

Das Biotopmanagement und die Habitatbindung der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* Latr. 1804) in der Frankenalb

Matthias DOLEK & Adi GEYER

Key words: ecology, habitat-use, Orthoptera, *Oedipoda germanica*, conservation, management

1. Einleitung

In Mitteleuropa ist das Landschaftsbild vieler Regionen in charakteristischer Weise durch extensiv genutzte Grünlandbereiche geprägt, im Jura sind dies vor allem die Kalkmagerrasen der Trockenhänge. Aufgrund der sinkenden Rentabilität sind diese, ähnlich wie andere extensive Nutzungsformen der Wiesen und Weiden, einem starken Flächenrückgang unterworfen (FISCHER & MATTERN 1987, WOLF 1984). Falls die jeweiligen Gebiete nicht einem vollständigen Nutzungswandel (Aufforstung, Neubaugebiete etc.) unterlagen, wurden sie - soweit dies möglich war - intensiviert oder fielen anderenfalls brach. Von diesen Veränderungen in der landwirtschaftlichen Nutzung sind auch zahlreiche Tierarten betroffen, die früher in den entsprechenden Regionen häufig und weit verbreitet waren (vgl. KNÖRZER 1914, 1918, GAUCKLER 1950/51, TRÜBSBACH 1940), heute aber nur noch einzelne Restflächen besiedeln. In der Frankenalb gehören zu diesen Arten z.B. der Apollofalter (*Parnassius apollo* L.) (s. Foto 5), vgl. GEYER & DOLEK (1995, in Vorb.), die Berghexe (*Chazara briseis*), vgl. DOLEK (1994), und die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*). Diese Arten sind alle an vegetationsarme Geröll- und Felsbereiche gebunden (z.B. BELLMANN 1985, WEIDEMANN 1995).

Für alle diese Arten ist der allgemeine Zusammenhang zwischen Nutzungsänderung und Bestandsrückgang bekannt, das Wissen über die exakten Wechselwirkungen ist jedoch oft nicht sehr weitreichend, so daß detaillierte Angaben zur Verbesserung der Habitatbedingungen nicht möglich sind (vgl. DOLEK 1994, GEYER & DOLEK 1995, in Vorb.). Die dem Biotopmanagement zugrundeliegende Zielvorstellung ist jedoch die Erhaltung und Förderung aller biotopspezifischen Arten (DOLEK 1994). Zur Erhaltung der Artenvielfalt des Biotopkomplexes der Trockenhänge in der Südlichen Frankenalb ist es daher notwendig insbesondere die Habitatansprüche der Spezialisten extremer Standortbedingungen zu verstehen. Diese Kenntnisse ermöglichen es dann, ein Gesamtkonzept zu erstellen, das die gesamte Bandbreite unterschiedlicher Habitatausprägungen erhalten hilft und sich nicht auf ein

„Rumpfartheninventar“ von Arten, die innerhalb des Biotoptyps relativ unspezifisch sind, beschränkt.

In der vorliegenden Arbeit wurde als ein wichtiger Baustein für ein solches Gesamtkonzept die Verbreitung und die Habitatbindung von *Oe. germanica* in der Südlichen Frankenalb untersucht und daraus Schlußfolgerungen für das Biotopmanagement gezogen. Da *Oe. germanica* (s. Foto 4) stark xerothermophil ist (BELLMANN 1985), wurden nur vegetationsarme Geröll- und Felsbereiche als potentielle Standorte kontrolliert. An besiedelten Standorten wurde weiterhin die Individuendichte der Adulten in unterschiedlichen Teilbereichen erfaßt, um die bevorzugten Strukturen innerhalb des Biotops beschreiben zu können und so Hinweise zum Biotopmanagement zu erhalten. Abschließend folgt ein Vergleich mit den Habitatansprüchen der Larven des Apollofalters (*Parnassius apollo* L.), da für diese Art in den untersuchten Gebieten Hilfsmaßnahmen durchgeführt werden.

2. Material und Methoden

Die Freilandbefragungen wurden 1991 und 1992 in der Südlichen Frankenalb in den Landkreisen Eichstätt und Weißenburg-Gunzenhausen durchgeführt. 1991 und 1992 wurden 23 Untersuchungsgebiete, die als mögliche Biotope erschienen, gezielt auf Vorkommen von *Oedipoda germanica* kontrolliert. Die Abgrenzung der einzelnen Flächen war durch die Erhebungen im Rahmen des Artenhilfsprogrammes für den Apollofalter vorgegeben (GEYER & DOLEK 1990, PEUSER 1989). Bei den Untersuchungsgebieten handelt es sich in allen Fällen um Steinbrüche, in denen Solnhofener Plattenkalk abgebaut wurden, und die dazugehörigen Kalkschutthalde (s. Foto 1 u. 2). In vielen Fällen wurden zusätzlich auch die angrenzenden Magerrasen kontrolliert.

