

Die Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) der Hohen Tauern: Verbreitung, Ökologie, Gemeinschaftsstruktur und Gefährdung

Ingeborg P. Illich & Nobert Winding

Eingelangt am 21.11.1997

Inhalt

1 Zusammenfassung	58
2 Summary	60
3 Keywords	61
4 Einleitung	61
5 Untersuchungsgebiet und Probeflächen	62
5.1 Untersuchungsgebiete der qualitativen Erfassung	64
5.2 Untersuchungsgebiete der quantitativen Erfassung	64
6 Material und Methoden	65
6.1 Habitaterfassung	65
6.1.1 Ermittlung des Habitatangebotes	65
6.1.2 Ermittlung der Habitatnutzung	65
6.2 Heuschreckenerfassung	66
6.2.1 Untersuchungszeitraum und Witterung	66
6.2.2 Qualitative Erfassung	66
6.2.3 Quantitative Erfassung	67
7 Faunistik und Autökologie - Ergebnisse und Diskussion	67
7.1 Gesamtüberblick	67
7.2 Verbreitung und Ökologie der einzelnen Arten	67
<i>Barbitistes serricauda</i> - Laubholz-Säbelschrecke	67
<i>Tettigonia cantans</i> - Zwitscherschrecke	68
<i>Decticus verrucivorus</i> - Warzenbeißer	70
<i>Platycleis grisea</i> - Graue Beißschrecke	72
<i>Metrioptera roeselii</i> - Roesels Beißschrecke	73
<i>Metrioptera brachyptera</i> - Kurzflügelige Beißschrecke	74
<i>Metrioptera saussuriana</i> - Gebirgs-Beißschrecke	76
<i>Pholidoptera aptera</i> - Alpen-Strauchschrecke	78
<i>Pholidoptera griseoptera</i> - Gewöhnliche Strauchschrecke	80
<i>Anonconotus alpinus</i> - Alpenschrecke	81
<i>Gryllus campestris</i> - Feldgrille	82
<i>Tetrix subulata</i> - Säbeldornschrecke	83
<i>Tetrix tuerki</i> - Türks Dornschrecke	84
<i>Tetrix bipunctata</i> - Zweipunkt-Dornschrecke	85
<i>Tetrix tenuicornis</i> - Langfühler-Dornschrecke	86
<i>Podisma pedestris</i> - Gewöhnliche Gebirgsschrecke	87
<i>Miramella alpina</i> - Alpine Gebirgsschrecke	89
<i>Miramella (Kisella) carinthiaca</i>	93
<i>Miramella (Kisella) irena</i>	93
<i>Bohemanella frigida</i> - Nordische Gebirgsschrecke	93
<i>Psophus stridulus</i> - Rotflügelige Schnarrschrecke	96
<i>Oedipoda caerulescens</i> - Blauflügelige Ödlandschrecke	97
<i>Stethophyma grossum</i> - Sumpfschrecke	98

<i>Arcyptera fusca</i> - Große Höckerschrecke	99
<i>Euthystira brachyptera</i> - Kleine Goldschrecke	99
<i>Omocestus rufipes</i> - Buntbäuchiger Grashüpfer	103
<i>Omocestus viridulus</i> - Bunter Grashüpfer	103
<i>Stenobothrus lineatus</i> - Heidegrashüpfer	105
<i>Stenobothrus rubicundulus</i> - Bunter Gebirgsgrashüpfer	107
<i>Gomphoceris sibiricus</i> - Sibirische Keulenschrecke	109
<i>Gomphocerippus rufus</i> - Rote Keulenschrecke	112
<i>Myrmeleotettix maculatus</i> - Gefleckte Keulenschrecke	114
<i>Stauroderus scalaris</i> - Gebirgsgrashüpfer	115
<i>Chorthippus apricarius</i> - Feldgrashüpfer	117
<i>Chorthippus pullus</i> - Kiesbank-Grashüpfer	119
<i>Chorthippus alticola rammei</i> - Höhengrashüpfer	119
<i>Chorthippus biguttulus</i> - Nachtigall-Grashüpfer	120
<i>Chorthippus brunneus</i> - Brauner Grashüpfer	122
<i>Chorthippus mollis</i> - Verkannter Grashüpfer	124
<i>Chorthippus eisentrauti</i>	125
<i>Chorthippus dorsatus</i> - Wiesengrashüpfer	125
<i>Chorthippus parallelus</i> - Gemeiner Grashüpfer	126
<i>Chorthippus montanus</i> - Sumpfgrashüpfer	129
8 Die Heuschreckengemeinschaften der verschiedenen Lebensräume	130
8.1 Quantitativ bearbeitete Biotoptypen	130
8.1.1 Bergmäher	131
8.1.2 Alpine Rasen	133
8.1.3 Almweiden	137
8.1.4 Windkanten	140
8.1.5 Zwergstrauchbestände	142
8.2 Qualitativ bearbeitete Biotoptypen	144
8.2.1 Trockenstandorte	144
8.2.2 Kiesbänke	145
8.2.3 Feuchtgebiete	145
9 Zusammenfassende Bewertung und Diskussion	146
9.1 Artenzahlen und Individuendichten: „Urland und Kulturland“	146
9.2 Gefährdung und Schutzmaßnahmen	148
9.2.1 Vorkommen gefährdeter Arten	148
9.2.2 Gefährdungsursachen und mögliche Schutzmaßnahmen	150
10 Dank	152
11 Literatur	152
Anhang	156

1 Zusammenfassung

In den Jahren 1993-1995 erfolgte eine umfassende Untersuchung der qualitativen und quantitativen Vorkommen der Heuschrecken in den Hohen Tauern. Darüber hinaus wurden auch quantitative Daten zu den Habitatpräferenzen der einzelnen Arten erhoben und für die wichtigsten Heuschrecken-Habitate eine quantitative Charakterisierung der Gemeinschaften dieser Tiergruppe erarbeitet.

Das Artenspektrum der Heuschrecken wurde in allen Nationalpark-Haupttälern übersichtsartig vom Talboden bis zur Gletscherregion erfaßt. Ausgehend von den qualitativen Bestandsaufnahmen wurden zur Beschreibung der Struktur der alpinen Heuschreckengemeinschaften Bergmäher, alpine Rasen, Windkanten, Almweiden und Zwergstrauchbestände quantitativ erfaßt. Insgesamt wurden 93 Probeflächen mit standardisierten Streifnetzfangen auf je 100 m² bearbeitet. Als Ergänzung erfolgten qualitative Erfassungen der Heuschrecken-Gemeinschaften an inneralpinen Trockenstandorten, Kiesbänken und in Feuchtgebieten.

Zur Analyse der Makro- bzw. Mikrohabitatpräferenzen der einzelnen Arten kamen die Variablen Höhe, Exposition und Biotoptyp sowie die mittlere Substratdeckung und die mittlere Vegetationshöhe zur Auswertung und wurden graphisch dargestellt.

Insgesamt wurden im Rahmen dieser Studie im Nationalpark Hohe Tauern und seinem Vorfeld 40 Heuschreckenarten festgestellt und zwar 10 Tettigoniidae, 1 Gryllidae, 4 Tetrigidae und 25 Acrididae mit insgesamt 659 Fundpunkten. Drei weitere Arten aus dem Gebiet sind aus der Literatur bekannt. Somit sind insgesamt 43 Arten für die Hohen Tauern nachgewiesen. Für alle erfaßten Arten wurden Verbreitungskarten erstellt.

Mit 215 Fundpunkten war der Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*) die häufigste und zusammen mit der Sibirischen Keulenschrecke (*Gomphocerus sibiricus*) (182 Fundpunkte) die am weitesten verbreitete Heuschreckenart in der Tauernregion. Weitere häufige und weit verbreitete Arten waren die Alpen-Strauschrecke (*Pholidoptera aptera*), der Gemeine Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*) und der Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*). 10 Arten kamen ausschließlich auf der Tauern-Südseite vor, wie z.B. die Gebirgsschrecke (*Anonotus alpinus*), der Bunte Gebirgsschrecke (*Stenobothrus rubicundulus*) und die Gewöhnliche Gebirgsschrecke (*Podisma pedestris*). 3 Arten waren nur auf der Tauern-Nordseite verbreitet, wie z.B. die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) und die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*). Zu den seltenen Arten der Hohen Tauern zählten unter anderem die Große Höckerschrecke (*Arcyptera fusca*), die schwerpunktmäßig in den Bergmähdern vorkam.

Die meisten Arten (20) wurden an den untersuchten Trockenstandorten festgestellt. Einige sehr spezifische Arten, wie z.B. die Gebirgs-Beißschrecke (*Metrioptera saussuriana*), die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*) und die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*) kamen ausschließlich an einem Standort dieser Lebensräume vor. Mit insgesamt 17 festgestellten Arten (rund 40 % des Gesamtartenspektrums) erwiesen sich auch die Bergmähder als ausgesprochen artenreich.

Von den quantitativ untersuchten Lebensräumen wiesen die Bergmähder mit einem Mittelwert von 4,3 Arten (maximal 9) und 47,9 Individuen/100 m² die arten- und individuenreichsten Lebensräume für Heuschrecken auf, gefolgt von den Windkanten, Almweiden und den alpinen Rasen. Am arten- und individuenärmsten, mit einem Mittelwert von 1,0 Arten (maximal 2) und 6,2 Individuen/100 m², waren die Zwergstrauchbestände bzw. die stark verbuschten Almweiden.

Die Artenzusammensetzung und Dominanzstruktur der Heuschrecken-Gemeinschaften in den einzelnen Lebensräumen war sehr unterschiedlich, selbst die Gemeinschaften der verschiedenen Bergmähdertypen unterschieden sich deutlich voneinander. In den typischen artenreichen Bergmähdern, den Goldschwingel-Rasen dominierten der Gemeine Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*) und die Kleine Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*) mit Dominanzen von 40-60 % bzw. 15-35 %, in den ehemals gemähten Bürstlingsrasen der Tauernmähder die Sibirische Keulenschrecke (*Gomphocerus sibiricus*) mit 38-85 % und der Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*) mit 16-63 %. Die alpinen Rasen (Curvuleten, Seslerieten, Elyneten), die die ausgedehntesten Vegetationsformationen der Hohen Tauern bilden, wurden von typisch alpinen Arten, wie von der Sibirischen Keulenschrecke (*Gomphocerus sibiricus*) (20-72 % Dominanzprozente) und der Nordischen Gebirgsschrecke (*Bohemella frigida*) (durchschnittlich 29-53 % Dominanzprozente), beherrscht. Einige dieser Flächen waren jedoch heuschreckenleer oder wurden ausschließlich von einer der beiden Arten besiedelt. In den Almweiden (Bürstlingsrasen, Milchkrautweiden und sonstigen Rasentypen) machte der Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*) neben der Sibirischen Keulenschrecke (*Gomphocerus sibiricus*) rund die Hälfte aller Heuschrecken aus. Die Milchkrautweiden wurden vom Nachtigall-Grashüpfer (*Chorthippus biguttulus*) dominiert (rund 40 %). In den mit Farnen oder Zwergsträuchern verbuschten Bürstlingsrasen kam noch die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) mit 15 % dazu.

Bezeichnenderweise wird die Naturraumsituation des Nationalparks oft mit dem Schlagwort „Urland und Kulturland“ charakterisiert. Dies trifft in besonderer Weise auf die Lebensraumsituation der Heuschrecken zu, die vor allem Grasländer und andere offene oder halboffene Landschaftstypen besiedeln. Zum einen finden sich in den Hohen Tauern natürliche bzw. naturnahe Heuschrecken-Habitate, die vor allem die alpinen Rasen und Windkanten oberhalb der Waldgrenze, aber auch spezifische Standorte wie Feuchtgebiete und Restflächen naturnaher „Wildfluß“-Lebensräume umfassen. Zum anderen existiert hier ein breites Spektrum an charakteristischen, für Heuschrecken relevanten Kulturlandschafts-Habitaten. Als solche sind die verschiedensten Typen von Almweiden, Bergmähdern, Trockenhabitaten und sekundären Zwergstrauchheiden zu bezeichnen.

Die „Urland- bzw. natürlichen“ Standorte, die durchwegs extreme Bedingungen aufweisen, sind hinsichtlich der Heuschrecken relativ arten- und individuenarm. Sie werden jedoch jeweils von sehr charakteristischen Arten besiedelt, die in diesen Habitaten vorherrschen. So dominierten im „Urland“ oberhalb der Waldgrenze ausgesprochene Gebirgs-Heuschrecken. Die typischen Kiesbank-Bewohner wie Türks Dornschrecke (*Tetrix tuerki*) und der Kiesbank-Grashüpfer (*Chorthippus pullus*) kamen ausschließlich an den Kiesbank-Resten der Schwarzach vor und sind allgemein wegen der Seltenheit solcher Habitate extrem rar. In den Feuchtgebieten dominierten ausgesprochen hygrophile Arten wie die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*).

Insgesamt wurden in diesen „Urland- bzw. natürlichen“ Lebensräumen 20 der 43 Heuschreckenarten der Hohen Tauern (das sind 46 % des Gesamtspektrums) nachgewiesen.

Im Gegensatz dazu wurden insgesamt 38 Arten bzw. 88 % der nachgewiesenen Tauern-Heuschrecken regelmäßig oder gelegentlich in den verschiedenen Kulturland-Lebensräumen der Region angetroffen. Dabei waren die einzelnen Habitattypen der Kulturlandschaft meist arten- und individuenreicher als jene des „Urlandes“. Es zeigt sich also, daß Heuschrecken in den Hohen Tauern (neben einigen spezifischen „Urland-Arten“) eine Schwerpunkt-Tiergruppe der (offenen oder teilweise offenen) Kulturlandschaft sind. Dies trifft in ähnlicher Weise für weite Teile Mitteleuropas zu, weshalb Heuschrecken in solchen Lebensräumen häufig als Indikatoren zur ökologischen Zustandsbewertung herangezogen werden.

Von den 43 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Heuschreckenarten stehen 20 Arten oder 47 % auf der „Roten Liste der Orthopteren Österreichs“ (ADLBAUER & KALTENBACH 1994). Die geringsten Artenzahlen und Artenanteile gefährdeter

Heuschrecken wiesen die in den Tauern weitverbreiteten alpinen Rasen, Windkanten, Almweiden und Zwergstrauchheiden auf. Mit fast 60 % hatten die Kiesbänke neben den Trockenstandorten und Bergmähdern den höchsten Anteil an gefährdeten Arten, wobei hier vor allem in ganz Mitteleuropa hochgradig gefährdete Arten auftraten. Für diese Lebensräume wird daher auf Gefährdungsursachen und mögliche Schutz- bzw. Managementmaßnahmen näher eingegangen.

2 Summary

The grasshoppers (Orthoptera: Saltatoria) of the Hohe Tauern (Austrian Central Alps): Distribution, ecology, community structure and endangering

During the years 1993-1995 an extensive study of the qualitative and quantitative occurrence of grasshoppers in the Hohe Tauern mountains was conducted. In addition, quantitative data on the habitat preferences of the single species were sampled, and a quantitative description of the grasshopper communities of the most important habitats was worked out.

