Laufener Seminarbeiträge 3/91, 86-93

Akad. Natursch. Landschaftspfl. (ANL) - Laufen/Salzach 1991

Populationsminimalareale endemischer, alpiner Wirbelloser als Grundlage der Entwicklung von Schutzstrategien

Heinrich und Irene Schatz

1. Minimalareale

Die Forderung nach Erhaltung der Artenvielfalt und damit von Okosystemen wirft die Frage nach Mindestgrößen von zu schützenden Ökosystemen auf. Dabei spielen einerseits die Mindestareale der verschiedenen Bewohner dieses Okosystems und andererseits die Gefahren von Biotopisolierungen durch künstliche Verinselungen infolge von unüberwindbaren Hindernissen eine entscheidende Rolle. Der fortschreitende Nutzungswandel an den Randzonen größerer Ökosysteme, wie durch großflächige land- und forstwirtschaftliche Intensivnutzung oder Siedlungen, trennt heute auch in den Alpen Ökosysteme immer mehr voneinander. Die daraus resultierende Biotopverinselung ist der erste Schritt zum Aussterben von Arten. Man macht sich das heute noch relativ wenig klar. Aber schon allen befestigten Straßen und Wegen (auch Forstwegen!), jedem Kanal und jedem intensiv genutzten Agrarland kommt ein trennender Effekt von schwer abschätzbarer Bedeutung zu (vgl. dazu z. B. MÜHLENBERG 1984, PAURITSCH 1984).

Die Minimalareale einiger Wirbeltierarten sind bereits untersucht und bekannt (z. B. Kleinvögel: BEZZEL 1982, Greifvogelarten: BRÜLL 1980, Feldmaus: REICHSTEIN 1960). Von der Mehrheit der Tierarten kennt man die Minimalareale jedoch noch nicht exakt. Dazu wären umfangreiche experimentelle Untersuchungen erforderlich. Bei den bisher durchgeführten Untersuchungen zeigte sich, daß die Größe des jeweiligen Minimalareales für eine Art einerseits abhängig von der Größe des Tieres ist (Tab. 1), andererseits aber auch von der Stellung einer Art in der Nahrungspyramide. Im Prinzip sind die Minimalareale von phytophagen Arten im Vergleich zu zoophagen Arten der gleichen Größengruppe erheblich kleiner. Flugfähige Arten benötigen wesentlich mehr Mindestlebensraum als lauffähige oder sessile Formen. Diese Regel gilt im allgemeinen auch für wirbellose Arten.

Über den notwendigen Minimallebensraum von Wirbellosen liegen naturgemäß erst sehr wenige Studien vor (einige Beispiele gibt HEYDE-MANN 1981). Das Minimalareal für Wirbellose ist grundsätzlich schwerer zu bestimmen, da wir die Lebensweise und Verbreitung dieser Tiere viel weniger kennen. Diese Kenntnis wird mit Abnahme der Größe im allgemeinen immer lückenhafter.

Minimalareale der Ökosysteme setzen sich in der Regel aus den Minimalarealen ihrer charakteristischen Arten zusammen, wobei besonders der

kleinste Raum, in dem die charakteristische Habitatausstattung eines Ökosystems noch vorkommen kann, wesentlich ist (HEYDEMANN 1981). Dabei ergibt sich eine verschieden große Minimalumwelt für Individuum, Population und Art. Die Minimal-Umwelt eines Individuums umfaßt die jeweils für alle Entwicklungsstadien zusammen notwendigen minimalen Voraussetzungen im physikalischen, chemischen und biologischen Milieu. Ei, Larve und adulte Tiere haben dabei häufig qualitativ verschiedene, aber auch verschieden große Minimal-Umwelten. Die Minimal-Umwelt einer Population umfaßt nicht nur diese verschiedenen Lebensräume der einzelnen Entwicklungsstadien, sondern berücksichtigt auch den gesamten Ausbreitungsraum der Population im Jahreszyklus, den die Population z. B. für das Auffinden der Nahrung, das Sich-Finden der Geschlechter, Fortpflanzung, Überwintejahresperiodische Wanderbewegungen oder generationsbedingte Ausbreitung benötigt. Die erforderliche minimale Flächengröße einer Population umfaßt also den gesamten Raum, der zur Erhaltung einer langfristig stabilen und reproduktiven Population einer Art notwendig ist und durch eine bestimmte Raumausstattung (Minimal-Umwelt) die ökologischen Ansprüche einer Art erfüllt. Die kritische Populationsgröße ist also auch eine Funktion der Zeit.