Die von *Oe. germanica* besiedelten Untersuchungsgebiete wurden in einzelne, jeweils homogene Struktureinheiten, die Habitatkategorien (vgl. unten), eingeteilt. Damit sollte die Verteilung der Art innerhalb der einzelnen Untersuchungsgebiete beschrieben werden, um so die bevorzugt besiedelten Strukturbereiche zu erfassen. Für diese quantitativen Erhebungen wurde eine bei Tagfaltererfassungen übliche Methodik, die Transektmethode (vgl. DOUWES 1976, POLLARD 1977, THOMAS 1983) in leichter Abwandlung benutzt. Die zu untersuchende Fläche wird dabei in gleichmäßigem

Schritt abgelaufen und alle beobachteten Tiere 5 m rechts und links der Route notiert. Gleichzeitig wurde ein Meßrad mitgeführt, um die Länge des Transektes zu bestimmen. Die ermittelten Dichten (Anzahl Individuen) wurden alle auf 100 m Transektlänge umgerechnet. Diese normierten Individuendichten zeigen keine signifikante Abhängigkeit von der Transektlänge ($F = 0,52, p > 0,2$). Diese Angaben stellen relative Angaben der Populationsgrößen dar und können gut miteinander verglichen werden, es können daraus jedoch keine absoluten Populationsgrößen bestimmt werden. Um eine mögliche Bindung an bestimmte Habitatbereiche quantitativ herauszuarbeiten, wurden die nach den allgemeinen Biotopansprüchen besiedelbaren Kalkscherbenbereiche in verschiedene Habitatkategorien eingeteilt und die Transekte jeweils in homogenen, einer bestimmten Habitatkategorie zuzuordnenden Bereichen, durchgeführt. 1991 wurden insgesamt 135 Transekte mit einer durchschnittlichen Länge von 58 m begangen.

Da es sich bei der gewählten Erfassungsmethodik für die Dichtebestimmung um eine Messung relativer Aktivitätsdichten handelt und die Aktivität von Heuschrecken wiederum stark vom Wetter und der Temperatur beeinflusst wird, wurde in einigen Vorversuchen der Einfluß der Tageszeit und der Bewölkung / Temperatur auf die Dichtewerte untersucht. Hierzu wurden die gleichen Transekttrouten zweimal unter verschiedenen äußeren Bedingungen kontrolliert. Es zeigte sich, daß mittags (12.00-13.00) höhere Heuschreckendichten gegenüber spätnachmittags (16.00-17.00) (Wilcoxon Test für Paardifferenzen, $n = 6, p < 0,05$) gemessen wurden. Höhere Individuenzahlen wurden meist auch bei Temperaturen 20°C und Sonne gegenüber Temperaturen von ca. 20°C und Wolken gemessen (Wilcoxon Test für Paardifferenzen, $n = 6, ns$). Allerdings wurden im Temperatur- / Bewölkungsvergleich keine signifikanten Unterschiede festgestellt, obwohl bei einzelnen Paaren zum Teil erheblichen Dichteunterschiede vorlagen. Die nicht signifikante Beziehung liegt hier vermutlich eher am geringen Stichprobenumfang, weshalb alle Transekte vorsorglich nur an sonnigen warmen Tagen begangen wurden.

Die Transekte wurden jeweils in homogenen Struktureinheiten durchgeführt, die verschiedenen Habitatkategorien zugeordnet werden konnten. Dazu wurden die folgenden Habitatkategorien vor allem

nach Schätzwerten für Bodendeckung und Raumwiderstand definiert: 1) "extrem vegetationsarm": mit sehr geringer Bodendeckung und Raumwiderstand, nur wenige Pflanzenarten, z.B. *Sedum album*, *Melica ciliata*, *Galeopsis angustifolium*. 2) "vegetationsarm": Bodendeckung und Raumwiderstand etwas höher, *M. ciliata* dominierend. 3) "schwach vegetationsarm": mit weiterer Erhöhung von Bodendeckung und Raumwiderstand, relativ pflanzenartenreich (s. Foto 3). 4) "Baum-Moos-Vegetation": relativ hohe Bodendeckung aufgrund der auftretenden Moose, geringer Raumwiderstand, vor allem Baum- und Moosbewuchs. Die Habitatkategorien von 1 bis 3 entsprechen einem zunehmenden Bewuchsungsgrad und dem damit verbundenem Vegetationswandel (vgl. Tab. 1), folgen also in etwa der mutmaßlichen Sukzession. Habitatkategorie 4 stellt eine Besonderheit dar: Auf diesen Flächen stocken einige Bäume, meist Weiden (*Salix* sp.). Die Krautschicht ist dort sehr schwach ausgebildet, stattdessen besteht aber ein starker Moosbewuchs. In Tab. 1 sind die Habitatkategorien zusammenfassend durch Schätzwerte für Bodendeckung und Raumwiderstand sowie kurze Angaben zur Vegetation charakterisiert. Daraus wird deutlich, daß in allen Kategorien noch offene Kalkschuttanteile vorhanden sind und sie den allgemeinen Beschreibungen des *Oe. germanica*-Habitats entsprechen.

Die daraus gewonnenen Erkenntnisse zur Habitatwahl von *Oe. germanica* werden mit Informationen zum Larvalhabitat eines anderen Spezialisten früher Sukzessionsstadien der Felsen und Schutthalde, *Parnassius apollo*, verglichen.