An inventory of the species spectrum was made in all main valleys of the Hohe Tauern National Park from the valley bottoms up to the glacier region. Proceeding from these qualitative samples, habitats as mountain meadows, alpine grasslands, wind-exposed ridges, alm pastures and dwarf shrub formations were ascertained quantitatively to describe the structure of the grasshopper communities. A total of 92 100 m²-plots were sampled by standardised hand net sweeping. Additionally, qualitative samples of the grasshopper communities of dry sites, river gravel beds and wetlands were taken.

Analyses and graphical descriptions of the macro- and micro-habitat preferences of the single species were made using such variables as altitude, exposition and habitat type, as well as the mean substrate coverage and mean vegetation height.

In the Hohe Tauern National Park and the immediate surrounding area a total of 39 grasshopper species were recorded on a total of 659 record sites, including 10 species of bush crickets (Tettigoniidae), 1 cricket (Gryllidae), 4 ground crickets (Tetrigidae), and 24 grasshoppers (Acrididae). Four additional species are known from the literature. Thus, a total of 43 species have been recorded for the Hohe Tauern area. For all listed species distribution maps are presented.

With 215 different record sites *Omocestes viridulus* was the most abundant species, and together with *Gomphocerus sibiricus* (182 record sites) the most widely distributed species of the Tauern region. Further abundant and widely distributed species were *Pholidoptera aptera*, *Chorthippus parallelus*, and *Stenobothrus lineatus*. Ten species were exclusively occurring on the southern side of the Hohe Tauern, such as *Anonconotus alpinus*, *Stenobothrus rubicundulus* and *Podisma pedestris*. Three species were distributed only on the northern side of the Hohe Tauern, including *Miramella alpina* and *Stethophyma grossum*. Among others, *Acryptera fusca* was one of the rare species, occurring mainly in mountain meadows.

Most species (20) were found on the dry sites. Some specific species such as *Metrioptera saussuriana*, *Oedipoda caerulelescens* and *Myrmeleotettix maculatus*, occurred exclusively in such habitats. With a total of 17 recorded species (approximately 40 % of the total species spectrum) the mountain meadows proved to be typically species rich.

Among the quantitatively sampled habitats the mountain meadows showed the highest species richness and densities with means of 4.3 species (maximum 9) and 47.9 individuals per 100 m², followed by the wind-exposed ridges, alm pastures and alpine grasslands. Dwarf shrub formations and partly shrub covered pastures presented lowest species richness and densities, with means of 1.0 species (maximum 2) and 6.2 individuals per 100 m².

The species composition and dominance structure of the grasshopper communities showed considerable variation between the different habitats. Even the various types of mountain meadows showed clear differences. In the typically species rich mountain meadows, the *Festuca paniculata*-meadows, *Chorthippus parallelus* and *Euthystira brachyptera* were dominant, accounting for 40-60 % and 15-35 % of all individuals of the communities, whereas, in formerly mowed *Nardus stricta*-grasslands of the Tauern meadows, *Gomphocerus sibiricus* and *Omocestes viridulus* showed dominance positions of 38-85 % and 16-63 %. Alpine grasslands (Curvuletum-, Seslerietum- and Elynetum-communities), the most widespread vegetation formations of the Hohe Tauern, were dominated by typical alpine species such as *Gomphocerus sibiricus* (means of 20-72 %) and *Bohemanella frigida* (means of 29-53 %). However, some of these plots were vacant of grasshoppers or just occupied by one of these two species. In the alpine pastures (Nardetum-, Poion alpinae- and other pasture communities) *Omocestes viridulus* and *Gomphocerus sibiricus* accounted for about the half of all grasshoppers present. Among these pastures *Chorthippus biguttulus* was the dominant species in the Poion alpinae-communities (40 %), and in Nardetum-grasslands with scattered bracken and dwarf shrub patches, also present was *Miramella alpina* with a dominance position of 15 %.

The Hohe Tauern National Park used to be characterised by the slogan "wilderness and cultural area" This is especially true when the habitat situation of grasshoppers, concerning various grasslands in open or semi-open landscapes, is considered. So in the Hohe Tauern on the one hand natural or semi-natural grasshopper habitats are found, consisting mainly of alpine grasslands and wind-exposed ridges above the timber line, but also of specific stands as wetlands or natural river habitats. On the other hand a broad spectrum of cultural landscape habitats relevant to grasshoppers exists in this area, comprising various types of pastures, mountain meadows, dry sites and secondary shrub formations.

In the "wilderness- or natural habitats", as determined by extreme conditions, grasshopper communities of relatively low species richness and densities occurred. However, these habitats were inhabited and dominated by very characteristic species. Thus, in the natural habitats above the timber line pronounced high mountain species dominated. The typical gravel bed dwellers as *Tetrix tuerki* and *Chorthippus pullus* occurred exclusively on the natural gravel bed vestiges of the Schwarzach River. Due to the scarcity of such habitats they were extremely rare. In the wetlands pronounced hygrophilous species such

as *Stethophyma grossum* and *Chorthippus montanus*-dominated. Altogether 20 out of the 43 grasshopper species of the Hohe Tauern were recorded in these "wilderness- or natural habitats" (46 % of the total species spectrum).

In contrast a total of 38 species or 88 % of the recorded Hohe Tauern grasshoppers were found regularly or occasionally in the various cultural landscape habitats of the region. Further, most of these habitats showed higher species richness and densities than the natural habitats. Thus, it was obvious that (besides some specific "natural-habitat-species") grasshoppers are a focal animal group of the (open and semi-open) cultural landscape of the Hohe Tauern. This is in a similar way true for wide parts of Central Europe, and that's why grasshoppers are often used as indicators for ecological quality assessments in such environments.

Among the 43 species recorded in the investigation area 20 species or 47 % are found on the "Red List of Austrian Orthoptera" (ADLBAUER & KALTENBACH 1994). The lowest numbers and percentages of endangered grasshopper species were found in the widespread alpine grasslands, wind-exposed ridges, alm pastures and dwarf shrub formations. With almost 60 %, the river gravel beds comprised the highest percentages of endangered species, beside the dry sites and mountain meadows, and in all of these these habitats an especially high number of endangered species of Central European concern were found to occur. Therefore, for these habitats causes for their endangered status and possible conservation and management measures are considered.

3 Keywords

Grasshoppers, Orthoptera, Tettigoniidae, Gryllidae, Tetrigidae, Acrididae, Hohe Tauern National Park, alpine habitats, subalpine habitats, montane habitats, distribution, habitat preferences, community structure, endangering, conservation

4 Einleitung

Die Hohen Tauern werden etwa zur Hälfte ihrer Fläche von verschiedensten Typen von Grasländern, wie z.B. alpinen Grasheiden, Almweiden und Mähwiesen, bedeckt (KÖRNER 1989).

Wie von SCHMIDT & RATSCH (1989) für verschiedene Graslandbiotope gezeigt, stellen gerade in derartigen Vegetations-Formationen Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) als bedeutende Primärkonsumenten eine wichtige strukturelle und funktionelle Ökosystemkomponente dar.

Die Erfassung der Heuschrecken in den Hohen Tauern ist daher eine bedeutende Aufgabe der ökologischen Grundlagenforschung. Darüber hinaus eignen sich Heuschrecken sehr gut für die ökologische Landschaftsbewertung (KLEINERT 1992). Die meisten Arten haben sehr spezifische Ansprüche an Mikroklima (z.B. KALTENBACH 1963, BROCKSIEPER 1978) und Raumstruktur (z.B. SÄNGER 1977, INGRISCH 1979a, ILLICH & WINDING 1989, JOERN 1982) und reagieren rasch auf eine Veränderung des Lebensraumes (z.B. ILLICH & HASLETT 1994, VAN WINGERDEN et al. 1992). Als Zeigerorganismen geben sie daher Auskunft über den ökologischen Zustand sowie über Struktur und Störung offener Grasländer (z.B. DETZEL 1985).

Im Gegensatz zu anderen Arthropodengruppen, die schwer bestimmbar sind und/oder eine unübersichtliche Artenfülle aufweisen, bieten Heuschrecken für möglichst komplette Erfassungen eine Reihe von vorteilhaften Voraussetzungen: Sie sind eine leicht überschaubare und gut erfassbare taxonomische Gruppe, die aufgrund optischer und akustischer Bestimmungsmerkmale leicht ansprechbar ist. Die Imagines der meisten Arten treten gemeinsam zwischen Juli und Oktober auf. Darüberhinaus ermöglicht die vor allem in alpinen Bereichen geringe Arten- und Individuenzahl eine quantitative Erfassung ganzer Populationen in relativ kurzer Zeit. Somit können quantitative Vergleiche der Populationen zwischen den verschiedenen Lebensraumtypen und Standorten angestellt werden. Auch dynamische Vorgänge wie z.B. Sukzessionen in alpinen Ökosystemen nach Brachlegung können so gut verfolgt werden.

Weiters zeigen Heuschrecken gerade im alpinen Raum auffällige interannuelle Schwankungen, die vor allem auf wechselnde Witterungsbedingungen zurückzuführen sind (ILLICH & WINDING, in Vorb.). Alpine Heuschrecken dürften sich daher besonders auch als Indikatoren für mögliche Klimaverschiebungen eignen.

Nicht zuletzt zählen Heuschrecken zu den gefährdetsten Tiergruppen Mitteleuropas. Dies dokumentieren die vorhandenen „Roten Listen“ verschiedenster Staaten und Bundesländer, in denen jeweils

mindestens 50-70 % aller Heuschreckenarten als gefährdet ausgewiesen werden (z.B. ADLBAUER & KALTENBACH 1994, KRIEGBAUM 1993).

Eine Bestandserfassung der Heuschrecken in den Hohen Tauern ist daher nicht nur als Teil der erforderlichen biologischen Inventarisierung des Nationalparks von Bedeutung, sondern kann auch als ökologische und naturschutzrelevante Grundlagenerfassung wichtige Informationen für das Nationalpark-Management liefern, besonders für das Kulturlandschafts-Management.

Im Bereich des Nationalparks Hohe Tauern waren Heuschrecken bisher sehr unzureichend erfaßt. Aus dem Salzburger Nationalpark-Anteil gibt es bisher nur vereinzelte publizierte Beobachtungen oder auf Teilbereiche beschränkte Vorkommensangaben (FRANZ 1943, 1961, ILLICH & WINDING 1989, ILLICH 1993, WERNER 1925/1927). Aus dem Tiroler Anteil liegen vereinzelte Daten von KRAUSS (1833) und WERNER (1931) vor und aus dem Kärntner Anteil faunistische Streudaten aus dem Glocknergebiet und der Sonnblickgruppe (PUSCHNIG 1910, RAMME 1941, HÖLZEL 1955). Über die Höhenverbreitung einiger Heuschreckenarten aus dem Kärntner Teil der Hohen Tauern informieren SACHSLEHNER & SCHMALZER (1995). Eine ökofaunistische Untersuchung von Orthopteren aus dem oberen Mölltal ist in Ausarbeitung (DERBUCH, Graz, mündliche Mitteilung).

Eine umfassende Darstellung über die qualitativen und quantitativen Vorkommen der Heuschrecken in den Hohen Tauern erschien daher als eine besonders lohnenswerte Aufgabe. Hinzu kommt, daß aus Nationalparks in den Französischen und Schweizer Alpen relativ ausführliche Heuschrecken-Untersuchungen vorliegen (HOFMÄNNER 1951, DREUX 1962, 1970, 1972, DREUX & GUEGUEN 1982, LUQUET 1978, NADIG 1986, 1991, VOISIN 1979, 1986). Somit kann eine Heuschreckenerfassung in den Hohen Tauern in Zusammenschau mit den genannten französischen und schweizerischen Daten auch alpenweit einen Beitrag zur Faunistik und Ökologie dieser Tiergruppe leisten.

Ziel dieser Arbeit war es daher, einen möglichst umfassenden ersten Überblick über die qualitative und quantitative Verbreitung der Heuschrecken in den Hohen Tauern zu erarbeiten. Über die Verbreitungsaspekte hinaus wurde auch versucht, quantitative Daten zu den Habitatansprüchen der einzelnen Arten zu sammeln und für die wichtigsten Heuschrecken-Habitate eine quantitative Charakterisierung der Gemeinschaften dieser Tiergruppe zu erarbeiten.

5 Untersuchungsgebiet und Probeflächen

Das Untersuchungsgebiet umfaßt den Gebirgsstock der Hohen Tauern, der den höchsten stark vergletscherten Teil der Österreichischen Zentralalpen darstellt. Die Hohen Tauern reichen vom Wildgerlostal und der Birnlücke (2667 m) im Westen bis zum Katschbergpass (1641 m) im Osten. Diese Region erstreckt sich von rund 755 m (Bruck a. d. Glocknerstraße) bis 3798 m Seehöhe (Großglockner). In diesem Gebiet liegt der Nationalpark Hohe Tauern mit einer Fläche von 1788 km². Er umfaßt Teile der drei Bundesländer Kärnten, Salzburg und Tirol.

In dieser Untersuchung wurden einerseits der eigentliche Nationalpark (Kern- und Außenzone) und andererseits auch Teile seines Vorfeldes bearbeitet. Dieses gesamte Untersuchungsgebiet wird im Norden von der Salzach und im Osten von der Gemeinde Muhr bzw. dem oberen Maltatal begrenzt. Auf der Tauernsüdseite wurden über die Nationalparkgrenze hinaus die Regionen Matrei, oberes Iseltal, Deferegggen und Nußdorf-Debant sowie oberes Mölltal bis zur Region Mallnitz mit dem Seebach- und Dösental bearbeitet (siehe Verbreitungskarten der einzelnen Arten).

Geologisch bilden die Hohen Tauern das Kernstück des sogenannten Tauernfensters in den Zentralalpen, welches vor allem aus Zentralgneisen und der Schieferhülle besteht. Verschiedenste Gesteinsarten, wie z.B. Kalkglimmerschiefer, Quarzite, Gneise und Silikate, sind eng verzahnt und tragen so zu sehr abwechslungsreichen geologischen Baueinheiten bei. Ausführlich über die Geologie der Hohen Tauern informiert KRÄINER 1994.

Die Hohen Tauern weisen typische Hochgebirgsbedingungen mit einem ausgeprägten Höhengradienten auf. So beträgt die mittlere Jahrestemperatur auf der Salzburger Seite in Zell am See (757 m)

6,5 °C und am Sonnblick (3106 m) -5,9 °C (MAHRINGER 1986). Die vertikale Verteilung der mittleren Jahressumme der Niederschläge (langjährige Werte von 1931 bis 1975) betrug auf der Südseite der Hohen Tauern in Döllach (Mölltal, 1025 m) 830 mm, am Unteren Fleißkees (Raum Heiligenblut, 2558 m) 1670 mm und am Sonnblick (3076 m) 2593 mm (WEISS 1977).

Weiters bilden die Hohen Tauern eine Wetterscheide, sodaß sich für die Nord- und Südabdachung deutliche klimatische Unterschiede ergeben. Insgesamt ist die Südseite gegenüber der Nordseite klimatisch begünstigt (TOLLNER 1969). Nördlich des Hauptkammes kommt es häufig zu Staulagen bei Nord- und Nordwestwetterlagen, die mittlere Jahresniederschlagsmenge ist höher und die mittleren Temperaturen sind niedriger als auf der Südseite. So betragen z.B. die Werte von Ferleiten (Fuschertal, 1147 m) für die mittlere Jahrestemperatur 4,9 °C und für die mittlere Jahresniederschlagssumme 1285 mm, die von Matrei (1003 m) 7,1 °C und 873 mm (WALTER & LIETH 1960 zit. in SCHIECHTL & STERN 1985).