Dieses Areal kann sowohl für Individuen als auch für die Population sehr verschieden groß sein. Für manche Schmetterlinge ist die Existenz einer einzigen Fraßpflanze notwendig, damit die Raupe ihren Lebensraum findet; für bodenbewohnende Zersetzer muß der entsprechende Bestandesabfall in ausreichender Menge vorhanden sein. Einzelfaktoren können nicht aus dem Gesamtzusammenhang gerissen werden, denn auch die Fraßpflanze des Schmetterlinges braucht ihre Lebensbedingungen, ohne die sie nicht existieren kann. Dies sind vor allem die mikroklimatischen Verhältnisse. Die auf lange Sicht notwendige Flächengröße für bestimmte Tierarten hängt wegen des gleichzeitigen Wirkens aller Biotopfaktoren wesentlich auch von den jeweiligen Umwelteinflüssen ab.

Wenn dieser Lebensraum nun, aus welchen Gründen auch immer - sowohl durch natürliche als auch aus durch den Menschen hervorgerufene Ursachen –, verkleinert oder ganz zerstört wird, dann kann die Population nicht mehr überleben. Bei kontinuierlicher Zerstörung der bestimmten, für die Populationen einer Art notwendigen Lebensräume ist es eine Frage der Zeit, bis gut ange-

Tabelle 1

Populations-Minimalareale von verschiedenen Größengruppen der Fauna (Anhaltswerte) (aus HEYDEMANN 1981)

Organismentypen	Untergruppen	Minimalareal
1. Mikrofauna, Boden (< 0,3 mm)	_	< 1 ha
2. Mesofauna, Boden (< 0,3 - 1 mm)	_	1 – 5 ha
 Makrofauna A (Evertebraten 1 – 10 mm Körperlänge) 		5 — 10 ha
4. Makrofauna B (Evertebraten, 10 – 50 mm Körperlänge)	sessile Arten lauffähige Arten flugfähige Arten	5 - 10 ha 10 - 20 ha 50 - 100 ha
5. Megafauna A (Fische) – Amphibien, Reptilien, Kleinsäuger, Kleinvögel	Kleinsäuger Reptilien Kleinvögel	10 - 20 ha 20 - 100 ha 20 - 100 ha
6. Megafauna B (Großvögel – Großsäuger)	_	100 – 10 000 ha

paßte, an diese Lebensräume gebundene Arten ganz aussterben werden. Aufgrund der geringen Kenntnis, die wir von wirbellosen Tieren haben, wird es sich nie feststellen lassen, wieviele Evertebratenarten durch anthropogene Lebensraumzerstörung schon ausgerottet wurden.

Ständige Kultivierungsmaßnahmen in nahezu allen Lebensräumen haben dazu geführt, daß zahlreiche Biotoptypen in ganz Mitteleuropa einschließlich des alpinen Raumes in mehr oder weniger stark isolierte Teilbereiche aufgespalten wurden. Die verbliebenen naturnahen Restflächen und Restvorkommen sind heute häufig umgeben von Lebensstätten mit völlig andersartiger ökologischer, meist lebensfeindlicher Beschaffenheit und nehmen damit zunehmend den Cha-

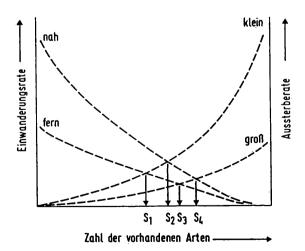


Abbildung 1

Gleichgewichtsmodell für Artenzahlen auf Inseln in Abhängigkeit von der Entfernung vom Ursprungsgebiet und von der Flächengröße (aus BLAB 1989)

rakter von Inseln in der Kulturlandschaft ein mit gestörten Dominanzstrukturen und Ausfall von Spezialisten (BLAB 1989). Dabei besteht zwischen den einzelnen Populationen heutzutage vielfach wohl auch bereits eine mehr oder weniger durchgehende genetische Isolierung mit allen damit zusammenhängenden Problemen (Inzucht, abnehmende Vitalität der Population).

Diese isolierten Areale am Festland zeigen Parallelen mit Inseln im Meer, und die Ergebnisse der
Inselbiologie (vgl. CARLQUIST 1974, MacARTHUR & WILSON 1967) können bedingt auch
für die Biotopplanung und Aussagen an Land herangezogen werden (MADER 1984). Dies allerdings nur mit großer Vorsicht (McCOY 1983), da
große Unterschiede zwischen dem Umfeld von
Meeresinseln (für terrestrische Arten das lebensfeindliche Salzwasser) und den "Naturinseln im
Kulturland" (BLAB 1989) bestehen, für deren
Bewohner fallweise bessere Chancen für ein befristetes Überleben außerhalb ihres benötigten
Lebensraumes sowie für eine räumliche Überbrückung von Isolationsbarrieren bestehen.