3. Ergebnisse

Von den 23 untersuchten potentiellen *Oe. germanica* Habitaten konnten 1991 in 11 der Untersuchungsflächen Nachweise erbracht werden. Teilweise konnten jedoch nur wenige einzelne Individuen gefunden werden. Interessanterweise konnten diese ausnahmslos bei der Nachkontrolle 1992 bestätigt werden. Nahezu alle Nachweise stammen aus Sekundärbiotopen in Steinbrüchen und Abraumhalden. Nur bei zwei der Untersuchungsflächen sind auch Funde von wenigen Individuen auf Sonderstandorten in angrenzenden Magerrasen betroffen. Bei diesen Sonderstandorten handelt es sich um eine Abbruchkante entlang eines Fußpfades und um ein

Tabelle 1

Zusammenfassende Charakterisierung der Habitatkategorien

Habitatkategorie	1 extram veg.arm	2 vegetationsarm	3 schwach veg.arm	4 Baum / Moos
Bodendeckung	< 15 - 20 %	40 - 60 %	60 - 70 %	70 - 90 %
Raumwiderstand	< 10 %	30 - 40 %	50 - 60 %	< 10 %
Vegetation	z.B. <i>S. album</i> , <i>M. ciliata</i>	<i>M. ciliata</i> dominiert	relativ artenreich	<i>Salix</i> sp., Moose

vegetationsarmes Felsband. Ansonsten konnten in den Primärbiotopen der Trockenhänge keine Nachweise mehr erbracht werden. 1995 wurde in diesem vegetationsarmen Felsband und dem angrenzenden Steinbruch Markierungsversuche durchgeführt, die zeigen, daß Tiere aus dem Steinbruch zufliegen.

Die Vergleiche zwischen den *Oe. germanica*-Dichten in den oben definierten Habitatkategorien sind in Abb. 1 dargestellt. Die Unterschiede der mittleren Individuendichten zwischen den Habitatkategorien sind signifikant (Kruskal-Wallis-Test, $p < 0,01\%^{***}$). Einzelvergleiche mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests zeigen, daß nahezu alle Einzelunterschiede zwischen den Gruppen signifikant sind. Nicht signifikante Beziehungen bestehen nur zwischen den Habitatkategorien 2 (vegetationsarm) und 4 (Baum-Moos), sowie 3 (schwach vegetationsarm) und 4 (Baum-Moos) (vgl. Tab. 2).

Damit wurden die höchsten Individuendichten in den am schwächsten bewachsenen Kalkschuttbereichen festgestellt. Deshalb wurden in einem Untersuchungsgebiet einzelne Stichproben in noch vegetationsärmeren Bereichen genommen (vgl. Abb. 2). Diese wurden als Habitatkategorie 0-1 (fast vegetationsfrei) und 0 (vegetationsfrei) bezeichnet. Hier zeigten sich tendenziell (vgl. Abb. 2, geringer Stichprobenumfang) wiederum geringere Individuendichten. Abb. 2 veranschaulicht auch, daß sich bei den frühen Sukzessionsstadien auf Fels und Kalkschutt eine Optimumkurve der mittleren Individuendichten von *Oe. germanica* ergibt. Die Kurve erreicht die maximalen Werte bei Flächen mit geringem Bewuchs einiger Pionierpflanzen wie z.B. *Sedum album*, *Melica ciliata*, *Galeopsis angustifolium* (vgl. auch Abb. 3).

Oe. germanica ist damit offensichtlich auf sehr extreme Habitatbedingungen angewiesen. Da im Rahmen eines Artenhilfsprogramms schon zahlreiche Maßnahmen zur Erhaltung des Lebensraums des Apollofalters (*Parnassius apollo*) durchgeführt wurden, wurden Vergleiche mit dem Larvalhabitat des Apollofalters (nach GEYER & DOLEK 1995, in Vorb.) angestellt. Dabei zeigte sich, daß es starke Überlappungen in der Habitatwahl beider Arten gibt (Abb. 3). Beide Arten weisen eine starke Bindung

an sehr frühe Sukzessionsstadien auf Fels und in den Kalkschutthalden auf. Bei fortschreitender Sukzession und den damit verbundenen Vegetationsveränderungen nimmt die Habitatqualität für beide Arten

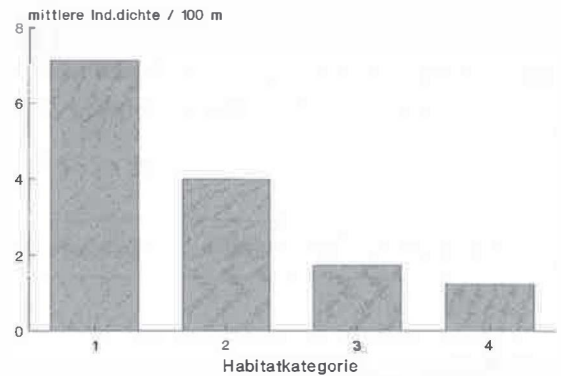


Abbildung 1

Die mittlere Individuendichte von *Oe. germanica* pro 100 m Transektlänge in den verschiedenen Habitatkategorien. Statistisch absicherbare Unterschiede vgl. Tab. 2. Habitatkategorie 1: n = 61; 2: n = 26; 3: n = 28; 4: n = 13.