Gletscher, vegetationsloses Geröll, Fels	420,5	14,8 %
Alpine Grasheide, Schutt-, Fels-, Schneetälchenvegetation	652,7	22,9 %
Alpine und subalpine Zwergstrauchgesellschaften	224,6	7,9 %
Subalpine Gebüsch- und Hochstaudenfluren	77,2	2,7 %
Nadelwälder (Fichten und Fichten-Lärchenwälder)	274,2	23,7 %
Laubwälder (Bruch- und Auwälder, Flurgehölze)	58,7	2,0 %
Extensive Weideflächen (Ahnen, ohne Waldweiden)	463,4	16,3 %
Mähwiesen (einschließlich Bergmähder)	189,5	6,7 %
Landwirtschaftliche Intensivkulturen, Siedlungsräume	70,9	2,5 %
Feuchtbiotope (Moore, Sumpfwiesen, Gewässer)	13,1	0,5 %
Summe	2.844,8	100 %

Tab. 1: Flächenanteile (km²) unterschiedlicher Vegetations- und Oberflächentypen in den Hohen Tauern (KÖRNER 1989)

Table 1: Areal portions (km²) of different vegetation- and surface types in the Hohe Tauern (KÖRNER 1989)

Über die aktuelle Vegetation der Hohen Tauern informieren SCHIECHTL & STERN (1985), eine Übersicht über die wichtigsten Vegetationseinheiten gibt KÖRNER (1989) (Tab. 1). Auf der klimatisch begünstigten Südabdachung liegt die natürliche Waldgrenze merklich höher als auf der Nordseite (BÖHM 1969). So liegen in der Glocknergruppe die höchstgelegenen Waldinseln im Fuschertal (Nordseite) in 2040-2050 m Höhe und auf der Südseite im Teischnitz-, Ködnitz- und Lesachtal in 2100-2120 m. Zudem ist der Waldanteil im Möll- und Kalsertal in über 2000 m Höhe erheblich höher als in den Pinzgauer Tälern (BÖHM 1969).

Inneralpine Trockenrasen sowie blütenreiche, sonnige Bergmähder sind vor allem im oberen Mölltal sowie auf den sonnenexponierten Südhängen des Virgen-, Kalser- und Defereggentales verbreitet. Diese werden unter anderem von wärmeliebenden Pflanzen- und Tierarten besiedelt, die auf der Nordabdachung der Hohen Tauern fehlen (STÜBER & WINDING 1991, 1994, 1996).

5.1 Untersuchungsgebiete der qualitativen Erfassung www.biologiezentrum.at

Das Artenspektrum der Heuschrecken wurde in allen Nationalpark-Haupttälern übersichtsartig vom Talboden bis zur Gletscherregion erfaßt. Daten wurden gesammelt aus den Nationalparkanteilen folgender Täler:

Salzburg: Wildgerlos-, Krimmler Achen-, Obersulzbach-, Untersulzbach-, Habach-, Hollersbach-, Felber-, Stubach-, Kapruner-, Fuscher-, Rauriser-, Gasteiner-, Großarl- und Murtal;

Tirol: Region Matrei, Virgen-, Deferegggen-, Kalser- und Debanttal;

Kärnten: oberstes Mölltal (Heiligenblut), Leiter-, Gößnitz-, Graden- und Wangenitztal (Heiligenblut bis Winklern), Mallnitz mit dem Tauern- und Seebachtal sowie Maltatal.

5.2 Untersuchungsgebiete der quantitativen Erfassung

Ausgehend von den qualitativen Bestandsaufnahmen wurde ein Spektrum von Habitattypen ausgewählt, das für Heuschrecken von Bedeutung ist und von montanen über subalpine bis zu alpinen Grasländertypen reicht.

Insgesamt wurden 6 Haupttypen von Lebensräumen bearbeitet, die wie folgt unterteilt wurden:

- **Almweiden:** Zwergstrauchanteil: 0-30 %.

- Nardetum, Aveno-Nardetum (Bürstlings-Weiderasen): Dieser Vegetationstyp ist in den beweideten Bereichen der Hohen Tauern sehr weit verbreitet.

Poion alpinae (Milchkrautweiden): Viehweiden der montanen und subalpinen Stufe mit höherer und dichter Vegetation als Nardeten.

- Sonstige Weiderasen: wie z.B. Alpenrispengras-, Rostseggenweide, Mischung zwischen Blaugras und Alpenrispengras, beweidete undefinierbare Kurzrasen, Lägerflurrand.

- **Almweiden mit Zwergsträuchern:** Zwergstrauchanteil: 30-60 %; zumeist Nardeten.

- **Zwergstrauchbestände:** Zwergstrauchanteil: > 60 %.

- Vaccinietum (Rauschbeerheide): Mehr als 50 % der Zwergsträucher bestehen aus *Vaccinium* oder *Calluna*.

Rhododendretum (Alpenrosenheide): *Rhododendron* stellt mehr als 50 % der Zwergsträucher.

- **Bergmälder:** Blumenreiche, zumeist südexponierte Bergwiesen, die z.T. noch alle zwei Jahre durch einmalige Mahd bewirtschaftet werden.

- Festucetum paniculatae (Goldschwingelrasen)
- Festuco noricae-Caricetum ferruginei (Rostseggenrasen)

Windkanten: Cetrario-Loiseleurietum (Gemsheide): spärlich bewachsene, exponierte Relieftteile mit deutlichen Rohbodenanteilen; Flechten und vor allem *Loiseleuria procumbens* dominieren.

Alpine Grasheiden: Zumeist geschlossene Rasenbestände in der Alpinstufe, die z.T. extensiv beweidet werden.

- Curvuletum, Caricion curvulae (Krummseggenrasen)
- Seslerietum, Seslerio-Semperviretum (Blaugrasrasen)
- Elynetum, Trifido-Elynetum (Nacktriedrasen)

Insgesamt wurden 92 Probeflächen in den oben angeführten Lebensräumen der Nationalpark-Anteile Salzburg, Kärnten und Osttirol quantitativ bearbeitet (siehe Anhang).

In **Salzburg** lag der Untersuchungsschwerpunkt im Krimmler Achen- und in einem Seitental desselben, dem Rainbachtal, sowie auf der Nordseite des Glocknermassives im Bereich des Fuscher- und des Raurisertales. Insgesamt wurden in Salzburg 43 Probeflächen untersucht.

Die insgesamt 25 Probeflächen in **Kärnten** lagen auf der Südseite des Glocknermassivs im Bereich der Nationalparkregion Heiligenblut sowie im Mallnitzer Tauerntal.

In **Osttirol** lagen die Untersuchungsflächen im hintersten Defereggental, dem Arvental sowie im Virgen- und Kalsertal, wobei es sich vor allem um Bergmäher handelte. Hier betrug die Zahl der bearbeiteten Probeflächen 24.

6 Material und Methoden

6.1 Habitaterfassung

6.1.1 Ermittlung des Habitatangebotes

Als Habitatangebot wurden die gesamten Habitataufnahmen (siehe unten) aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte gewertet. Bei Arten mit klar abgegrenzter, beschränkter geographischer Verbreitung innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden nur die Gesamtfundpunkte innerhalb dieses Areals berücksichtigt (z.B. bei Arten, die nur auf der Tauernsüdseite vorkommen, nur die Gesamt-Fundpunkte der Südseite).

6.1.2 Ermittlung der Habitatnutzung durch die Heuschrecken

Zur Ermittlung der Makro- bzw. Mikrohabitatnutzung und der Präferenzen der einzelnen Arten wurden am Standort jeder aufgenommenen Heuschrecke die unten angeführten Variablen erhoben, wobei nur die Erstbeobachtung einer Heuschrecke berücksichtigt wurde. Als Mikrohabitat wurde die unmittelbare Umgebung der Heuschrecke auf einer Fläche von etwa 1 m x 1 m betrachtet. Die unterschiedliche Anzahl mancher Variablen (N) bei den Aufnahmen ist auf die zeitliche Streuung der Datenerhebung zurückzuführen. Da bereits Daten zur Makrohabitatnutzung außerhalb des eigentlichen Untersuchungszeitraumes vorlagen, sind bei vielen Arten mehr Daten zur Makrohabitat- (Biotoptyp, Höhenlage, Exposition) als zur Mikrohabitatnutzung (mittlere Substratdeckung, mittlere Vegetationshöhe) vorhanden. Folgende Variablen wurden aufgenommen:

a) Biotoptyp

Feuchtgebiete: Niedermoore (naturnah oder als Streuwiese anthropogen beeinflusst), Feuchtwiesen und Quellsümpfe.

Hochstauden, Sträucher: Mastige, hohe Kräuter (Hochstauden); Gebüsche und Säume, (Sträucher, wie z.B. Grünerlen, Weidengebüsche > 50 cm); Zwergsträucher ausgenommen.

Kiesbänke: Schotter-, Sand- und Kiesbänke an Fließgewässern; episodisch überschwemmt.

Rohböden: Schutt- und Blockhalden mit geringer Vegetationsbedeckung.

Wegränder, Straßenböschungen: anthropogen beeinflusste Standorte mit wenig Vegetation (Ruderalfluren).

Bergmäher: Artenreiche, ungedüngte, einschürige (z.T. auch im mehrjährigen Abstand gemäht) Wiesen der Subalpinstufe; vorwiegend auf der Südabdachung der Hohen Tauern verbreitet.

Almweiden: Vom Vieh beweidete Grünflächen der Hochmontan-, Subalpin- und Alpinstufe.

Lägerfluren: Durch Viehtritt und Überdüngung geprägte Standorte; meist mit Alpenampfer, Stacheliger Kratzdistel und Brennessel bewachsen.

Windkanten: Pflanzengesellschaften der Subalpin-/Alpinstufe auf windexponierten Rücken; meist mit *Loiseleuria procumbens* und diversen Strauchflechten bewachsen.

Alpine Rasen: Mehr oder weniger geschlossene Rasen in der Alpinstufe; Kalk- und Silikarasen.

Zwergsträucher: Zwergstrauchheiden mit einem über 60 %igen Anteil an Zwergsträuchern und einer Wuchshöhe < 50 cm; meist im Bereich der Wald- und Baumgrenze.

Trockenstandorte: Inneralpine Felsenrasen und Halbtrockenrasen; S bis W-exponierte, flachgründige, nährstoffarme, trockene Standorte mit artenreichen Beständen, in denen Arten der Halbtrockenrasen vorherrschen (meist thermo-xerophile Pflanzengesellschaften).

Schlagfluren: Meist hochwüchsige, krautreiche, oft verbuschte Bestände auf Kahlschlägen.

b) Höhenlage

c) Exposition

d) mittlere Substratdeckung: sechs Substratklassen:

1. Rohböden: Steine, Fels, Erde
2. Moose und Flechten
3. Gräser/Kräuter: alle Gräser und Kräuter außer den Holzgewächsen
4. Zwergsträucher: bis 50 cm Höhe (z.B. *Vaccinium myrtillus*, *Rhododendron ferrugineum*, *Loiseleuria procumbens*)
5. Hochstauden: alle mastigen, hohen Kräuter
6. Sträucher: alle holzigen Sträucher > 50 cm (z.B. Grünerlen-, Weidengebüsche)

e) Vegetationshöhe: für die folgenden vier Höhenklassen wurde je Standort der prozentuelle Deckungsanteil geschätzt:

1. 0-10 cm
2. > 10-20 cm
3. > 20-50 cm
4. > 50cm

6.2 Heuschreckenerfassung

6.2.1 Untersuchungszeitraum und Witterung

Der gesamte Untersuchungszeitraum erstreckte sich von 1993-1995. 1993 und 1994 erfolgte jeweils zur Imaginalphase von Juli bis Oktober die übersichtsartige Erfassung des Artenspektrums in den einzelnen Nationalparktälern. Zusätzlich zu diesen Erhebungen wurden auch alle verfügbaren Daten aus der Literatur sowie zahlreiche eigene unpublizierte Daten und verfügbare Daten anderer Orthoptologen aus der gesamten Tauernregion eingearbeitet.

Über diese faunistischen Bestandserhebungen hinaus erfolgte 1995 schwerpunktmäßig die quantitative Erfassung des Heuschreckenbestandes der wichtigsten für Heuschrecken relevanten Lebensraumtypen des Nationalparks Hohe Tauern in 98 Probeflächen von je 100 m² Größe (Kap. 6.2.3). Da Heuschreckenpopulationen innerhalb weniger Jahre starken Abundanzschwankungen ausgesetzt sind (z.B. ILLICH & WINDING, in Vorb.), würden quantitative Erhebungen aus verschiedenen Saisonen und Gebieten zu Einschätzungsfehlern führen. Deshalb erschien es wichtig, daß alle quantitativen Aufnahmen innerhalb einer Vegetationsperiode durchgeführt wurden.

Alle Heuschreckenaufnahmen beschränkten sich ausschließlich auf Schönwettertage. Während der Sommer 1994 sehr warm und trocken war, verringerten 1995 Schlechtwettereinbrüche mit Schneefällen im August und September zusätzlich die im alpinen Bereich ohnedies nur kurze zur Verfügung stehende Untersuchungszeit.

6.2.2 Qualitative Erfassung

Bei der Begehung der einzelnen Tauerntäler wurde jede gesichtete Heuschrecke mit der üblichen Handfang- und Streifnetzmethode sowie mittels Registrierung der gut kenntlichen artspezifischen Lautäußerungen erfaßt. Schwierig zu bestimmende Arten wurden mit dem Mikroskop bestimmt. Zusätzlich wurden jeweils die oben beschriebenen Daten zur Habitatnutzung erhoben. Meist wurden die Tiere an Ort und Stelle wieder freigelassen. Zur Dokumentation sowie zur Bestimmung „schwieriger“ Arten wurden Tiere aufgesammelt. Sie wurden der wissenschaftlich-entomologischen Sammlung des Hauses der Natur in Salzburg eingegliedert und sind somit der weiteren wissenschaftlichen Bearbeitung zugänglich.

Die Dornschröcken (*Tetrix* sp.) sowie die Grillen (*Gryllus* sp.) dürften in dieser Untersuchung unterrepräsentiert sein, da zur Hauptuntersuchungszeit im Spätsommer und Herbst meist nur die schwierig nachzuweisenden Larven anzutreffen waren. Auch manche nachtaktive, gebüsch- und baumbewohnende Laubheuschrecken-Arten dürften unterrepräsentiert sein, weil in den Abend- und Nachtstunden keine Aufnahmen erfolgten.

Bei der vorliegenden Arbeit orientierte sich die Nomenklatur nach der neuesten Zusammenstellung von DETZEL (1995).

6.2.3 Quantitative Erfassung

In den Probeflächen der einzelnen Lebensraumtypen wurde der Heuschreckenbestand mit standardisierten Streifnetzfängen auf je 100 m² quantitativ erfaßt. Dazu wurde die Fläche in 4 Fangstreifen von je 25 m Länge und 1 m Breite unterteilt. Die insgesamt 25 m² großen Fangstreifen wurden einseitig mit einer Schnur abgespannt und mit mindestens 40 Streifnetzschnägen abgesammelt. Der Abstand zwischen den einzelnen Streifen betrug mindestens 5 m. Die gefangenen und aus der Fläche hüpfenden Heuschrecken wurden gezählt, bestimmt und wieder auf der gleichen Probefläche freigelassen.