Abweichend von vielen großräumigen Lebensräumen mit mehr oder weniger gleichem Artbestand sind Inselbiotope durch ein dynamisches Artgleichgewicht ausgezeichnet; es sterben fortlaufend Arten aus und wandern neue hinzu. Die Aussterberate der Arten hängt mit der Flächengröße der Insel zusammen (Abb. 1). Auf kleineren Inseln ist die Aussterbewahrscheinlichkeit für eine Art wegen der geringeren Individuenzahlen und der sinkenden Habitatvielfalt höher als auf größeren. Diese untere Populations- und damit Flächengröße von Inseln ist mit Minimalarealen des Festlandes durchwegs zu vergleichen. Zusätzlich ist eine erfolgreiche Besiedlung und der Artenreichtum von Inseln von einer Vielzahl von abiotischen und biotischen Faktoren abhängig, wie z. B. Klima, Habitatausstattung, Alter, Abstand zum nächstbesiedelten Gebiet sowie Größe und Artenreichtum dieses Quellengebietes, weiteres Vorhandensein von Trittsteinen für eine mögliche Vernetzung der Lebensräume.

Es darf aber hierbei nicht übersehen werden, daß der Artenreichtum sicherlich nur ein, und sehr wahrscheinlich nicht immer der wichtigste Grund für die Schutzwürdigkeit eines Gebietes ist. Dies trifft in besonderem Maße für den alpinen Raum zu, in dem verschiedene Tierarten oft nicht durch menschlichen Einfluß, sondern durch natürliche, meist historische Gegebenheiten in gerade noch lebensmöglichen Minimalarealen vorkommen.

2. Mindestlebensräume alpiner Arten

Im Gegensatz zu den manchmal großflächigen und homogenen Lebensräumen außeralpiner Gebiete bieten die Alpen eine Vielzahl natürlich gebildeter kleiner und kleinster Lebensräume. Eine starke Oberflächenstrukturierung in Zusammenhang mit extrem wechselnden mikroklimatischen Verhältnissen bewirkt ein Nebeneinander von verschiedensten abiotischen Verhältnissen, die oft nur wenige Meter voneinander völlig verschiedene Lebensraumbedingungen schaffen. Erinnert wird in diesem Zusammenhang z. B. an den sog. Schneetälcheneffekt; auf kleinstem Raum kann aufgrund des Reliefs und unterschiedlicher Exposition ein reiches Mosaik unterschiedlicher Standorte ausgeprägt sein. Noch in der nivalen Stufe sind an Steilhängen und Felswänden apere Nischen vorhanden, die sich in Südexposition im Sommer und auch im Winter beträchtlich erwärmen (vgl. WALTER & BRECKLE 1986).

Die wiederholte allgemeine Klimaverschlechterung während des Pleistozäns führte mehrfach zu einer großflächigen Vergletscherung der Alpen. Die mächtigen Talgletscher hatten sich, über niedrige Erhebungen hinwegfließend, zu einem "Eisstromnetz" vereinigt, das nur von den obersten Teilen der höheren Gebirgskämme überragt wurde (vgl. van HUSEN 1987). Eine Reihe von Gebirgsteilen blieb jedoch nahezu durchgehend unvergletschert; einerseits entlang des Alpenrandes, besonders an den Nahtstellen der Vorlandgletscher, andererseits auch als unvergletscherte und teilweise auch unverfirnte Inseln innerhalb der Eismassen (KLEBELSBERG 1933) (Abb. 2). Die Eisbedeckung wurde durch Wärmeperioden der Interglazialzeiten unterbrochen, deren Klima, ebenso wie nach der letzten Würmeiszeit, z. T. wärmer war als heute.

Diese wiederholten Klimaschwankungen und die Überdeckung riesiger Lebensräume unserer Alpen mit Eis war für die damalige Tierwelt der Alpen von einschneidender Bedeutung. Verschiedene Tierarten konnten sich in den randalpinen "Massifs de refuge" als Tertiärrelikte erhalten. Ihnen ist eine nacheiszeitliche Arealausweitung offenbar nicht gelungen, so daß sich heute noch eine Reihe von Endemiten in kleinen Arealen besonders im Süden und Osten um die Alpen findet (HOLDHAUS 1954).

Die vergletscherten Gebiete im Alpeninneren haben jedoch ebenfalls verschiedenen Arten Überlebensmöglichkeiten geboten, wobei JANET-SCHEK (1956) folgende Lebensräume unterscheidet: Die Oberfläche des Eisstromnetzes selbst; unterirdische Lebensräume, wie Höhlen

und Grundwassersystem unter der Eisdecke; sowie die inneralpinen Nunataksysteme, die über die Gletscheroberfläche hinausragten.

