, C. et al. (1995):

Die Wildbienen und Wespen in Rheinland-Pfalz (*Hymenoptera, Aculeata*). Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 16, Gesellschaft für Naturschutz und Örnithologie Rheinland-Pfalz e.V. (GNOR), Landau

—— (1996):

Rote Liste der Grabwespen Baden-Württembergs (*Hymenoptera, Sphecidae*). In: Natur und Landschaft, 71. JG. (1996), Heft 9, S.371-380

SCHWENNINGER, H. (1992):

Methodisches Vorgehen bei Bestandserhebungen von Wildbienen im Rahmen landschaftsökologischer Untersuchungen. In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen (BVDL-Tagung Bad Wurzach, Nov. 1991) – Ökologie in Forschung und Anwendung 5, S. 195-202

STEIDL, I. & A. RINGLER (1996):

Lebensraumtyp Bodensaure Magerrasen. – Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.3 (Alpeninstitut Bremen GmbH, Projektleiter A. Ringler). – Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), 342 Seiten; München

VOITH, J. (1997):

Erfassung der Heuschrecken, Ameisenlöwen bzw. Ameisenjungfern und Stechimmen als Beitrag zum PEPL „Dünengebiet Offenstetten“ (Abensberger Sande/Lkr. Kelheim). Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landschaftspflegevereins Kelheim (VöF), Freising

WITT, R. (1998):

Wespen – beobachten, bestimmen. Naturbuch Verlag Augsburg. Zulassungsarbeit Zool. Inst. Univ. Karlsruhe

Datum des Berichtes an den VöF Kelheim: 14.06.2005

Anschrift des Verfassers:

Robert Bock
Traunstorfer Str. 13
83278 Traunstein
Email: Robert_Bock@t-online.de

Hinweise für Autoren – Manuskripthinweise

Einsendungen von Beiträgen (in deutscher Sprache) aus dem Bereich Naturschutz und Landschaftspflege sind willkommen.

Es werden nur bisher unveröffentlichte Beiträge zur Publikation angenommen. Der Autor/die Autorin versichert mit der Einreichung seines/ihrer Typoskripts, dass der Beitrag nicht bereits anderweitig erschienen ist. Der Autor versichert ferner, dass sein Beitrag und das von ihm/ihr zur Verfügung gestellte Bildmaterial usw. die Rechte Dritter nicht verletzt oder verletzen wird. Grundsätzlich sind für alle Bestandteile die Quellen anzugeben. Der Autor/die Autorin stellt den Verlag (ANL) insoweit von Ansprüchen Dritter frei. Im Einzelfall ist die eventuell notwendige Beschaffung des Copyrights mit der Schriftleitung schriftlich abzuklären.

Zur Einhaltung der gewünschten Formalien gibt es „Hinweise für Autoren/Richtlinien“, die bei der Redaktion angefordert werden können.

Mit der Einreichung des als „Druckreife Endfassung“ gekennzeichneten und mit der Adresse versehenen Typoskripts erklärt sich der Autor/die Autorin mit einer Veröffentlichung einverstanden. Die Redaktion der ANL behält sich vor, Bilder, Tabellen, Grafiken oder ähnliches in Einzelfällen nach zu bearbeiten und gegebenenfalls Textkürzungen und kleinere Korrekturen vorzunehmen.

Der Autor/die Autorin verpflichtet sich, ihren Beitrag keiner anderen Zeitschrift innerhalb von 2 Jahren ab Veröffentlichung an der ANL anzubieten oder dort in identischer oder ähnlicher Form zu veröffentlichen. Dieses gilt auch für die Veröffentlichung auf einer Homepage. Vor einer etwaigen Veröffentlichung ist die Genehmigung der ANL-Redaktion einzuholen.

Zum Urheber- und Verlagsrecht sowie bezüglich Zusendungen: siehe unten!