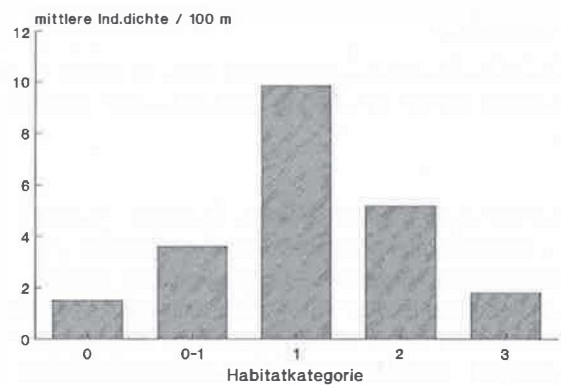


Abbildung 2

Die mittlere Individuendichte von *Oe. germanica* pro 100 m Transektlänge an einem Standort. Die Habitatkategorien entsprechen der fortschreitenden Sukzession auf den Kalkschutthalden. Habitatkategorie 0: n = 3; 0-1: n = 3; 1: n = 9; 2: n = 6; 3: n = 6.

Tabelle 2

Einzelvergleiche zwischen den Individuendichten der einzelnen Habitatkategorien mit dem Mann-Whitney-U-Test.

Vergleich zwischen	U	p
1 (extrem vegetationsarm) - 2 (vegetationsarm)	457,0	0,0108 *
1 (extrem vegetationsarm) - 3 (schwach vegetationsarm)	250,0	0,0006 ***
1 (extrem vegetationsarm) - 4 (Baum-Moos)	93,0	0,0006 ***
2 (vegetationsarm) - 3 (schwach vegetationsarm)	212,5	0,0426 *
2 (vegetationsarm) - 4 (Baum-Moos)	83,5	0,0564 (-)
3 (schwach vegetationsarm) - 4 (Baum-Moos)	165,5	ns -

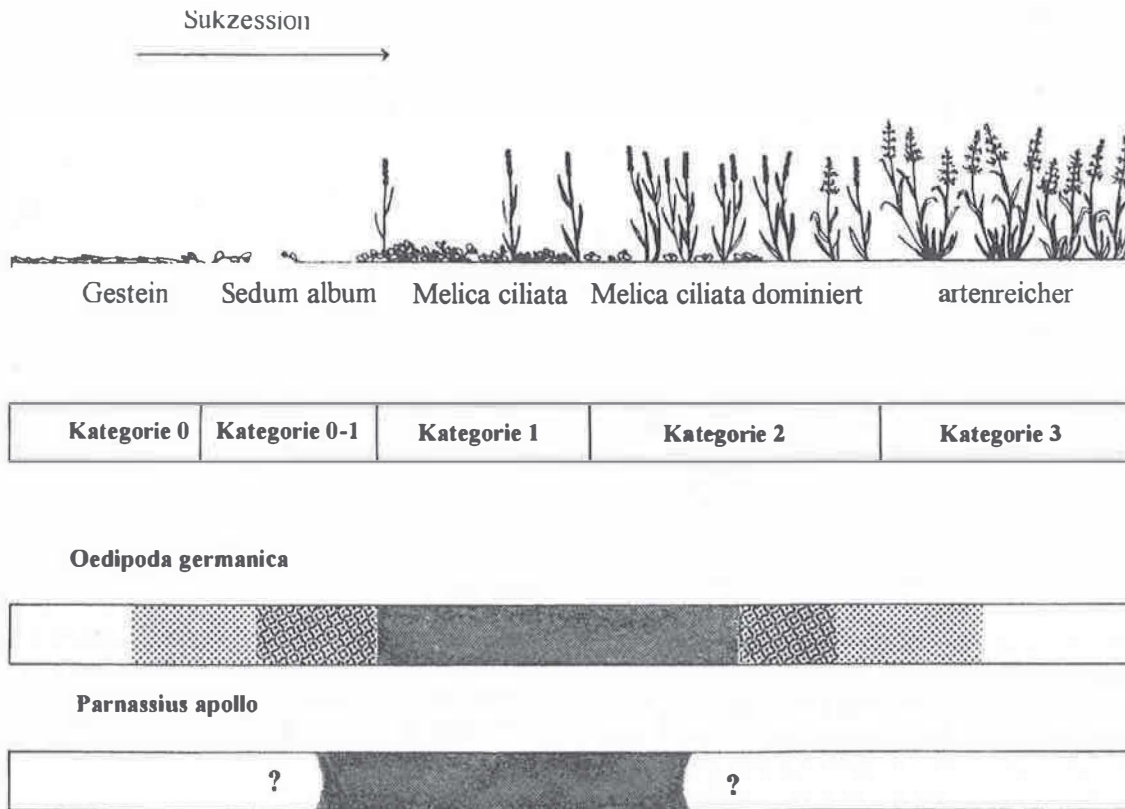


Abbildung 3

Zusammenfassende schematische Darstellung der Habitatnutzung von *Oe. germanica* und *P. apollo* (nach GEYER & DOLEK 1995, in Vorb.) in den Kalkschutthalden bei fortschreitender Sukzession.

ab und die Individuendichte geht zurück. Andererseits sind in den sehr frühen, noch praktisch vegetationsfreien, Sukzessionsstadien geringere Individuendichten zu finden. Eine Differenzierung zwischen den beiden Arten kann aufgrund der Topographie erfolgen: Steile Felswände mit *Sedum album* können von *Oe. germanica* nur schlecht besiedelt werden, während sie jedoch Larvalhabitate für den Apollofalter darstellen können.