Das eiszeitliche Firnareal erhob sich im Alpeninneren nicht wesentlich über das heutige Niveau, und die höchsten Kämme und Grate boten verschiedenen alpinen Tierarten auch während der Glazialzeiten in Klein- und Kleinstrefugien die Möglichkeit zur Überdauerung (JANETSCHEK 1956). Auch heute noch bieten derartige Extremlebensräume im Hochgebirge manchmal günstigere Bedingungen als Lebensstätten in tieferen Lagen, wenn sie, bedingt durch Exposition und Rückstrahlung der umgebenden Schneeflächen, wesentlich früher ausapern und so mikroklimatisch besser gestellt sind als großflächige Gebiete der darunterliegenden alpinen Grasheide. Auch die glazialzeitliche allgemeine Verschlechterung der Lebensverhältnisse hat an dieser relativen Begünstigungen wohl nichts geändert.

Während HOLDHAUS (1954) eine allgemeine Devastierung dieser Lebensräume während der Eiszeit mit nachfolgender Wiederbesiedlung von tiefergelegenen, begrünten Gebirgsteilen annimmt, wird von JANETSCHEK (1956) die Bedeutung der inneralpinen Nunatakfauna für die Überdauerung der Vereisungszeiten mit mehreren Beispielen nachgewiesen und ausführlich begründet. Die große Zahl der Klimaschwankungen während der Eiszeiten schränkt die Zahl der sie überdauernden Tierarten ein und führt zu einem vielfach örtlich sehr begrenztem Vorkommen.

3. Beispiele alpin-endemischer Arten in Kleinstlebensräumen

Eine Reihe von Wirbellosen sind auf Gebiete innerhalb des Alpeninneren beschränkt, für die eine Überdauerung von Glazialzeiten angenommen werden muß. Darunter fallen vor allem Arten mit hochalpin-nivalen Populationen im Alpeninneren, die eine enge Bindung an glaziale Nunatak-Gebiete zeigen und offenbar auch nach dem Eisrückgang isoliert geblieben sind. Die natürlichen Minimalareale der Populationen dieser Arten sind verschieden groß und von Nahrungsspektrum und Aktionsradius abhängig, die, wie oben erwähnt, durch die Biologie und Körpergröße der jeweiligen Art gegeben sind. Für verschiedene terricole Arthropoden dürfte der Lebensraum der inneralpinen Kleinstrefugien durchaus zum Überleben ausgereicht haben.

Dazu zählen unter anderem verschiedene hochal-Lepidopteren, deren Verbreitungsareal mehr historisch als ökologisch bedingt ist (BUR-MANN 1975). Diese Eiszeitüberdauerer haben durchwegs eine zentralalpine Verbreitung in inselartigen Lebensräumen, zeigen eine geringe Ausbreitungstendenz sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung und neigen zu einer stärkeren Ausbildung von oft recht unterschiedlichen Rassen. Die Larven solcher Arten sind durchwegs polyphag. Da die Weibchen meist begrenzt flugtüchtig sind, ist eine starke Bindung an engbegrenzte Biotope zu beobachten. Die Tiere können sich der Einwirkung örtlicher Umwelteinflüsse nur schwer entziehen und sind diesen daher besonders ausgesetzt. Dieser Umstand dürfte für die starke Rassenbildung mitbestimmend sein.