Anschriften der ANL

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6 / 83410 Laufen

Postfach 12 61 / 83406 Laufen

Internet: <http://www.anl.bayern.de>

e-mail: Allgemein: poststelle@anl.bayern.de

Mitarbeiter: vorname.name@anl.bayern.de

Tel. 0 86 82 / 89 63 - 0

Fax 0 86 82 / 89 63 - 17 (Verwaltung)

Fax 0 86 82 / 89 63 - 16 (Fachbereiche)

Hotel – Restaurant – Bildungszentrum

Kapuzinerhof

Schlossplatz 4

83410 Laufen

Internet: <http://www.kapuzinerhof-laufen.de>

e-mail: Info@Kapuzinerhof-Laufen.de

Tel. 0 86 82 / 9 54 - 0

Fax 0 86 82 / 9 54 - 2 99

Impressum

ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz,
Pflege der Kulturlandschaft
und Nachhaltige Entwicklung

Heft 30 (2006)

ISSN 1864-0729 – ISBN 3-931175-79-0

Herausgeber und Verlag:

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstr. 6

83406 Laufen a. d. Salzach

Telefon: 0 86 82/89 63-0

Telefax: 0 86 82/89 63-17 (Verwaltung)

0 86 82/89 63-16 (Fachbereiche)

E-Mail: poststelle@anl.bayern.de

Internet: <http://www.anl.bayern.de>

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz zugeordnete Einrichtung.

Schriftleitung und Redaktion:

Dr. Notker Mallach, ANL

Fon: 0 86 82/89 63-58

Fax: 0 86 82/89 63-16

E-mail: Notker.Mallach@anl.bayern.de

Die Zeitschrift versteht sich als Fach- und Diskussionsforum. Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Autoren verantwortlich. Die mit dem Verfasseramen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers bzw. des Schriftleiters wieder.

Redaktionsrat in der ANL:

Dr. Werner d'Oleire-Oltmanns, Manfred Fuchs, Dr. Christoph Goppel,
Dr. Walter Joswig, Dr. Klaus Neugebauer, Johannes Pain, Peter Sturm

Redaktionsbüro:

Dr. Notker Mallach; N.N.

Verlag: Eigenverlag

Herstellung:

Satz und Druck werden für jedes Heft gesondert ausgewiesen.

Für das vorliegende Heft gilt:

Satz: Hans Bleicher · Grafik · Layout · Bildbearbeitung,
83410 Laufen

Druck und Bindung: Oberholzner Druck KG, 83410 Laufen

Erscheinungsweise:

Ab Frühjahr 2007 als Halbjahreszeitschrift

Urheber- und Verlagsrecht:

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge, Abbildungen und weiteren Bestandteile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL und der AutorInnen unzulässig.

Bezugsbedingungen/Preise:

Jedes Heft trägt eine eigene ISBN und ist zum jeweiligen Preis einzeln bei der ANL erhältlich: bestellung@anl.bayern.de. Über diese Adresse ist auch ein Abonnement (=Dauerbestellung) möglich.

Auskünfte über Bestellung und Versand: Thekla Surrer,

Tel. 0 86 82/89 63-32

Über Preise und Bezugsbedingungen im einzelnen: siehe Publikationsliste am Ende des Heftes.

Zusendungen und Mitteilungen:

Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie Informationsmaterial bitte nur an die Schriftleitung/Redaktion senden. Für unverlangt Eingereichtes wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung. Wertsendungen (Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleitung schicken.

Die Schriftleitung/Redaktion bittet darüber hinaus um Beachtung der Rubrik „Hinweise für Autoren – Manuskripthinweise“ am Ende des Heftes.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Anliegen Natur](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [30_2006](#)

Autor(en)/Author(s): Bock Robert

Artikel/Article: [Faunistische Untersuchungen anhand von Stechimmen \(Hymenoptera: Aculeata\) zur Erfolgskontrolle und naturschutzfachlichen Bewertung von Sandlebensräumen im Landkreis Kelheim. 35-47](#)