7 Faunistik und Autökologie - Ergebnisse und Diskussion

7.1 Gesamtüberblick

Insgesamt wurden im Nationalpark Hohe Tauern und seinem Vorfeld in dieser Untersuchung 40 Heuschreckenarten festgestellt und zwar 10 Tettigoniidae, 1 Gryllidae, 4 Tetrigidae und 25 Acrididae mit insgesamt 659 Fundpunkten. Drei weitere Acrididae aus dem Gebiet sind aus der Literatur bekannt (NADIG 1989, HÖLZEL 1955). Die somit 43 festgestellten Arten sind 32 % des Gesamtartenbestandes von Österreich (ADLBAUER & KALTENBACH 1994).

7.2 Verbreitung und Ökologie der einzelnen Arten

Im folgenden werden Verbreitung und Habitatwahl der bisher in den Hohen Tauern nachgewiesenen Arten beschrieben. Weiters wird auch auf ihre überregionale und regionale Gefährdung eingegangen (siehe dazu auch Kap. 9.2).

Abkürzungen: RL-Ö = Rote Liste Österreichs (ADLBAUER & KALTENBACH 1994), RL-B = Rote Liste Bayerns (KRIEGBAUM 1993), RL-CH = Rote Liste der Schweiz (NADIG & THORENS 1994).

Familie: TETTIGONIIDAE - LAUBHEUSCHRECKEN

Barbitistes serricauda (FABRICIUS, 1798) - Laubholz-Säbelschrecke

Verbreitung: *B. serricauda* konnte während dieser Untersuchung nicht festgestellt werden. Aus den Hohen Tauern liegen jedoch bis jetzt folgende Fundpunkte vor: Laubgebüsch in Badgastein (970 m) (ILLICH & WINDING 1990); Umgebung des Kesselfall-Alpenhauses (Kaprunertal, ca. 1050 m) (FRANZ 1943); Bereich Enzingerboden/Wiegenwald (Stubachtal, Höhe unbekannt) (WERNER 1925/1927).

Da die Imagines dieser Art einerseits dämmerungs- und nachtaktiv sind, vorwiegend auf Laubbäumen und Büschen leben und zudem nur sehr unauffällige Lautäußerungen von sich geben (BELLMANN 1993), sind sie im allgemeinen schwer nachzuweisen.

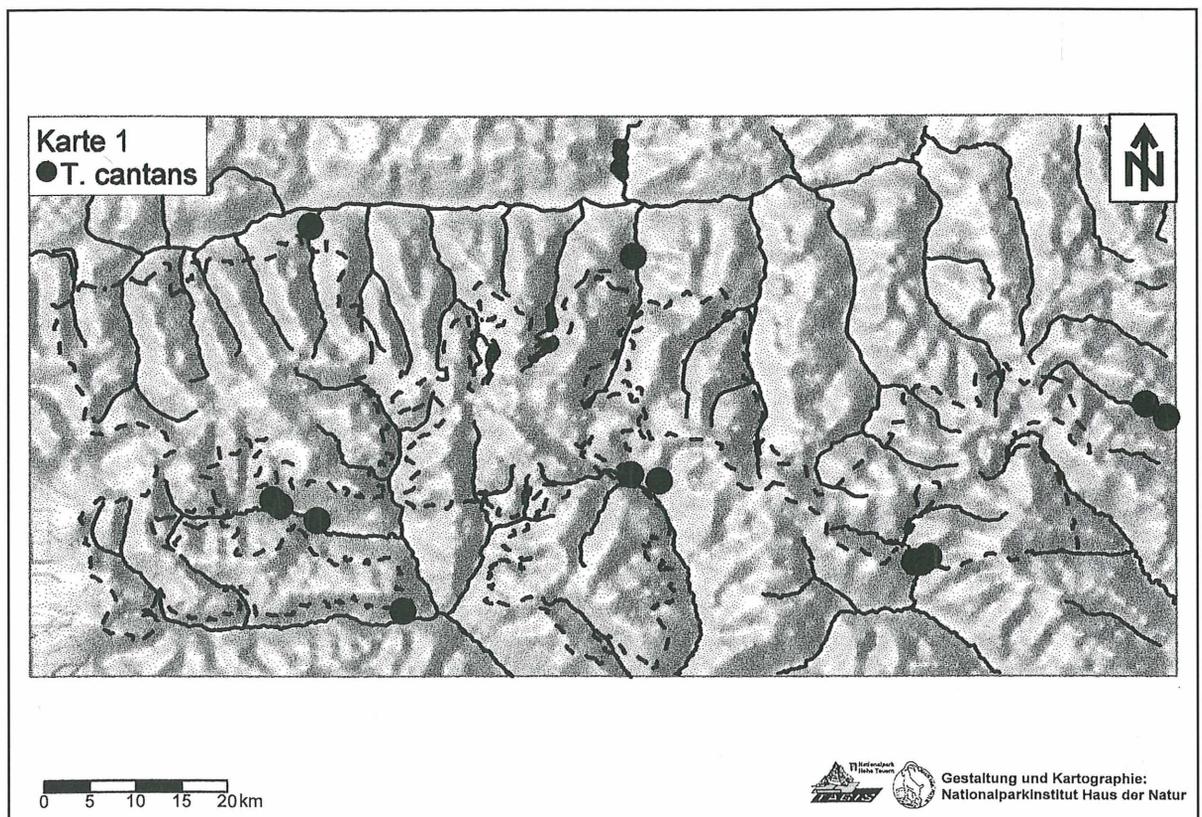
Habitat: Insgesamt sind die Angaben hinsichtlich der Lebensraumsprüche dieser Art etwas widersprüchlich (FRÖHLICH 1994). So sind z.B. die Lebensräume nach BELLMANN (1993) sonnige Waldsäume und Steppenheidewälder und nach NADIG (1986) Büsche xerothermer Lokalitäten. Zieht man diese Habitatansprüche in Betracht und berücksichtigt man die bisherigen Funde in den Hohen

Tauern, so kann angenommen werden, daß *B. serricauda* hier vor allem in den Mischwaldbereichen der Täler und unteren Hanglagen doch weiter verbreitet ist, als es die wenigen Funde zeigen. Neuerdings ist *B. serricauda* in Südbayern auch in Fichtenwäldern, selbst in monotonen Fichtenbeständen als weit verbreitete und stellenweise häufige Art nachgewiesen worden (LAUSSMANN 1995).

Gefährdung: Laut RL-Ö, RL-B und RL-CH ist *B. serricauda* als gefährdet eingestuft. Aufgrund der oben angeführten Einschätzung ihres Vorkommens und der relativen Seltenheit ihrer Habitate im Hochgebirge muß diese Art in den Hohen Tauern als regional gefährdet eingestuft werden.

Tettigonia cantans (FUESSLY, 1775) - Zwitscherschrecke

Verbreitung: *T. cantans* war im Untersuchungsgebiet mit insgesamt 14 Fundpunkten vertreten, davon lagen vier auf der Nordseite der Hohen Tauern. In den nordwestlichen Tauerntälern fehlte sie weitgehend, wie auch innerhalb der eigentlichen Nationalparkgrenzen (Karte 1).



Karte 1: Verbreitung der Zwitscherschrecke (*Tettigonia cantans*) in den Hohen Tauern

Map 1: Distribution of *Tettigonia cantans* in the Hohe Tauern

T. cantans war von den Talböden bis etwa 1700 m Höhe verbreitet (Abb. 1a). Der höchste Fundpunkt lag auf 1750 m bei Heiligenblut.

Habitat: *T. cantans* bevorzugte eindeutig Hochstauden und Sträucher, aber auch üppige Bergmäher und Trockenstandorte (Abb. 1b), die meist höhere Vegetation aufwiesen (Abb. 1d). Auch in Feuchtgebieten und Zwergstrauchbeständen war sie vertreten. Almweiden sowie Rohbodenstandorte und Windkanten (Biotoptypen mit spärlicher Vegetation) wurden hingegen gemieden (Abb 1b).

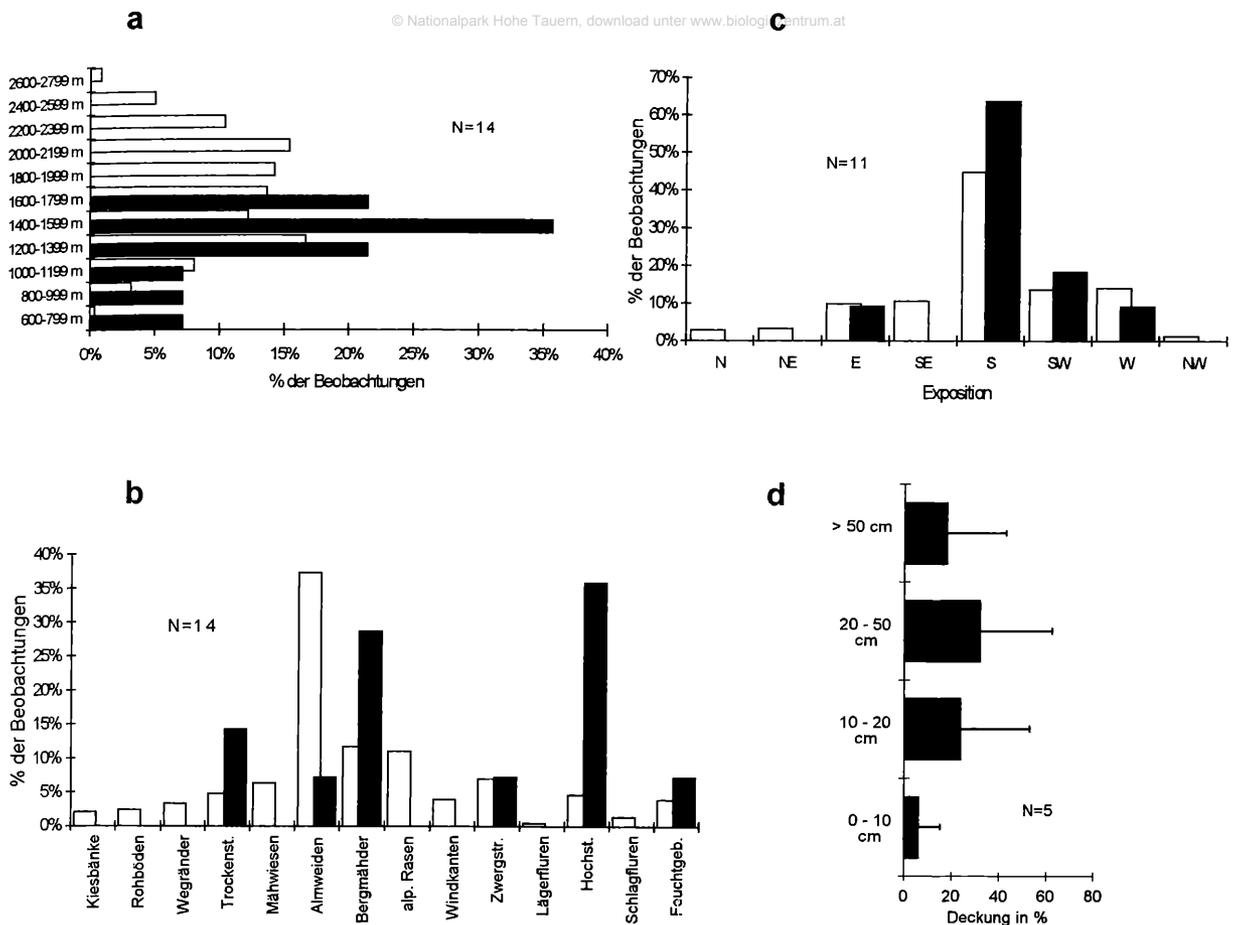


Abb. 1a-d: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Tettigonia cantans*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Tettigonia cantans* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 1a-d: Macro- and micro-habitat utilization of *Tettigonia cantans*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *Tettigonia cantans* (see chapter 6.1); d = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

Die Exposition der Fundpunkte erstreckte sich von Osten über Süden nach Westen. S-exponierte Lagen wurden offensichtlich etwas bevorzugt (Abb. 1c).

In der älteren Literatur der Hohen Tauern wird *T. cantans* von der Proseggklamm bei Matrei und dem Stubachtal angeführt (WERNER 1931, FRANZ 1943). Im oberen Mölltal trat sie zahlreich auf Getreidefeldern und Äckern auf (FRANZ 1943).

T. cantans wird meist als eine eher hygrophile Art beschrieben (BELLMANN 1993, DREUX 1962, VOISIN 1979), die während der Embryonalentwicklung eine entsprechende Bodenfeuchte braucht (INGRISCH 1979b). In den Hohen Tauern werden neben Feuchtgebieten auch Trockenstandorte, diese aber oberhalb von 1250 m besiedelt.

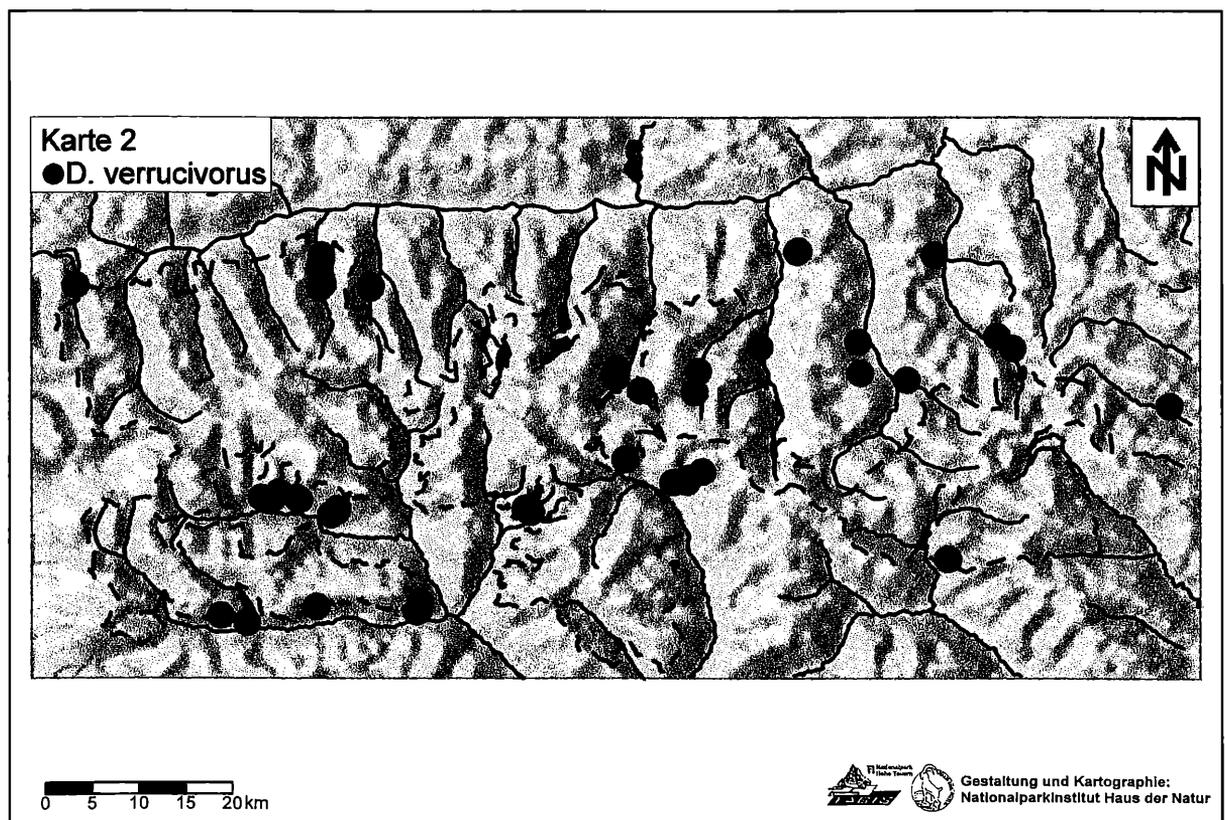
Es stellt sich die Frage, weshalb diese Art nur vereinzelt auf der Tauernnordseite vorkommt. Berücksichtigt man die Habitatansprüche dieser Art und ihr bevorzugtes Vorkommen in den Hochstauden, so kann angenommen werden, daß am Eingang der Täler und in tieferen Lagen gegen das Salztal zu,

also außerhalb des eigentlichen Untersuchungsgebietes; *T. cantans* noch weiter verbreitet ist, als es die wenigen Funde auf der Tauernnordseite zeigen.