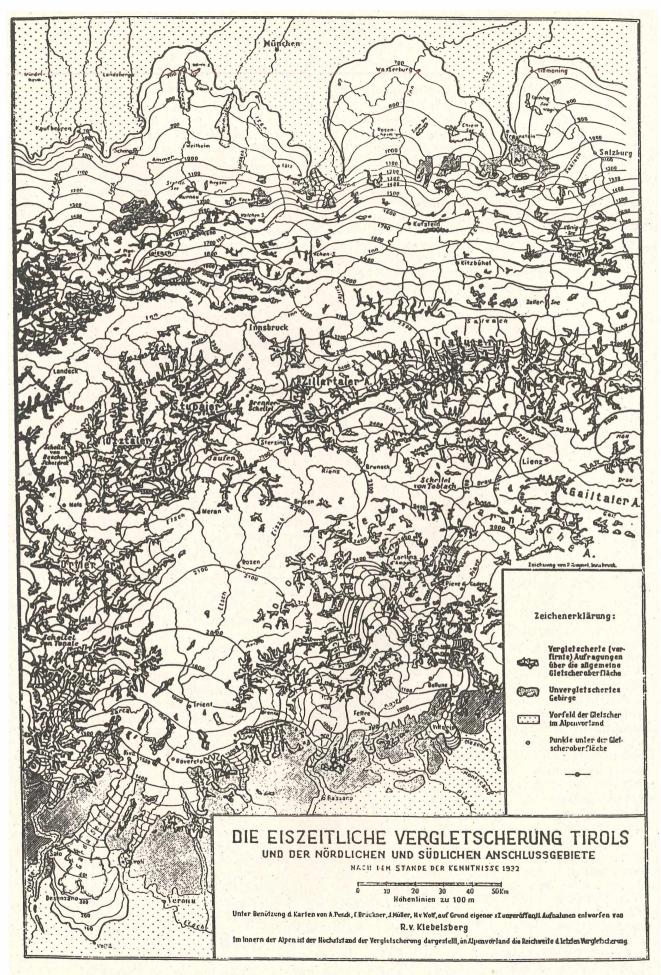


Abbildung 2

Zu diesen geschichtlich sehr alten Elementen der europäischen Schmetterlingsfauna zählt der Matterhornbärenspinner Orodemnias cervini (FAL-LOU) (Fam. Arctiidae). Es ist eine der bemerkenswertesten Lepidopterenarten Tirols. Diese Art dürfte voreiszeitlichen tertiären Alters sein. Das ehemals weiträumige und auch viel tiefer gelegene, zusammenhängende Verbreitungsgebiet ist im Verlauf verschiedener Vereisungen immer mehr zerrissen worden und schließlich auf wenige engbegrenzte Gebiete zusammengeschrumpft. Die Art hat als Relikttier die Eiszeit auf den höchsten aus dem Eis ragenden Stellen des Alpengebietes überdauert. Bekannt sind mehrere isolierte Fundorte in der Schweiz, in den französischen Alpen und in Österreich in den Ötztaler Alpen.

Auch andere Schmetterlingsarten, die an große Höhenlagen in den Alpen angepaßt sind, stellen mit größter Wahrscheinlichkeit präglaziale Relikte dar (Beispiele in BURMANN 1961). Sie sind vorwiegend auf die Polsterpflanzenstufe und Kryptogamenstufe beschränkt und nehmen einen erheblichen Anteil in diesen Biozönosen ein. Ihre Raupen sind bodenbiologisch von Bedeutung (JANETSCHEK 1956).

Nicht nur im Bereich der Zentralalpen selbst, sondern auch in den randalpinen Massifs de refuges sind verschiedene Arten auch heute noch auf Kleinstvorkommen beschränkt. Die extremsten Beispiele sind hochgradig stenotope Arten, die nur auf einem einzigen oder auf mehreren benachbarten Gipfeln vorkommen (HOLDHAUS 1954), wie folgende Käfer: Der Laufkäfer Trechus ochreatus DEJEAN (Fam. Carabidae) kommt nur alpin auf dem Zirbitzkogel in Kärnten vor und stellt ein extremes Beispiel dafür dar. Auch andere Arten dieser Gattung zeigen ähnli-Verbreitungsmuster. Nebria schusteri che GANGLBAUER kommt nur auf der Koralm, Kärnten vor, und Amara nobilis (DUFT-SCHMID) ist einer der wenigen Eiszeitüberdauerer der nordöstlichen Kalkalpen und heute noch auf wenige Gipfel dieses Gebietes beschränkt.

Die Rüsselkäfergattung Dichotrachelus (Fam. Curculionidae) lebt alpin in Polsterpflanzen. Ihre Arten besiedeln kleine, oft voneinander isolierte Areale. Typische Eiszeitüberdauerer in den Massifs de refuges am Alpensüdrand sind z.B. D. imhoffi STIERLIN in den Bergamasker Alpen und in der Berninagruppe; D. grignensis BREIT, nur am Mte. Grigna, Bergamasker Alpen; und D. luzei GANGLBAUER in den Karawanken. D. vulpinus GREDLER und D. stierlini GREDLER sind Arten mit weiter, wenn auch auffallend sporadischer und lokaler Verbreitung in verschiedenen Gebirgszügen der Alpen (Abb. 3).

THALER (1981 a, 1988) nennt zahlreiche Arachnidenarten von Hochgebirgsgipfeln der mittleren Ostalpen, wo arktoalpine und alpin-endemische Formen überwiegen. 13 Spinnenarten scheinen einen nivalen Verbreitungsschwerpunkt aufzuweisen, wobei hier *Xysticus bonneti* DENIS (Fam. Thomisidae) (THALER 1981 b) herausgehoben sei. Diese auch aus den Pyrenäen bekannte Art zeigt auf dem Festkogel in den Ötztaler Alpen ein extrem lokales Auftreten in Rasenfragmenten auf über 3000 m Meereshöhe und ist dort auf eine Fläche von ca. 30 x 40 m (THALER mündl. Mitt.) beschränkt.