4. Diskussion

Oedipoda germanica ist in ihren Beständen stark zurückgegangen und wird daher in Bayern und anderen Bundesländern als "vom Aussterben bedroht" betrachtet (z.B. Baden-Württemberg: DETZEL 1988, Bayern: KRIEGBAUM 1992, Thüringen: KÖHLER 1993a). In Bayern wurde bisher das Maingebiet als Verbreitungsschwerpunkt angesehen (KRIEGBAUM 1992), während im Jura noch vor wenigen Jahren trotz intensiver Nachkontrollen (HEUSINGER 1988) nur ein aktueller Nachweis aufgelistet werden konnte. Durch die vorliegende Untersuchung konnte nun gezeigt werden, daß auch in der Südlichen Frankenalb noch relativ gute Bestände vorhanden sind. Für das Maingebiet sind von HESS & RITSCHHEL-KANDEL (1989) in einer Verbreitungskarte 18 Fundpunkte angegeben, bei HESS & RITSCHHEL-KANDEL (1992) erhöht sich

diese Zahl auf 24. Die Populationsgrößen dieser Standorte wurden durch Fang-Wiederaufnahme-Versuche abgeschätzt und es zeigte sich, daß an nahezu allen Standorten die Populationsgröße unter 50 Tiere lag (HESS & RITSCHHEL-KANDEL 1992). Weitere Studien mit Fang-Wiederaufnahme-Versuchen in Thüringen und Baden-Württemberg erbrachten dort etwas größere Populationsgrößen (WAGNER 1995, ZÖLLER 1995). Da in der vorliegenden Untersuchung keine Schätzungen der absoluten Populationsgrößen vorgenommen wurden, sind direkte Vergleiche nicht möglich. In einem Untersuchungsgebiet wurden jedoch allein auf den Transekttrouten 131 Tiere beobachtet.

Die hohe Zahl der Funde in der Südlichen Frankenalb - allein im Landkreis Eichstätt werden mittlerweile sogar 24 Meldungen aufgeführt (HEUSINGER 1994) - ist jedoch teilweise auf die Unterteilung der großen Steinbruch- und Haldengebiete in Einzelfundorte zurückzuführen (HEUSINGER 1994). Somit sind in der Südlichen Frankenalb je nach Sichtweise zahlreiche kleinere Einzelfunde zu verzeichnen, oder eine geringere Zahl sehr großflächiger Fundorte. Beunruhigend für den Fortbestand der Art ist dabei jedoch, daß die aktuellen Funde fast vollständig aus Sekundärlebensräumen stammen.

Für eine der wenigen Ausnahmen, ein besiedeltes Felsband in einem Magerrasen, konnte aktuell gezeigt werden, daß Zuflüge aus einem angrenzenden

Steinbruch stattfinden und so vermutlich die Population stützen und zur Erhaltung beitragen. Ohne den Plattenkalkabbau und die dadurch entstehenden Steinbrüche und Kalkschutthalden wäre die Art wahrscheinlich in der Südlichen Frankenalb ausgestorben, da die Primärlebensräume der Trockenhänge offensichtlich den Habitatansprüchen nicht mehr genügen. Früher konnte *Oe. germanica* dagegen auf "dürren Hängen" (also Primärlebensräumen) um Eichstätt recht häufig sein (KNÖRZER 1914, 1918).

Auch in Thüringen wird *Oe. germanica* heute in Kalksteinabbaugebieten gefunden (KÖHLER 1993b). Dabei wird diskutiert, ob die Art dort trotz oder infolge der Kalksteingewinnung überlebte. Für die untersuchten Standorte in der Südlichen Frankenalb bestehen die Populationen heute deutlich infolge des Steinabbaus. Dabei muß jedoch beachtet werden, daß sich die Abbautechniken geändert haben und heute viel großflächiger und schneller gearbeitet wird, so daß unter den heutigen Bedingungen besiedelbare Standorte meist nicht mehr entstehen. Infolgedessen wird eine Zusammenarbeit mit den Steinbruchbetreibern angestrebt, um auch neue Haldenschüttungen für die Zukunft zu gewinnen.

In ihren Lebensraumansprüchen wird *Oe. germanica* übereinstimmend als xerothermophil eingestuft (z.B. BELLMANN 1985, DETZEL 1991) und kommt vor allem auf Geröllhalden, Steingrus oder auch in Steinbrüchen vor. Die großflächigen Vorkommen der Südlichen Frankenalb boten die Gelegenheit, diese Habitatbindung zu untersuchen und gegebenenfalls genauer einzugrenzen, um daraus wiederum Rückschlüsse auf notwendige Pflegemaßnahmen in Primärhabitaten zu ziehen. Dabei konnte gezeigt werden, daß vor allem in sehr frühen Sukzessionsstadien in den Kalkschutthalden, die vor allem mit *Sedum album*, *Melica ciliata* und *Galeopsis angustifolium* bestanden sind, hohe Individuendichten erzielt werden. Je stärker der krautige Bewuchs wurde, desto geringer war die Individuendichte, obwohl es sich immer noch um offene Kalkschuttfuren handelte. Geringe Individuendichten wurden außerdem in Kalkschuttbereichen beobachtet, die zwar eine schwach ausgebildete krautige Vegetation aufwiesen, aber von einzelnen Bäumen und einer starken Moosschicht bestanden waren. Einzelne Stichproben in vegetationsfreien und nahezu vegetationsfreien Bereichen zeigten auch dort geringere Individuendichten als in Habitatkategorie 1 (extrem vegetationsarm). Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen von JÜRGENS & REHDING (1992), die *Oe. germanica* vor allem auf den vegetationsfreien Geröllflächen antrafen. Der Widerspruch ist wahrscheinlich durch den verwendeten Maßstab bedingt. In der Untersuchung von JÜRGENS & REHDING (1992) sind die beiden besiedelten Standorte nur 350 m² bzw. 400 m² groß, während in der vorliegenden Arbeit die einzelnen Fundorte oft mehrere Hektar betragen, somit auch die einzelnen Transektlängen größer sind und daher großflächigere Entwicklungen betrachtet werden