Im Bundesland Salzburg ist *T. cantans* weit verbreitet. Im Stadtgebiet von Salzburg besiedelt sie als zweithäufigste Laubheuschreckenart bevorzugt Ruderalfluren, Waldsäume, Gebüsch, aber auch Halbtrockenrasen und Streuwiesen mit Hochstauden und sogar Fettwiesen (ILLICH & WERNER 1994).

Decticus verrucivorus (LINNAEUS, 1758) - Warzenbeißer

Verbreitung: Diese Art war mit insgesamt 49 Fundpunkten die zweithäufigste Laubheuschreckenart in den Hohen Tauern. Sie war sowohl auf der Nord- als auch auf der Südabdachung regelmäßig verbreitet (Karte 2). Obwohl sie insgesamt ein weites Höhenspektrum mit einer gewissen Bevorzugung des Bereichs zwischen 1000-1600 m besiedelte, nahmen die Fundpunkte mit zunehmender Höhe ab (Abb. 2a). Der höchste Fund lag am Prägratner Höhenweg (Virgental) und auf der Gjaidtroghöhe (Heiligenblut) in 2400 m Höhe.



Karte 2: Verbreitung des Warzenbeißers (*Decticus verrucivorus*) in den Hohen Tauern

Map 2: Distribution of *Decticus verrucivorus* in the Hohe Tauern

Habitat: Sonnige Bergmähder und extensiv genutzte Mähwiesen sowie Almweiden an südexponierten Hängen waren die bevorzugten Habitattypen von *D. verrucivorus*. Zwergstrauchbestände und Windkanten hingegen wurden gemieden (Abb. 2b, 2c). Der Warzenbeißer wurde in Mikrohabitaten mit einem hohen Gräser/Kräuter Anteil (> 70 %) und einem etwa 10 %-igen Rohboden- und Zwergstrauchanteil angetroffen (Abb. 2d). An den Standorten überwog Vegetation mittlerer Höhe von 10-50 cm (Abb. 2e).

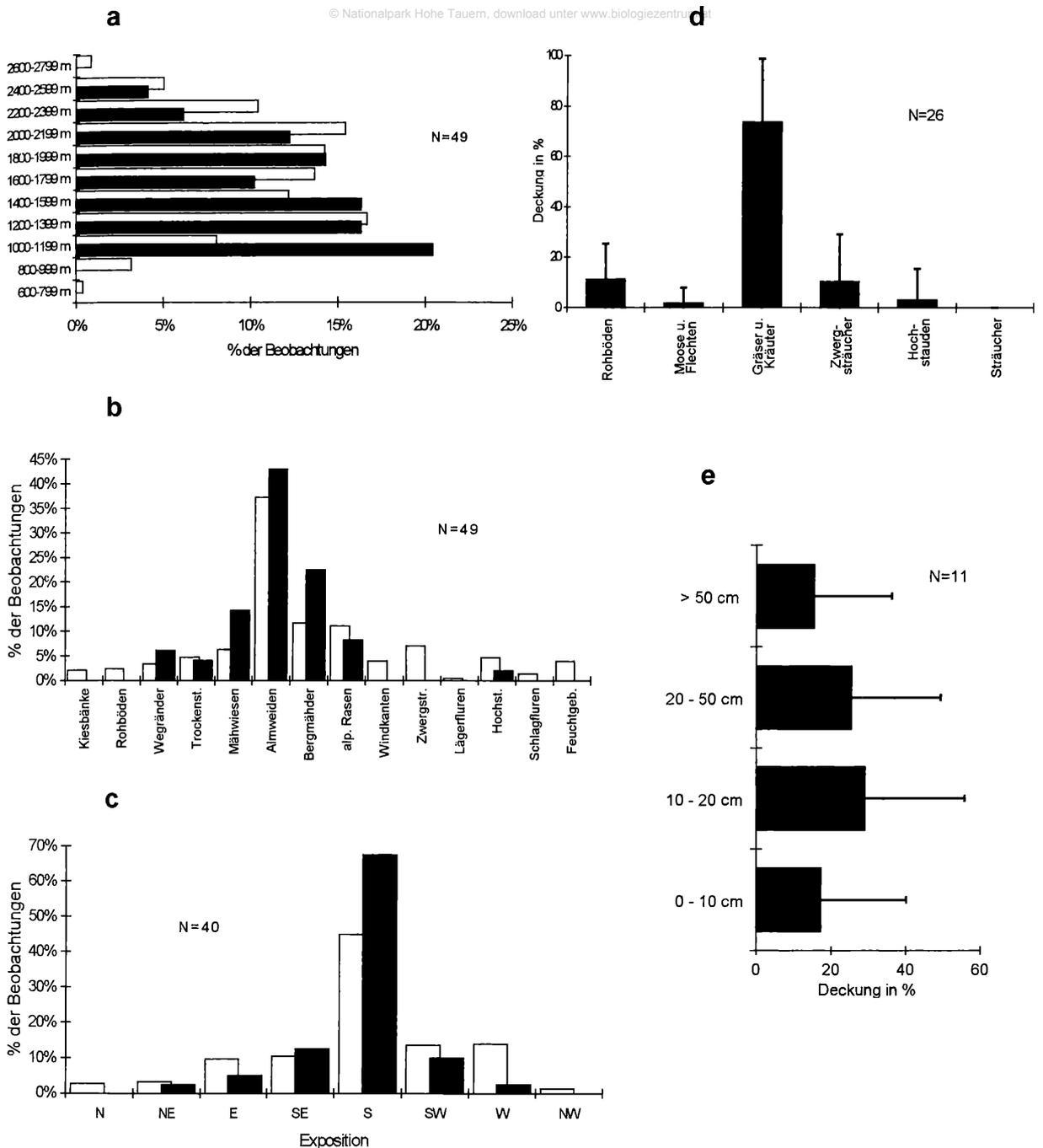


Abb. 2a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Decticus verrucivorus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Decticus verrucivorus* (siehe Kap. 6.1.); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 2a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Decticus verrucivorus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *D. verrucivorus* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

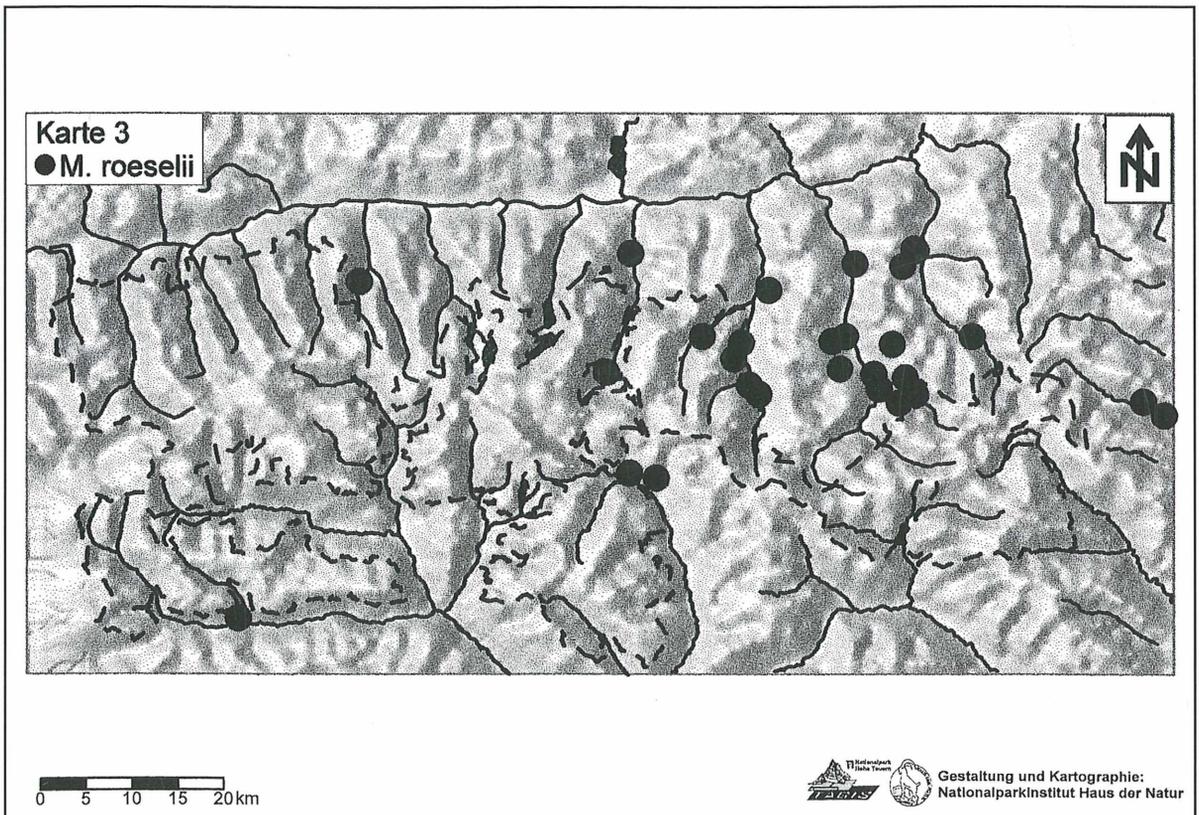
Siedlungsdichte: Mit einer durchschnittlichen Individuendichte von 2,5 Ind./100 m² (maximal 3) war *D. verrucivorus* in den Bergmähdern (N = 3, 12 Flächen unbesiedelt) die häufigste Laubheuschreckenart (Kap. 8.1.1). Im Vergleich dazu erreichte sie in Nordtiroler Trockenrasen 1,2 Ind./100 m² (LANDMANN 1993).

D. verrucivorus zählt somit zu den Charakterarten sonniger Bergwiesen in den Hohen Tauern. Im Gegensatz zu *Tettigonia cantans* hält sich *D. verrucivorus* meist in Bodennähe auf. Sie ist in den Hohen Tauern als wärmeliebende Art einzustufen.

Gefährdung: Laut RL-Ö, RL-B und RL-CH zählt *D. verrucivorus* zu den gefährdeten Arten. In den Hohen Tauern ist diese Art aufgrund des Lebensraumverlustes (zum Teil durch zunehmende Verbuchung der Bergwiesen) als regional gefährdet zu betrachten.

Platycleis grisea (FABRICIUS, 1781) - Graue Beißschrecke (Tafel 1)

Verbreitung und Habitat: *Platycleis grisea* war in den Hohen Tauern insgesamt nur an zwei Standorten auf der Südabdachung der Hohen Tauern vertreten: Im Virgental auf dem „Kirchbichl“ bei Virgen (1240 m), einem Halbtrockenrasen, und in der Felsensteppe bei Obermauern (1350 m), wo diese Art in mit Buschwerk bewachsenen Felsbändern vorkam. Dort war sie mit einigen thermophilen Heuschreckenarten vergesellschaftet. Die wenigen Fundpunkte lassen keine generelle Mikrohabitatbeschreibung zu, dennoch war sehr deutlich erkennbar, daß in den reich strukturierten Staudenfluren der trockenwarmen, südexponierten Hanglagen ein hoher Anteil an Rohbodenmaterial (Fels) vorlag.



Karte 3: Verbreitung von Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*) in den Hohen Tauern

Map 3: Distribution of *Metrioptera roeselii* in the Hohe Tauern

P. grisea ist eine äußerst seltene, thermophile Laubheuschreckenart in den Hohen Tauern. Bereits FRANZ (1943) vermutete richtig, daß sie im oberen Mölltal und auch bei Kals fehlt. Bis jetzt lagen aus den Hohen Tauern nur zwei Fundpunkte vor: Kals-Matreier-Törl (KRAUSS 1833) und ein trockener, südexponierter Rasen bei Matrei (FRANZ 1943). LANDMANN (1993) beschreibt *P. grisea* als eine der typischsten und häufigen Charakterarten der Nordtiroler Trocken- und Felsrasen, die lückigere Rasen gegenüber gleichmäßig strukturierten Wiesen und Weiden bevorzugt.

Gefährdung: Laut RL-Ö ist *Platycleis grisea* potentiell gefährdet. In den Hohen Tauern ist diese Art aufgrund der begrenzten Verbreitung, der engen Bindung an die heute bereits seltenen Trockenstandorte sowie wegen des bedrohlichen Lebensraumverlustes (zunehmende Verbuschung der Trockenstandorte) als stark gefährdet zu betrachten.

***Metriopectera roeselii* (HAGENBACH, 1822) - Roesels Beißschrecke**

Verbreitung: *M. roeselii* war mit insgesamt 29 Fundpunkten in den Hohen Tauern vertreten, wovon nur drei auf der Tauernsüdseite lagen (Karte 3). Diese Art kam von den Talböden (z.B. 760 m, Fuschertal) bis in etwa 1800 m vor, wobei Höhen unter 1400 m klar bevorzugt wurden (Abb. 3a). Der höchste Fund, ein holopteres, zirpendes Männchen in einer von *Aconitum napellus* bewachsenen Lägerflur lag in 2460 m Höhe auf dem Gamskarkogel in Hofgastein.