Die inselartigen Vorkommen des einzigen, gesichert in Nordtirol vorkommenden Skorpions Euscorpius germanus (SCHAEFFER) (Fam. Chactidae) dürften Reliktareale aus einer postglazialen Wärmezeit darstellen (THALER 1979). Die Diplopodenart Trimerophorella nivicomes VERHOEFF (Fam. Neoatractosomatidae) kommt in den Mittleren Zentralalpen (Engadin, Ferwallgruppe, Stubaier und Ötztaler Alpen) hochalpin-subnival vor und gilt als präglaziales Relikt (THALER et al. 1987). Diese Art hat ein sehr geringes Ausbreitungsvermögen und scheint die Eiszeit am Gletscherrand überdauert zu haben. Sie ist auch heute noch umso näher am Eisrand zu finden, je tiefer die Gletscherzunge hinabreicht. Ihre Populationen markieren geradezu die historischen Gletscherstände des vorigen Jahrhunderts (JANETSCHEK 1956).

Die ostalpin-endemische Landschnecke Cylindrus obtusus (DRAPARNAUD) (Fam. Helicidae) ist an Kalk gebunden und lebt ausschließlich hochalpin in Schneetälchen und karstigen Felsspalten. Sie ist zwar gesellig, kommt aber mitunter nur auf ganz kleinen Flächen vor, die nur wenige Quadratmeter umfassen (KLEMM 1974).

4. Schlußfolgerungen

Ein kleines natürliches Verbreitungsgebiet ist im Gegensatz zu einer künstlichen "Verinselung" an sich kein Nachteil. Die Population wird jedoch durch negative Einflüsse besonders stark gefährdet. Mit zunehmender Meereshöhe steigt auch das natürliche Stressniveau der Organismen und damit des ganzen Ökosystems an. Das Argument, daß die Zerstörung eines Lebensraumes nicht die ganze Art ausrottet, da noch weitere ähnliche Lebensräume vorhanden sind, ist gerade im Hochgebirge nicht stichhaltig. Die inselartigen Hochgebirgsgipfel sind meist die einzigen sichtbaren und belegbaren natürlichen Minimalareale für eine Reihe von hochalpinen und nivalen Arten. Eine potentielle Gefährdung dieser äußerst fragilen Lebensräume durch menschliche Eingriffe ist gegebėn.

Jeder Eingriff im Hochgebirge wiegt wesentlich schwerer als in den tieferliegenden Lebensräumen. Die betroffenen Arten können einerseits aus ihren isolierten Habitaten nicht auf andere Gebiete ausweichen. Ähnliche derartige Gebiete sind im allgemeinen kaum erreichbar und die entsprechenden ökologischen Nischen sind dort meist bereits besetzt. Andererseits können diese Kleinhabitate auf Hochgebirgsinseln nach Zerstörung und Ausrottung ihrer autochthonen Fauna nicht mehr von der gleichen Artengarnitur besiedelt werden.

Tieferliegende Lebensräume sind großflächiger und zusammenhängender und von Natur aus weniger isoliert. Inselwirkungen werden dort anthropogen hervorgerufen (vgl. Untersuchungen über Carabidengemeinschaften in Autobahneinschlüssen PAURITSCH 1984). Aussterbevorgänge bei vielen Kleintieren verlaufen langsamer, wenn diese aus einem bestimmten Gebiet nicht gleich vollständig verschwinden und die Möglichkeit einer Nachwanderung aus benachbarten Gebieten besteht.

Bei seltenen Arten können manchmal auch direkte Eingriffe wie das Sammeln für Handel und pri-

Abbildung 3

Verbreitungskarte verschiedenen Dichotrachelus-Arten in den Ostalpen (aus HOLDHAUS 1954)

Dichotrachelus vulpinus, O Luzei, ▲ Stierlini, ■ Imhoffi, ◆ grignensis

vaten Gebrauch zu einer Bestandsgefährdung führen. Mit dem Rückgang ihrer Populationsdichten werden manche dieser Arten immer attraktiver und kostbarer und werden in großen Mengen gefangen, was das Vorkommen zusätzlich verringert. Besonders betroffen von dieser Sammelwut sind vor allem verschiedene Käfer und Schmetterlingsarten. Als Beispiel aus dem Hochgebirge sei nochmals der Matterhornbärenspinner *Orodemnias cervini* genannt, dessen wenige Fundorte in den Alpen bereits als Geheimtip unter Sammlern gehandelt werden.