konnten. Alle untersuchten Habitatkategorien beinhalten ebenfalls vegetationsfreie Stellen, sind jedoch nicht großflächig vegetationsfrei. Trotz der starken Bindung an vegetationsarme Bereiche, zeigt *Oe. germanica* damit, daß ein geringer Pflanzenbewuchs vorhanden sein muß und großflächig (nahezu) vegetationsfreie Bereiche gemieden werden.

Ein Vergleich der Habitatansprüche von *Oe. germanica* mit denen des Apollofalters (*Parnassius apollo*) an das Larvalhabitat (GEYER & DOLEK 1995, in Vorb.) zeigt, daß zwischen den beiden Arten starke Überlappungsbereiche in Bezug auf die Habitatnutzung bestehen (vgl. Abb. 3). Beide Arten zeigen jeweils eine starke Bindung an sehr frühe Sukzessionsstadien in den Kalkschutthalden, bei Fortschreiten der Sukzession und den damit verbundenen Vegetationsveränderungen nimmt die Habitatqualität für diese Arten ab und die Besiedlung geht zurück. Aus dieser Erkenntnis läßt sich die Schlußfolgerung ziehen, daß für den Erhalt dieser Arten, Teilbereiche der Habitate immer wieder in frühe Sukzessionsstadien versetzt werden müssen. Auf diese Art und Weise muß ein räumliches und zeitliches Mosaik der verschiedenen Sukzessionsstadien in genügender Nähe zueinander entstehen. Gerade die Kontinuität in diesem Mosaik, d.h. daß immer alle Sukzessionsstadien vorhanden sein müssen, ist von großer Bedeutung, da zeitliche Lücken leicht zum Aussterben der spezialisierten Arten führen können (vgl. dazu WEBB & THOMAS 1994).

In den Primärhabitaten wurden diese frühen Sukzessionsstadien früher wahrscheinlich durch eine sehr hohe Beweidungsintensität, die heute als Überweidung betrachtet wird, im Zusammenhang mit Sonderstrukturen wie z.B. unbefestigte Wege und Pfade, Felsbänder und Steingrusbereiche erhalten. In der vorliegenden Untersuchung stammen damit übereinstimmend die einzigen Funde einzelner Individuen außerhalb der Steinbrüche von solchen Sonderstrukturen. Die Bedeutung unbefestigter Wege für Vorkommen von *Oe. germanica* wird auch von NIEHUIS (1990) hervorgehoben.

In den Sekundärhabitaten können sich solche frühen Sukzessionsstadien neu bilden, wenn der bei den laufenden Abbauarbeiten in den Steinbrüchen anfallende Kalkschutt so abgelagert wird, daß sich entsprechende Felsfluren bilden.

Für die Erhaltung der Arten, die innerhalb des Komplexlebensraumes der Kalkmagerrasen an besonders vegetationsarme Fels- und Geröllfluren gebunden sind, ist es notwendig, beide Wege zu verfolgen. So wird nun versucht, die Sekundärlebensräume zu sichern und zu erhalten und dort neue Sukzessionsstadien bereitzustellen. Im Rahmen der laufenden Abbauarbeiten kann dazu durch Absprachen mit den Steinbruchbetreibern dafür gesorgt werden, daß entsprechende Sukzessionsstadien entstehen können. Aufgrund der geänderten Arbeitsmethoden im Steinabbau und der starken Technisierung entstehen diese nicht mehr ohne die entsprechende Steuerung. Damit soll der noch vorhandene Artenpool innerhalb der Sekundärlebensräume erhalten werden, um

von dort aus eine Wiederbesiedlung der Primärlebensräume zu ermöglichen. Gleichzeitig muß angestrebt werden, Fels- und Geröllbereiche in den Kalkmagerrasen wieder in einen besiedelbaren Zustand zu versetzen.

5. Zusammenfassung

1991 und 1992 wurden Untersuchungen zur Verbreitung und Habitatbindung der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) auf Trockenstandorten in der Südlichen Frankenalb durchgeführt und daraus Schlußfolgerungen zum Biotopmanagement gezogen. Von den 23 untersuchten Standorten waren 11 besiedelt. Dies waren nahezu ausschließlich Steinbruchgebiete, auf den Primärstandorten an den Trockenhängen wurden nur wenige Individuen an zwei Standorten beobachtet. Innerhalb der besiedelten Standorte konnte eine deutliche Differenzierung in der Habitatnutzung festgestellt werden. Hohe Individuendichten wurden vor allem in sehr frühen Sukzessionsstadien mit hohen Anteilen offenen Kalkschutts und einem Bewuchs v.a. mit *Sedum album*, *Melica ciliata* und *Galeopsis angustifolium*. Sowohl großflächig vegetationsfreie als auch stärker bewachsene Bereiche zeigten geringere Individuendichten. Dies steht teilweise im Widerspruch zu den Ergebnissen anderer Autoren, dürfte jedoch am Untersuchungsmaßstab liegen.