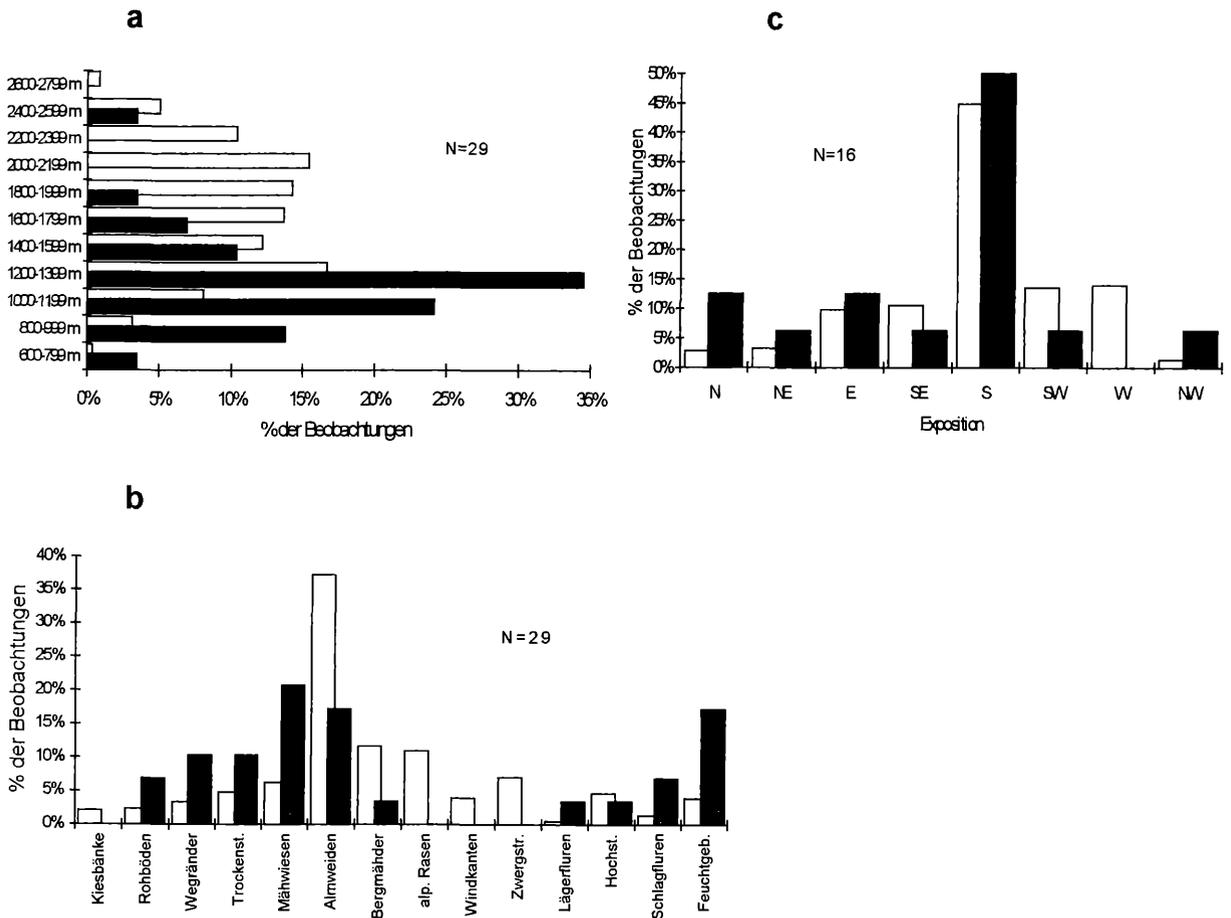


Abb. 3a-c: Makrohabitatnutzung von *Metriopectera roeselii*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Metriopectera roeselii* (siehe Kap. 6.1)

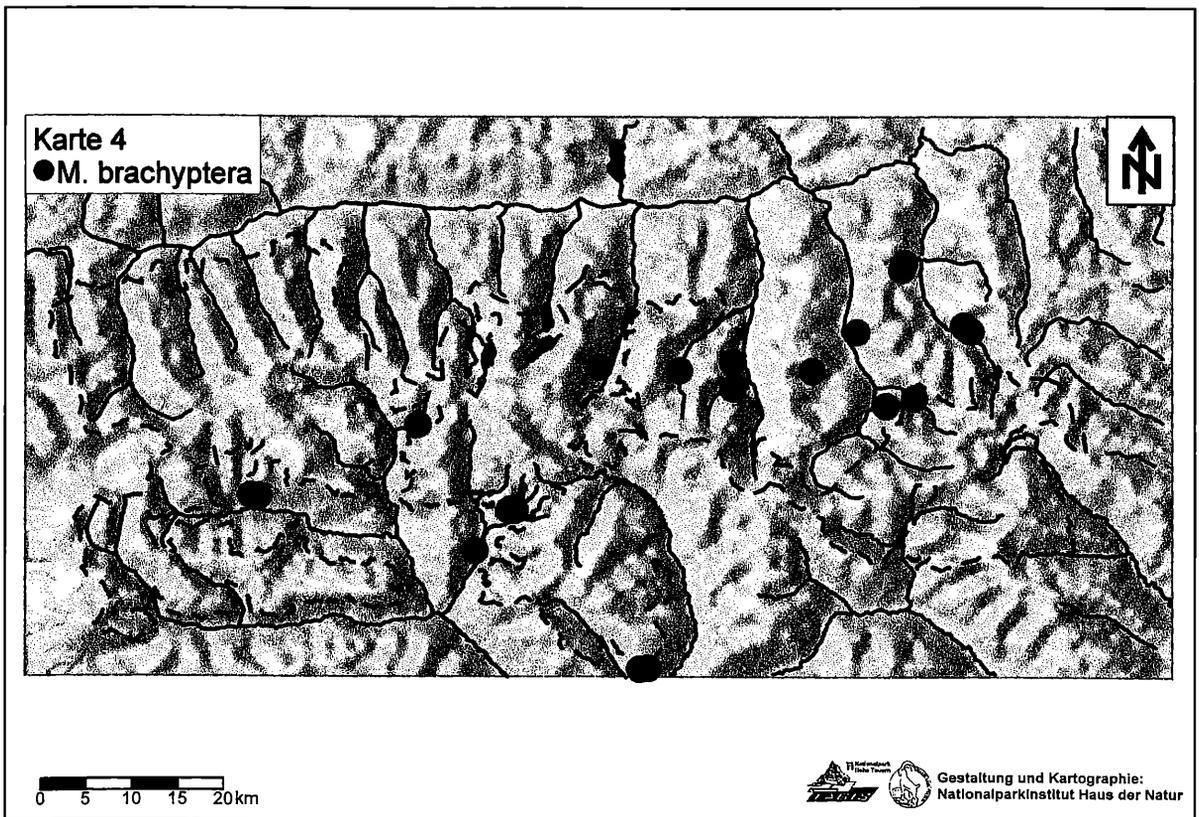
Fig. 3a-c: Macro-habitat utilization of *Metriopectera roeselii*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *M. roeselii* (see chapter 6.1)

Habitat: *M. roeselii* besiedelte im bevorzugten Höhenbereich ein breites Spektrum von Biotoptypen, präferierte dabei jedoch klar Mähwiesen und Feuchtgebiete und war auch in Schlagfluren, an Wegrändern und an Trockenstandorten überproportional häufig (Abb. 3b). Selbst auf einer mit dichtem Luzernenbestand begrünten Skipiste im Raurisertal trat sie in hoher Dichte auf. Hinsichtlich der Exposition zeigte sich *M. roeselii* nicht sehr wählerisch (Abb. 3c). Im Gegensatz zu vielen anderen Heuschreckenarten war sie in Nordexpositionen überproportional vertreten. In den Mikrohabitaten dominierten hochwüchsige Gräser, Kräuter und Hochstauden.

FRANZ (1943) erwähnte *M. roeselii* zusätzlich noch in der Region Heiligenblut auf Wiesen, Feldern und mit *Eriophorum* bewachsenen Feuchtwiesen als sehr häufige Art. Die Bestände dürften dort jedoch in den letzten 50 Jahren zurückgegangen sein.

M. roeselii wird meist als hygrophile Art beschrieben (DREUX 1962, VOISIN 1979). Sie besiedelte in den Hohen Tauern sowohl trockene als auch feuchte Lebensräume. Von allen nachgewiesenen Arten war sie jedoch eine der wenigen, die unter anderem eine deutliche Präferenz für Feuchtgebiete erkennen ließ (Abb. 3c). Im Mikrohabitat zeigte sie eine Bevorzugung von reich strukturierter, hochwüchsiger Vegetation, die offenbar die mikroklimatischen Feuchteansprüche dieser Art gewährleisten kann (vgl. KALTENBACH 1963). Sie war auch eine der wenigen Laubheuschreckenarten, die mäßig frische, gedüngte Wiesen im Talboden besiedelte.

Metrioptera brachyptera (LINNAEUS, 1761) - Kurzflügelige Beißschrecke



Karte 4: Verbreitung der Kurzflügeligen Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*) in den Hohen Tauern

Map 4: Distribution of *Metrioptera brachyptera* in the Hohe Tauern

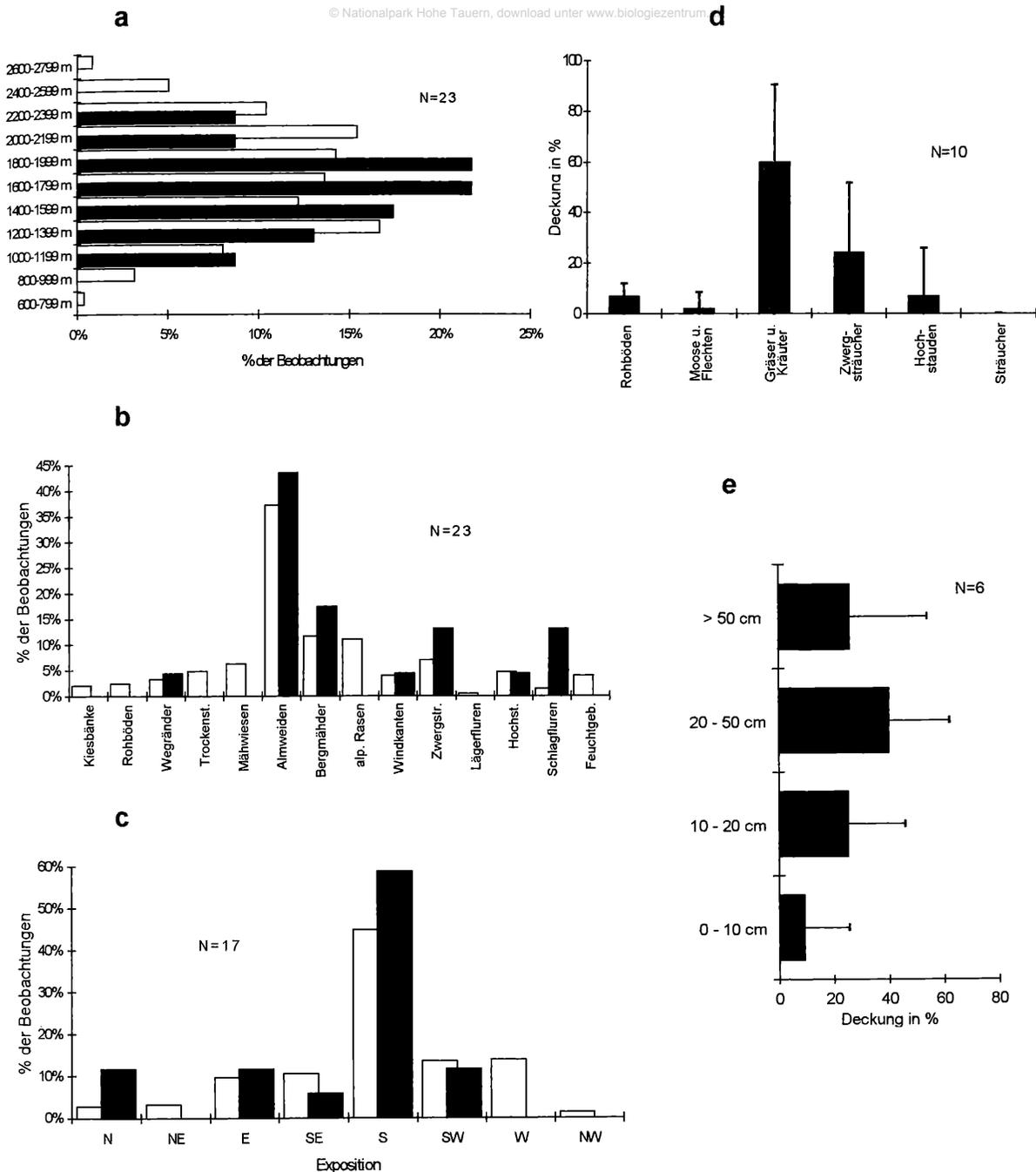


Abb.4a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Metrioptera brachyptera*: a = Höhenverbreitung, b = Biotyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung *Metrioptera brachyptera* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 4a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Metrioptera brachyptera*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *M. brachyptera* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

Verbreitung: *M. brachyptera* war mit insgesamt 23 Fundpunkten auf der Nordseite (14 Fundpunkte) und Südseite (9 Fundpunkte) der Hohen Tauern vertreten. In den westlichen Tauerntälern der Nordseite (vom Fuschertal westwärts), fehlte sie jedoch (Karte 4). FRANZ (1943) fand diese Art allerdings im Stubachtal in einer Hochstaudenflur zwischen der Schneiderau und der Dorfer Öd. Die Höhenverbreitung erstreckte sich von 1050 m (Bad Hofgastein) bis in 2240 m (Kals, Grei Bühel), wobei klare Präferenzen für den Höhenbereich von 1400-2000 m ersichtlich sind (Abb. 4a).

Habitat: *M. brachyptera* war in Almweiden am häufigsten anzutreffen. Bevorzugt wurden jedoch weiters Schlagfluren (Waldlichtungen), Zwergstrauchbestände und Bergmähder (Abb. 4b). Diese Art war sowohl auf N- als auch S-exponierten Hanglagen verbreitet (Abb. 4c).

Die Mikrohabitate waren meist mit Zwergsträuchern (etwa 25 %) aber auch mit Hochstauden (etwa 10 %) durchsetzt, der Gräser-/Kräuteranteil dominierte mit etwa 60 % (Abb. 4d). Der Vegetationsstruktur entsprechend herrschte in den Mikrohabitaten hohe Vegetation von 20-50 cm und darüber vor.

Siedlungsdichte: Die höchste mittlere und maximale Dichte von 4 bzw. 7 Ind./100 m² erreichte *M. brachyptera* bezeichnenderweise in den Bergmähdern (N = 4 Flächen, 11 Flächen unbesiedelt, Kap. 8.1.1).

M. brachyptera, eine nach HARZ (1960) hygro- bis mesophile Art, dürfte vor allem in den tieferen Lagen der Hohen Tauern feuchte Lebensräume besiedeln, wie z.B. das Rotmoos im Fuschertal. Oberhalb der Waldgrenze werden vor allem sonnige Lebensräume besiedelt, was eher auf Xerophilie hindeutet (vgl. NADIG 1987, 1991). Die nach Norden und Nordwesten offenen Pinzgauer Täler sind der Windwirkung und Kälteeinbrüchen stärker ausgesetzt als die übrigen Tauerntäler. Möglicherweise sind klimatische Faktoren neben der z.T. lückenhaften Bearbeitung der Laubheuschrecken für das weitgehende Fehlen dieser sonst in den Hohen Tauern weit verbreiteten Art in den Oberpinzgauer Tauerntälern verantwortlich.

Gefährdung: *M. brachyptera* scheint in der RL-CH als gefährdete Art auf. Für die Tauernregion ist sie als nicht gefährdet einzustufen.

Metrioptera saussuriana (FREY-GESSNER, 1872) - Gebirgs-Beißschrecke (Tafel 1)

Verbreitung: *M. saussuriana* wurde nur auf der Nordabdachung der Hohen Tauern und zwar nur im Lungauer Murtal festgestellt, dort aber in größerer Individuenanzahl. Die Funde verteilten sich einerseits auf Muhr und Jedl bei Muhr (1250-1380 m) und andererseits auf das obere Murtal im Bereich der Sticklerhütte in 1700-1750 m Höhe (Abb. 5a).