Eine konkrete Gefährdungsursache für alle alpinen Arten ist die touristische Belastung des Hochgebirges, die durch die gesteigerten technischen Möglichkeiten immer mehr auch in die Nivalzone reicht und jahrtausendelang gewachsene Kleinlebensräume zerstört. Die bisher extensive landwirtschaftliche Nutzung des alpinen Raumes spielt heute nur mehr eine geringe Rolle. Sie ist einer großflächigen und z. T. intensiven Erschließung des Hochgebirges für den Massentourismus gewichen. Die Wirkungen dieser Veränderungen auf die alpine Fauna und Flora sind vielfältig (z. B. GRÁBHERR 1982, SCHATZ 1983). Auch die Wirbellosenfauna wird durch den Massentourismus in verschiedenen Höhenstufen negativ beeinflußt (JANETSCHEK & MEYER 1979, JANETSCHEK et al. 1982, SCHATZ H. 1983, SCHATZ - DE ZORDO I. 1980). Von den vielen Formen touristischer Belastung sollen vor allem Trittschäden (Trampelpfade), Scherwirkungen von Skikanten sowie die Anlagen von Skipisten mit Abtragung des gesamten Oberbodens und die Errichtung aufwendiger technischer Bauten im Hochgebirge erwähnt werden.

5. Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird der Begriff "Minimalareal" von zwei Schwerpunkten aus beleuchtet: Einerseits stellen Minimalareale eine naturschutzfachliche Forderung zur Sicherung der spezifischen Ansprüche jeder Art dar, die für das Überleben von Populationen notwendig sind. Die Größe dieser Minimallebensräume können von Art zu Art sehr verschieden sein. Durch menschliche Eingriffe werden viele Arten immer mehr auf voneinander isolierte Restflächen gedrängt, die inselähnliche Züge aufweisen.

Andererseits sind in den Alpen, meist als historische Folge der eiszeitlichen Vergletscherungen, natürliche Kleinstlebensräume vorhanden, in denen verschiedene Arten eine Lebensstätte gefunden und dort überlebt haben. Manche Arten sind auch heute noch an diese Lebensräume gebunden und auf sie angewiesen. Beispiele einiger, meist alpin- endemischer Wirbelloser werden vorgestellt.

Auf diese Minimalareale beschränkte Arten werden auch in den Alpen zunehmend durch den Menschen gefährdet, sei es, wie bei seltenen Arten, durch direktes Sammeln, oder durch großflächige Eingriffe, vor allem im Zuge touristischer Erschließung.

Summary

Minimum viable areas of endemic invertebrates in the Alps as a basis for the development for conservation strategies. Minimum area requirements are discussed from two points of view:

In one respect minimum areas are a necessary condition for the conservation of species or populations. The size of these areas vary according to the biological requirements of each species. Due to human impact increasing numbers of species are forced into small isolated areas which are comparable to islands.

On the other hand natural minimum areas exist in the Alps as a historical consequence of pleistocene glaciation. Several species survived in small isolated habitats and even continued in viable populations without expanding their territories after the retreat of the ice. Some examples of invertebrates, mostly endemic to the Alps, are given.

Species limited to minimum areas in the Alps are increasingly endangered by man, either through collecting of rare species, or through intrusion into alpine habitats for touristic exploitation on a large scale.

6. Literatur

BEZZEL, E. (1982):

Vögel in der Kulturlandschaft. – Ulmer Stuttgart: 350 pp.

BLAB, J. (1989):

Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. – Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege, Heft 24, Bonn-Bad Godesberg, 3. Aufl.: 258 pp.

BRÜLL, H. (1980):

Die landschaftsbiologische Bedeutung der Greifvögel – Grundlage für den Greifvogelschutz. – Materia medica Nordmark 32: 323-340.

BURMANN, K. (1961):

Aus dem Schmetterlingsleben in den höchsten Vegetationsstufen unserer Alpen. – Jb. Österr. Alpenverein 86: 152-167.

——— (1975):

Zum Problem endemischer Schmetterlinge der Alpen: Orodemnias cervini (FALLOU, 1864), teriolensis n. ssp. (Insecta: Lepidoptera, Arctiidae). – Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 62: 121-130.

CARLQUIST, S. (1974):

Island biology. — Columbia Univ. Press New York: 660 pp.

GRABHERR, G. (1982):

Tourismusinduzierte Störungen, Belastbarkeit und Regenerationsfähigkeit der Vegetation in der Alpinen Rasenstufe. – Veröff. Österr. MaB Hochgebirgsprogramm, Bd. 10.

HEYDEMANN, B. (1981):

Zur Frage der Flächengröße von Biotopbeständen für den Arten- und Ökosystemschutz. – Jb. f. Naturschutz u. Landschaftspflege 31: 21-51.

HOLDHAUS, K. (1954):

Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. – Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 18: 494 pp.

van HUSEN, D. (1987):

Die Ostalpen in den Eiszeiten. – Geol. BA Wien: 24 pp.

JANETSCHEK, H. (1956):

Das Problem der inneralpinen Eiszeitüberdauerung durch Tiere (Ein Beitrag zur Geschichte der Nivalfauna). Öst. Zool. Z., 6 (3/5): 421-506.