Diese Ergebnisse werden mit den Informationen zu den Lebensraumanprüchen des Apollofalters verglichen. Daraus wird ein Konzept für das Biotopmanagement entwickelt, das ein räumliches und zeitliches Mosaik verschiedener Sukzessionsstadien in den Kalkschuttbereichen fordert. Insgesamt müssen dabei sowohl Primär- als auch Sekundärlebensräume berücksichtigt werden. Nur durch die Erhaltung und Förderung der Populationen in den Sekundärlebensräumen kann eine Wiederbesiedlung der Primärlebensräume erfolgen. Letztere müssen dazu allerdings erst wieder den Ansprüchen der Arten genügen.

Summary

In 1991 and 1992 distribution and habitat-use of *Oedipoda germanica* was studied in the southern Franconian Jura. Populations were found on 11 of 23 studied sites. These sites were mainly quarries (secondary habitats), only few individuals at 2 sites were found on primary habitats (calcareous grasslands with rocks and screes). Within sites habitat-use was clearly differentiated. High densities of the individuals were mainly found in early successional stages with high proportions of open screes and few plants of e.g. *Sedum album*, *Melica ciliata* and *Galeopsis angustifolium*. Lower densities were found in areas with no vegetation and areas with a denser vegetation. This is partly in contrast with the results of other authors, which is probably due to the different scales.

These results were compared with informations on the habitat requirements of the apollo butterfly (*Parnassius apollo*). This resulted in the development of a concept for the biotope management, which is based on the creation of a spatial and temporal mosaic of different successional stages. Therefore primary and secondary habitats have to be considered. A recolonisation of the primary habitats is only possible if the existing populations in the secondary habitats survive and after the regeneration of the primary habitats.

6. Literatur

BELLMANN, H. (1985):
Heuschrecken, beobachten, bestimmen. 210 S., Neumann-Neudamm Verlag, Melsungen.

DETZEL, P. (1988):
Vorläufige Rote Liste der Heuschrecken und Grillen (Saltatoria) und Fangschrecken (Mantodea) von Baden-Württemberg. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 63: 253-258.

— (1991):
Ökofaunistische Analyse der Heuschreckenfauna Baden-Württembergs (Orthoptera). Dissertation, Univ. Tübingen, 365 S.

DOLEK, M. (1994):
Der Einfluß der Schafbeweidung von Kalkmagerrasen in der Südlichen Frankenalb auf die Insektenfauna (Tagfalter, Heuschrecken). Veröff.reihe Agrarökologie, Bd. 10, 126 S. Haupt Verlag, Bern.

DOUWES, P. (1976): An area census method for estimating butterfly population numbers. J. res. Lep. 15 (3): 146-152.

GAUCKLER, K. (1950/51):
Pflanzenwelt und Tierleben in den Landschaften um Nürnberg-Erlangen. Abh. Hist. Ges. Nürnberg 27: 3-51.

GEYER, A. & M. DOLEK (1990):
Die Kartierung des Apollofalters im Landkreis Eichstätt. Abschlußbericht, Bayer. LfU, München.

— (1995):
Ökologie und Schutz des Apollofalters in der Frankenalb. Mitt. dtsh. Ges. allg. ang. Ent. 10 (1-6): 333-336.

HESS, R. & G. RITSCHEL-KANDEL (1989):
Oedipoda germanica (Rotflügelige Ödlandschrecke) und andere buntflügelige Heuschrecken als Indikatorarten in unterfränkischen Xerothermstandorten. Schriftenr. Bayer LfU 92: 92-93.

— (1992):
Die Beobachtung der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) in Unterfranken als Beispiel für das Management einer bedrohten Art. - Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 33: 75-102.

HEUSINGER, G. (1988):
Heuschreckenschutz im Rahmen des Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogrammes - Erläuterungen am Bei-



1 (links): Überblick zu einem Untersuchungsgebiet in den Plattenkalkabbaugebieten im Landkreis Eichstätt. In diesem Gebiet findet derzeit kein Abbau statt.

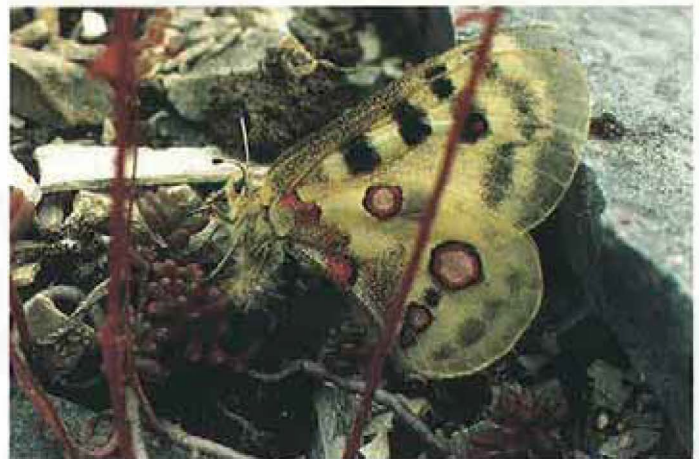
3 (unten): Ansicht auf die Habitatkategorien 1 (extrem vegetationsarm), 2 (vegetationsarm) und 3 (schwach vegetationsarm). Die Unterschiede zwischen den 3 Kategorien sind von vorne nach hinten gut erkennbar.