Habitat: *M. saussuriana* bevorzugte Trockenstandorte, vor allem Halbtrockenrasen mit xerothermen Vegetationselementen, aber auch extensive Mähwiesen und Hochstauden. Sie war jedoch auch in Almweiden vertreten (Abb. 5b). Die Exposition der Fundpunkte beschränkte sich ausschließlich auf S und W (Abb. 5c).

In den Mikrohabitaten, die meist von Hochstauden und Gebüsch, wie z.B. von *Juniperus sabina* bewachsen waren, dominierten hochwüchsige Gräser und Kräuter. Die besiedelten Almweiden waren meist von Zwergsträuchern durchsetzt. *M. saussuriana* konnte dort fressend an Samen von *Deschampsia caespitosa* beobachtet werden. Weiters zirpten drei Männchen um ein Weibchen auf einer einzigen *Arnica montana*. Vegetationshöhen von 20-50 cm und darüber herrschten vor.

M. saussuriana war in Österreich bisher nur vom Steppenhang bei Muhr bekannt (EBNER 1953) und wurde von ILLICH am 26.10.1989 wieder in diesem Gebiet in verbuschten Bereichen eines Halbtrockenrasens mit charakteristischen xerothermen Vegetationselementen festgestellt (ILLICH & WINDING 1990). Während NADIG (1987) den Fundort zunächst anzweifelte, wurde er 1991 von demselben bestätigt. Im Sommer 1992 wurden die oben erwähnten, weiteren Vorkommen im oberen Murtal entdeckt.

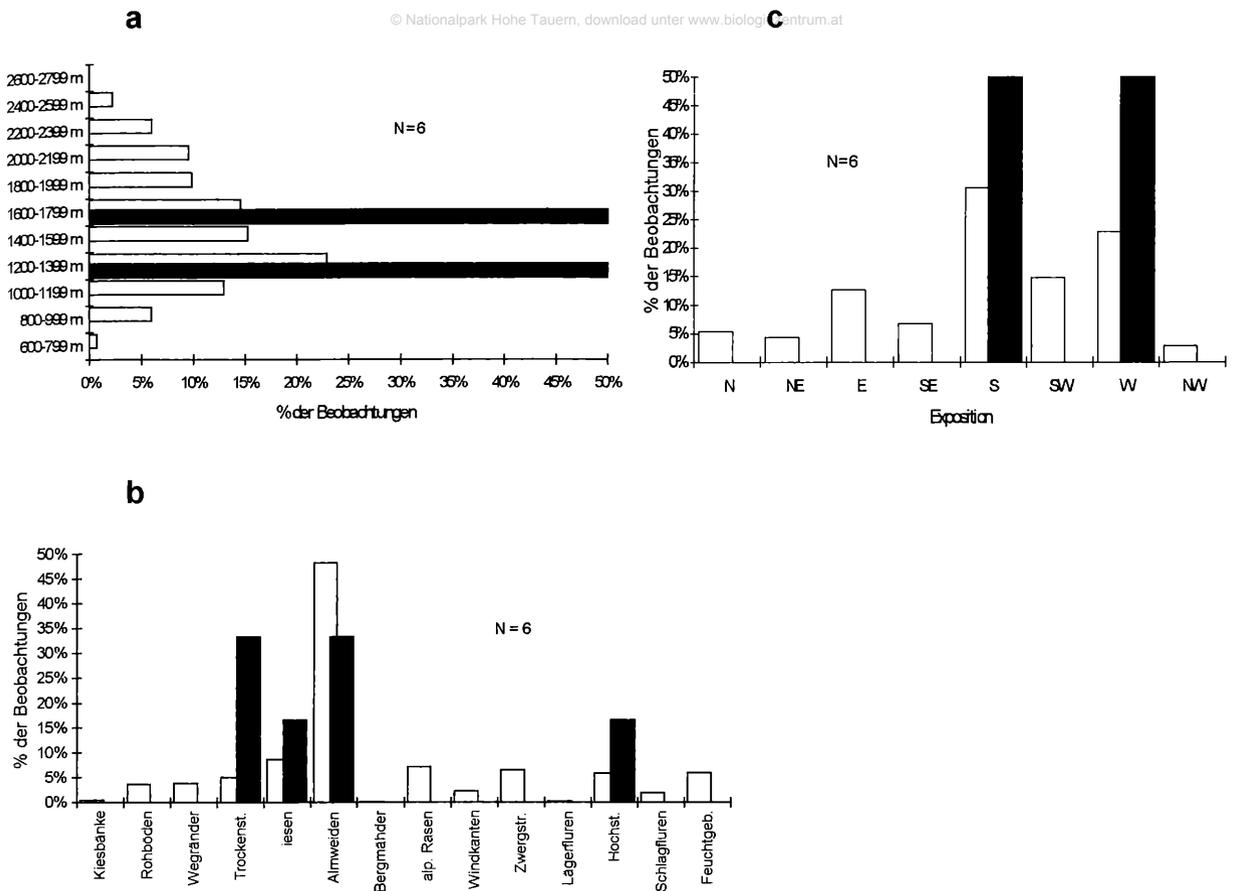


Abb. 5a-c: Makrohabitatnutzung von *Metrioptera saussuriana*: a = Höhenverbreitung, b = Biotop-typ, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte auf der Tauernnordseite. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Metrioptera saussuriana* (siehe Kap. 6.1)

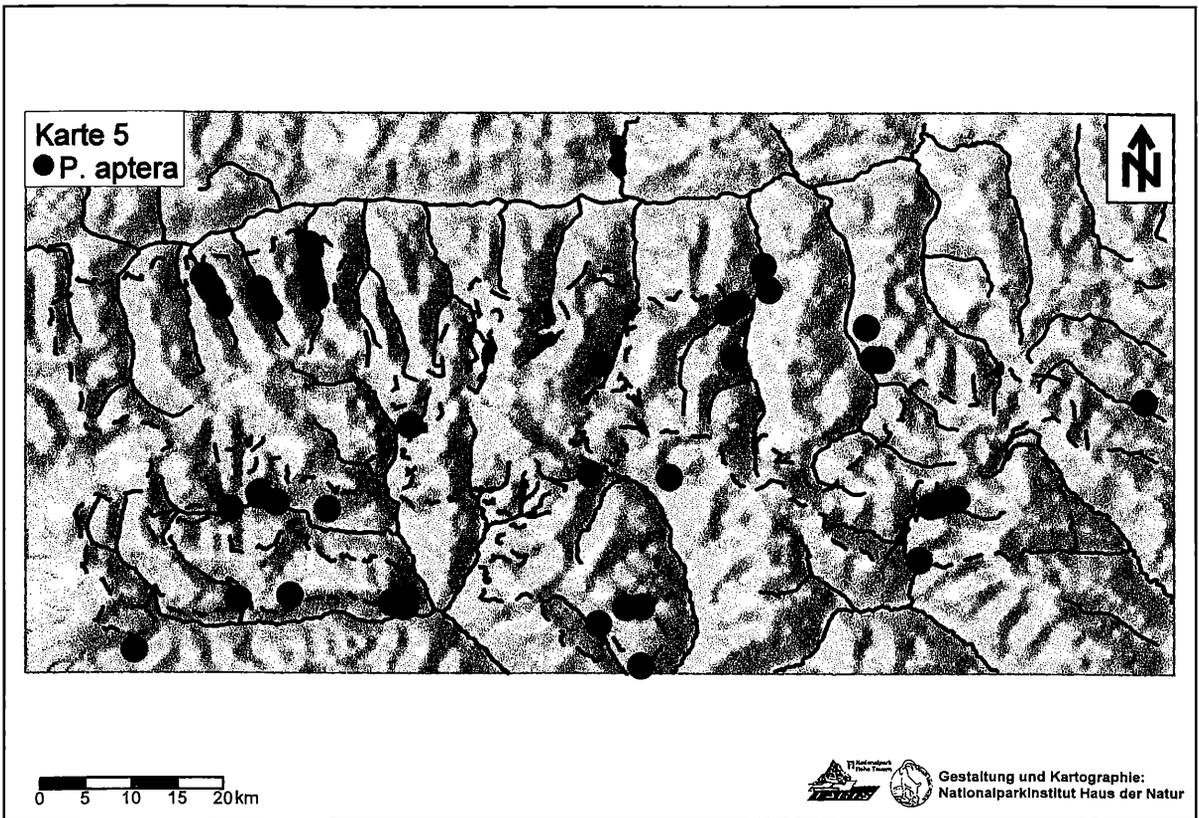
Fig. 5a-c: Macro-habitat utilization of *Metrioptera saussuriana*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites of the northern side of the Hohe Tauern; black columns: habitat utilization by *M. saussuriana* (see chapter 6.1)

M. saussuriana ist eine westeuropäisch verbreitete Art mit einem sehr begrenzten Verbreitungsareal. Es erstreckt sich von den Pyrenäen durch Frankreich und den Jura bis in die Alpen (NADIG 1991). In Vorarlberg und Tirol dürfte *M. saussuriana* fehlen (NADIG 1991). Das Auftreten im Lungau ist also das nördlichste Vorkommen dieser Heuschreckenart und ist vom Hauptareal deutlich getrennt (HARZ 1969, NADIG 1991).

DREUX (1962) fand diese Art in den Französischen Alpen nur in feuchten Regionen vor und stufte sie deshalb als hygrophil ein. Im Gegensatz dazu kam sie im Murtal nur in reich strukturierten, zumeist thermo-xerophilen Pflanzengesellschaften, wie z.B. im *Juniperetum sabinae*, vor.

Gefährdung: Laut der RL-Ö ist *M. saussuriana* „vom Aussterben bedroht“ In Anbetracht dessen, daß das genannte Murtaler Vorkommen das einzige in Österreich ist und isoliert vom übrigen Verbreitungsgebiet liegt sowie unter Berücksichtigung der Gefährdung dieser begrenzten Habitate (zunehmende Verbuschung), erscheint dieser Gefährdungsstatus gerechtfertigt.

Verbreitung: Diese Art war mit insgesamt 54 Fundpunkten die häufigste Laubheuschreckenart der Hohen Tauern, wobei sie sowohl auf der Nord- als auch auf der Südseite verbreitet war (Karte 5). Die Höhenverbreitung reichte von 950 m (Rauris) bis 2350 m (Gritzer Hörndl, Defereggental). Der Höhenbereich von 950-1800 m wurde dabei offensichtlich bevorzugt (Abb. 6a).



Karte 5: Verbreitung der Alpen-Strauchschrecke (*Pholidoptera aptera*) in den Hohen Tauern

Map 5: Distribution of *Pholidoptera aptera* in the Hohe Tauern

Habitat: Hochstauden und Gebüsch, wie z.B. Brennesselfluren, Grünerlenbestände und mit Farnen verwachsene Almweiden waren ganz eindeutig der bevorzugte Biotoyp dieser kräftigen Laubheuschreckenart. Reine Grasbestände wurden gemieden (Abb. 6b). Am häufigsten war *P. aptera* auf W-exponierten Hanglagen anzutreffen (Abb. 6c).

Auch in den Mikrohabitaten traten die Hochstauden gegenüber den sonst meist dominanten Gräsern und Kräutern klar hervor. Sträucher und Zwergsträucher wiesen durchschnittliche Deckungswerte von insgesamt etwa 20 % auf (Abb. 6d). Die Vegetationshöhen überschritten meist 50 cm (Abb. 6e).

Zusätzliche Nachweise liegen von FRANZ (1943) aus dem Kaprunertal und dem Matreier Tauerntal vor sowie von WERNER (1931) vom Kals-Matreier-Törl.

Während *P. aptera* in den Hohen Tauern also eine verbreitete Art hochwüchsiger Stauden und Gebüsch ist, kommt sie in den Westalpen nur relativ spärlich vor. Nach DREUX (1962, 1970) fehlt sie in den Französischen Alpen, VOISIN (1979) konnte sie jedoch im Massif Central nachweisen. Im Engadin sind nur wenig Fundpunkte bekannt (NADIG 1986).