JANETSCHEK, H. und E. MEYER (1979):

Über den Einfluß des Tourismus auf die Arthropodenfauna im Raum Obergurgl (Tirol). – Verh. Int. Symposium Entomofaunistik in Mitteleuropa, Leningrad 7: 77-82

JANETSCHEK, H., E. MEYER, H. SCHATZ und I. SCHATZ-DE ZORDO (1982):

Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen im Raum Gurgl unter Berücksichtigung anthropogener Einflüsse.

Veröff. Österr. MaB Hochgebirgsprogramm, Bd. 10: 281-315.

KAULE, G. (1986):

Arten- und Biotopschutz. – UTB Große Reihe, Ulmer Stuttgart: 462 pp.

KLEBELSBERG, R. v. (1933):

Grundzüge der Geologie Tirols. – Bruckmann München: 91 pp.

KLEMM, W. (1974):

Die Verbreitung der rezenten Land-Gehäuse-Schnekken in Österreich. – Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Wien 117: 503 pp.

Mac ARTHUR, R. H. and E. O. WILSON (1967): The theory of island biogeography. — Princeton Univ. Press Princeton N. J.: 203 pp.

MADER, H. J. (1984):

Inselökologie – Erwartungen und Möglichkeiten. – In: Inselökologie – Anwendung in der Planung des ländlichen Raums, Laufener Seminarbeiträge ANL 7/84: 7-16.

McCOY, E. D. (1983):

The application of island-biogeographic theory to patches of habitat: How much land is enough? — Biol. Conserv. 25: 61-63.

MÜHLENBERG, M. (1984):

Versuche zur Theorie der Inselökologie am Beispiel experimenteller Wiesenverkleinerungen. – In: Inselökologie – Anwendung in der Planung des ländlichen Raums, Laufener Seminarbeiträge ANL 7/84: 25-38.

PAURITSCH, G. (1984):

Die Carabidengemeinschaften unterschiedlich großer Straßeninseln (Autobahneinschlüsse). – In: Inselökologie – Anwendung in der Planung des ländlichen Raums, Laufener Seminarbeiträge ANL 7/84: 79-85.

REICHSTEIN, H. (1960):

Untersuchungen zum Aktionsraum und zum Revierverhalten der Feldmaus (Microtus arvalis). – Z. Säugetierkunde 25: 150-169.

SCHATZ, H. (1983):

Der Einfluß des Tourismus auf Mesoarthropoden des Hochgebirges. – Ber, nat.-med. Ver. Innsbruck 70: 93-97.

SCHATZ - DE ZORDO, I. (1980):

Auswirkung der Betrampelung auf epigäische Coleoptera (Insecta) in der alpinen Grasheide (Obergurgl, Tiroler Zentralalpen). – Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 67: 137-144.

THALER, K. (1979):

Fragmenta Faunistica Tirolensia IV (Arachnida: Acari: Caeculidae; Pseudoscorpiones; Scorpiones; Opiliones; Aranei. Insecta: Dermaptera; Thysanoptera; Diptera Nematocera: Mycetophilidae, Psychodidae, Limoniidae und Tipulidae). – Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck 59: 49-93.

——— (1981 a):

Neue Arachniden-Funde in der nivalen Stufe der Zentralalpen Nordtirols (Österreich) (Aranei, Opiliones, Pseudoscorpiones). – Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 68: 99-105.

——— (1981b):

Bemerkenswerte Spinnenfunde in Nordtirol (Österreich) (Arachnida: Areanei). – Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck 61: 105-150.

(1988):

Arealformen in der nivalen Spinnenfauna der Ostalpen (Arachnida, Aranei). – Zool. Anz. 220 (5/6): 233-244.

THALER, K., A. KOFLER und E. MEYER (1987): Fragmenta Faunistica Tirolensia – VII (Arachnida: Aranei; Myriapoda, Diplopoda: Chordeumatida, Polydesmida; Insecta, Coleoptera: Curculionidae). – Veröff, Mus. Ferdinandeum Innsbruck 67: 131-154.

WALTER, H. und S. W. BRECKLE (1986):

Ökologie der Erde. Bd. 3: Spezielle Ökologie der gemäßigten und arktischen Zonen Euro-Nordasiens. – UTB Große Reihe, Fischer Stuttgart: 587 pp.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Heinrich und Dr. Irene Schatz Amt der Tiroler Landesregierung – Abteilung Umweltschutz – Wilhelm-Greil-Str. 17 A – 6020 Innsbruck

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Laufener Spezialbeiträge und Laufener</u>

Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 3 1991

Autor(en)/Author(s): Schatz Heinrich, Schatz Irene

Artikel/Article: Populationsminimalareale endemischer, alpiner Wirbelloser als Grundlage der Entwicklung von Schutzstrategien 86-

93