2 (oben): Detailansicht der Kalkschutthalden des obigen Untersuchungsgebietes.



4: Die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) im Lebensraum auf Kalkgestein.



5: Ein Weibchen des Apollofalters (*Parnassius apollo*) bei der Eiablage an der Raupenfutterpflanze Weißer Mauerpfeffer (*Sedum album*).

spiel des Landkreises Weißenburg-Gunzenhausen. -
Schriftenr. Bayer. LfU 83: 7-31.

— (1994):

Seltene Heuschrecken der Trockenhänge entlang der Altmühl. Ein Vergleich der Beobachtungen von K. Gauckler mit Erhebungen zwischen 1985 und 1989. - Globulus, Beitr. d. Natur- u. Kulturwiss. Ges., Sonderband I/94: 23-31.

JÜRGENS, K. & G. REHDING (1992):

Xerothermophile Heuschrecken (Saltatoria) im Hegau - Bestandssituation von *Oedipoda germanica* und *Caloptamus italicus*. Articulata 7: 19-38.

KNÖRZER, A. (1914):

Bemerkenswerte Erscheinungen unter der Kleintierwelt der Eichstätter Gegend. Wiss. Beilage zum Jahresberichte der königl. Realschule Eichstätt 1913/14.

— (1918):

Beiträge zur Kenntnis der mittelfränkischen Insektenfauna. Wiss. Beilage zum Jahresberichte der königl. Realschule Eichstätt 1917/18.

KÖHLER, G. (1993a):

Rote Liste der Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) Thüringens. - Naturschutz Report 5: 66-69.

— (1993b):

Die Rotflügelige Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (Latr.) (Orthoptera: Saltatoria), in Thüringen. - Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 30 (3): 67-73.

KRIEGBAUM, H. (1992):

Rote Liste gefährdeter Springschrecken (Saltatoria) und Schaben (Blattodea) Bayerns. - Schriftenr. Bayer LfU 111: 83-86.

NIEHUIS, M. (1990):

Ergebnisse aus drei Artenschutzprojekten "Heuschrecken" (Orthoptera: Saltatoria). - Fauna Flora Rheinland-Pfalz 6(1): 335-551.

PEUSER, S. (1989):

Kartierung der Bestände von *Parnassius apollo* im Altmühltal von Pappenheim bis Eichstätt mit angrenzenden Gebieten. Schlußbericht Bayer. LfU, München.

POLLARD, E. (1977):

A method for assessing changes in the abundance of butterflies. - Biol. Cons. 12: 115-134.

THOMAS, J.A. (1983):

A quick method for estimating butterfly numbers during surveys. Biol. Cons. 27: 195-211.

TRÜBSBACH, P. (1940):

Beitrag zur Tagfalterfauna der fränkischen Schweiz. - Ent. Z. 53: 295-303.

WAGNER, G. (1995):

Populationsökologische Untersuchungen an der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*), Saltatoria: Acrididae. Verhandl. Ges. Ökol. 24: 227-230.

WEBB, N.R. & J.A. THOMAS (1994):

Conserving insect habitats in heathland biotopes: a question of scale. In: Large-scale ecology and conservation biology. Eds. P.J. Edwards, R.M. May & N.R. Webb, 129-152. Blackwell Science, London.

WEIDEMANN, H.-J. (1995):

Tagfalter beobachten, bestimmen. 659 S., Naturbuch Verlag, Augsburg.

ZÖLLER, S. (1995):

Untersuchungen zur Ökologie von *Oedipoda germanica* unter besonderer Berücksichtigung der Populationsstruktur, der Habitatbindung und der Mobilität. - Articulata 19(1): 21-59.

Danksagung

Diese Untersuchungen wurden im Auftrag des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz durchgeführt. Wir möchten allen beteiligten Naturschutzbehörden für ihre Kooperationsbereitschaft und die gute Zusammenarbeit danken. Weiterhin bedanken wir uns bei Frau U. Nigmann und Herrn Prof. Dr. H. Zwölfer, die frühere Versionen dieses Manuskripts überarbeitet haben.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. Matthias Dolek
Meistersingerstr. 18
D-95444 Bayreuth

Dipl.-Biol. Adi Geyer
Obere Seelgasse 9
D-96049 Bamberg

Berichte der ANL 20 (1996)

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Seethaler Str. 6

D-83410 Laufen

Telefon: 08682/8963-0

Telefax: 08682/8963-17 (Verwaltung)
08682/1560 (Fachbereiche)

E-Mail: Naturschutzakademie@t-online.de

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

Die Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege ist eine dem
Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums
für Landesentwicklung und Umweltfragen
angehörige Einrichtung.

Schriftleitung und Redaktion:

Dr. Notker Mallach, ANL

Für die Einzelbeiträge zeichnen die
jeweiligen Autoren verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen -
auch auszugsweise -
aus den Veröffentlichungen der
Bayerischen Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege sowie die
Benutzung zur Herstellung anderer
Veröffentlichungen bedürfen der
schriftlichen Genehmigung unseres Hauses.

Erscheinungsweise:

Einmal jährlich

Bezugsbedingungen:

Siehe Publikationsliste am Ende des Heftes

Satz: Christina Brüderl, ANL

Druck und Buchbinderei: Fa. Kurt Grauer,

Moosham 41, 83410 Laufen

Druck auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)

ISSN 0344-6042

ISBN 3-931175-26-X