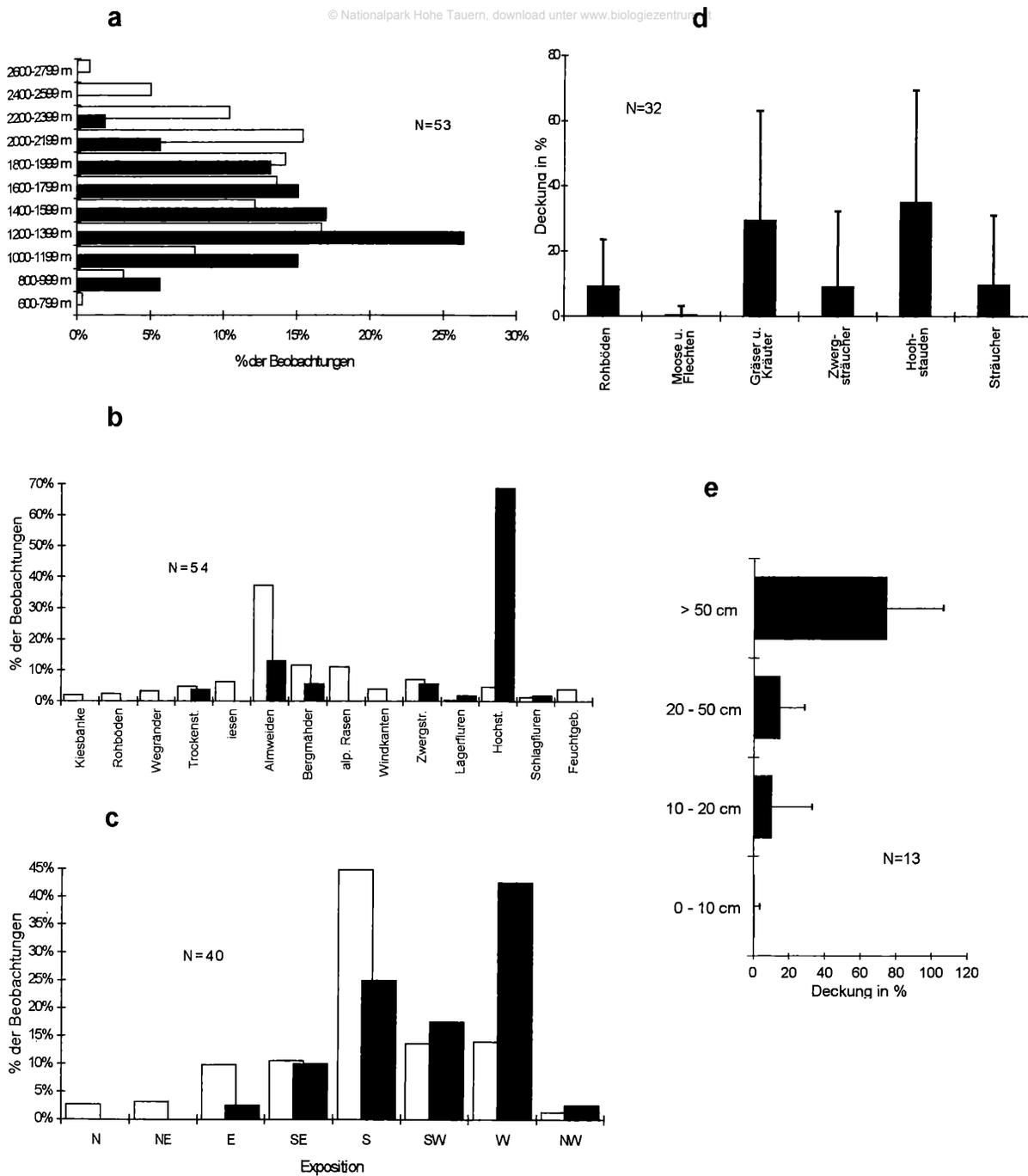
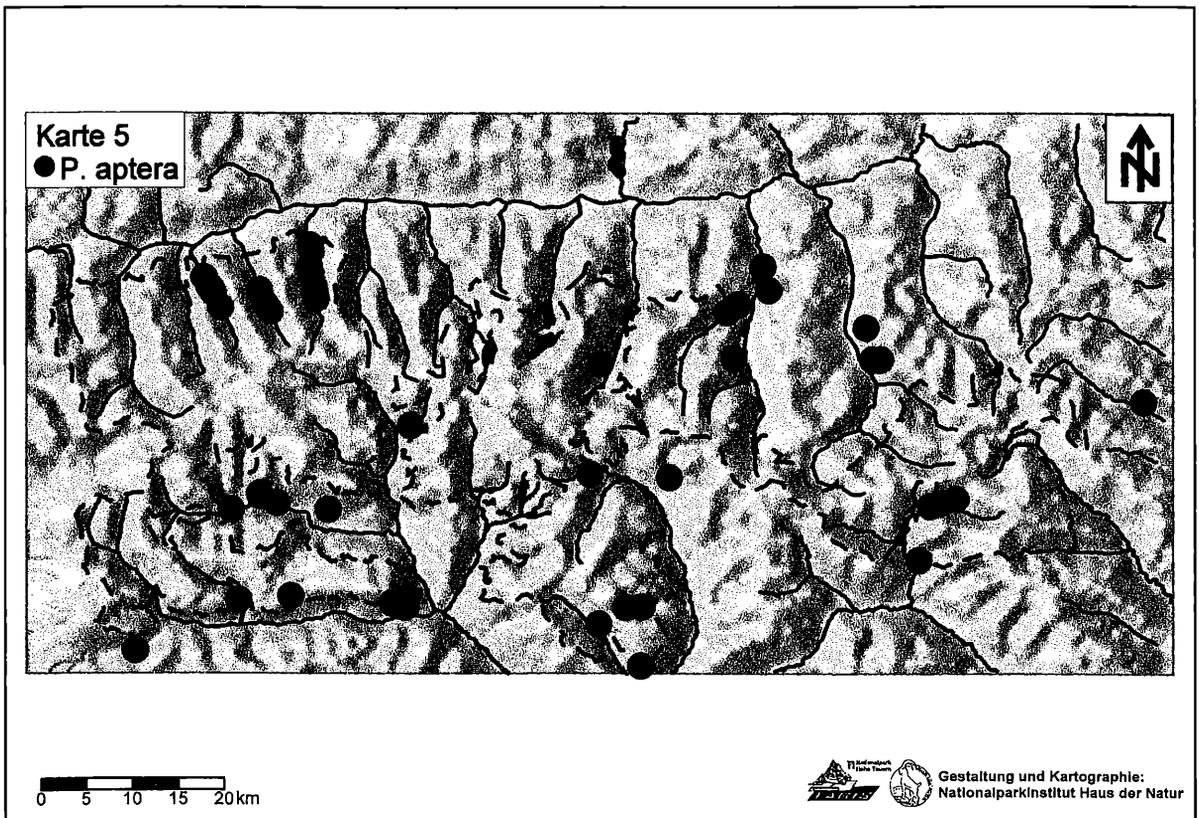


Abb. 6a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Pholidoptera aptera*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Pholidoptera aptera* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 6a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Pholidoptera aptera*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *P. aptera* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

Verbreitung: Diese Art war mit insgesamt 54 Fundpunkten die häufigste Laubheuschreckenart der Hohen Tauern, wobei sie sowohl auf der Nord- als auch auf der Südseite verbreitet war (Karte 5). Die Höhenverbreitung reichte von 950 m (Rauris) bis 2350 m (Gritzer Hörndl, Defereggental). Der Höhenbereich von 950-1800 m wurde dabei offensichtlich bevorzugt (Abb. 6a).



Karte 5: Verbreitung der Alpen-Strauchschrecke (*Pholidoptera aptera*) in den Hohen Tauern

Map 5: Distribution of *Pholidoptera aptera* in the Hohe Tauern

Habitat: Hochstauden und Gebüsch, wie z.B. Brennesselfluren, Grünerlenbestände und mit Farnen verwachsene Almweiden waren ganz eindeutig der bevorzugte Biotyp dieser kräftigen Laubheuschreckenart. Reine Grasbestände wurden gemieden (Abb. 6b). Am häufigsten war *P. aptera* auf W-exponierten Hanglagen anzutreffen (Abb. 6c).

Auch in den Mikrohabitaten traten die Hochstauden gegenüber den sonst meist dominanten Gräsern und Kräutern klar hervor. Sträucher und Zwergsträucher wiesen durchschnittliche Deckungswerte von insgesamt etwa 20 % auf (Abb. 6d). Die Vegetationshöhen überschritten meist 50 cm (Abb. 6e).

Zusätzliche Nachweise liegen von FRANZ (1943) aus dem Kaprunertal und dem Matreier Tauerntal vor sowie von WERNER (1931) vom Kals-Matreier-Törl.

Während *P. aptera* in den Hohen Tauern also eine verbreitete Art hochwüchsiger Stauden und Gebüsch ist, kommt sie in den Westalpen nur relativ spärlich vor. Nach DREUX (1962, 1970) fehlt sie in den Französischen Alpen, VOISIN (1979) konnte sie jedoch im Massif Central nachweisen. Im Engadin sind nur wenig Fundpunkte bekannt (NADIG 1986).

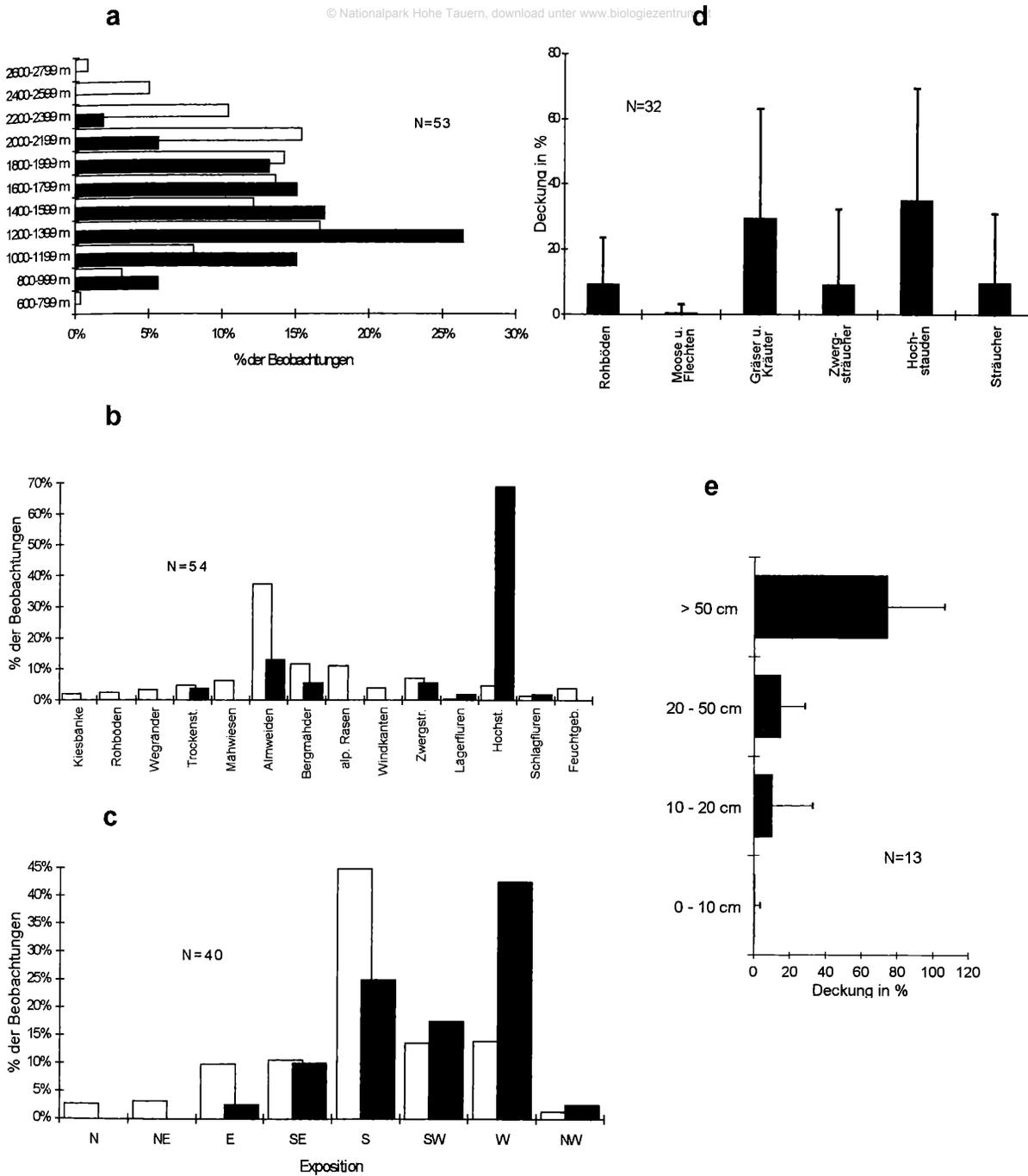
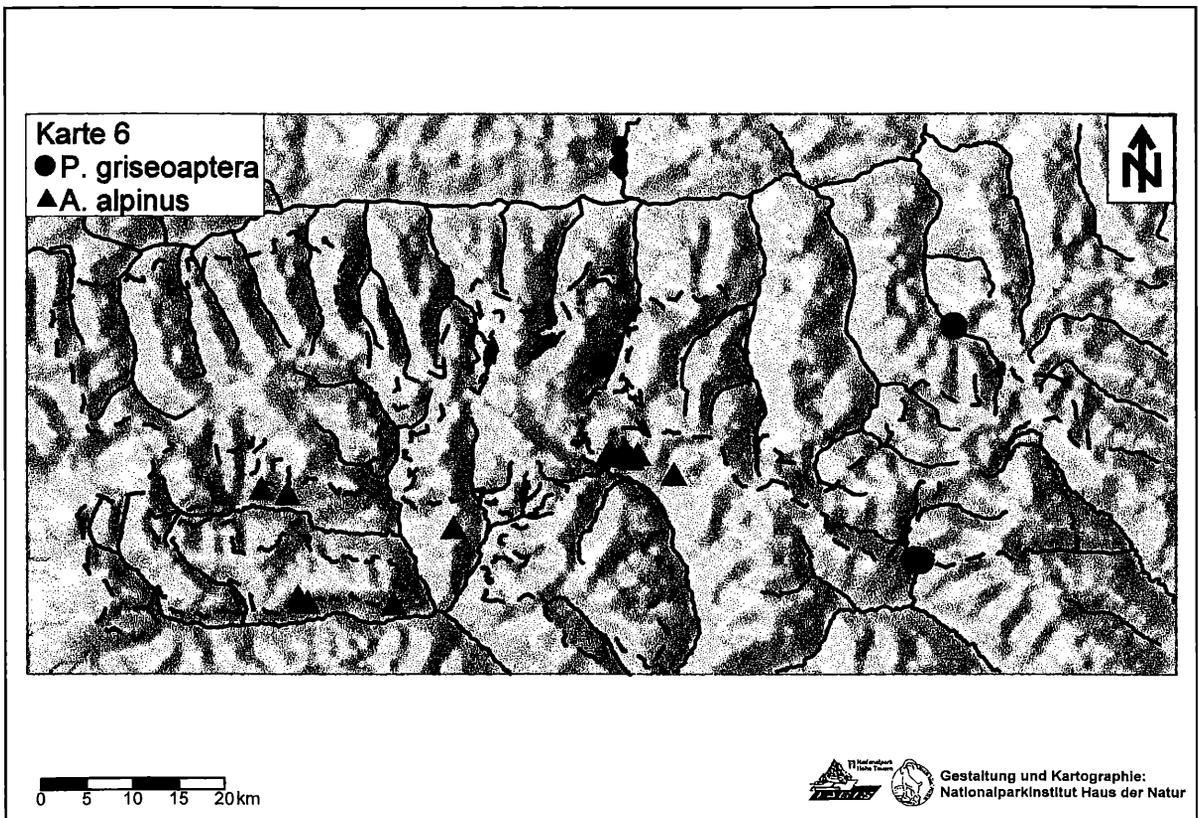


Abb. 6a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Pholidoptera aptera*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Pholidoptera aptera* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 6a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Pholidoptera aptera*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *P. aptera* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

Pholidoptera griseoptera (DE GEER, 1773) - Gewöhnliche Strauchschrecke

Verbreitung: Aus den letzten Jahren liegen vier Fundpunkte vor: Hüttschlag (Großarlal, 990 m) in einem Brennesselbestand, Bocknerhütte (Fuschertal, 1600 m) in Weidengebüschen und Dösental (1160 m und 1320 m) in Hochstaudenfluren und an gebüschreichen Waldrändern mit Berberitzen (Karte 6).



Karte 6: Verbreitung der Gewöhnlichen Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoptera*) und der Gebirgsschrecke (*Anonconotus alpinus*) in den Hohen Tauern

Map 6: Distribution of *Pholidoptera griseoptera* and *Anonconotus alpinus* in the Hohe Tauern

Ähnlich wie *P. aptera* besiedelte diese Art im Untersuchungsgebiet Hochstauden und Gebüsch, wie z.B. Grünerlen. Die wenigen Fundpunkte lassen jedoch keine generelle Mikrohabitatbeschreibung zu. Dennoch war sehr deutlich erkennbar, daß reich strukturierte Staudenfluren und Gebüsch besiedelt wurden, was dem allgemeinen Habitatschema dieser Art entspricht (BELLMANN 1993).

Zusätzliche Fundpunkte sind noch aus dem unteren Seidlwinkltal (Rauris) und dem Stubachtal im Bereich der Schneiderau bekannt (FRANZ 1943).

Trotz der wenigen Fundpunkte im engeren Untersuchungsgebiet ist anzunehmen, daß diese Art, die im allgemeinen in unterschiedlichsten Lebensraumtypen mit dichtem Buschwerk weitverbreitet ist (BELLMANN 1993), in der Tauernregion zumindest in den tieferen Lagen einigermaßen verbreitet vorkommt, wie z.B. am Eingang der Tauerntäler, in der Kulturlandschaft und im Siedlungsbereich der Haupttäler (z.B. Bruck an der Glocknerstraße, WINDING, unpubl. Daten; vgl. FRANZ 1943; zur teilweise lückenhaften Erfassung mancher Laubheuschrecken siehe Kap. 6.2.2).

Während *P. griseoptera* in der Schweiz im allgemeinen weit verbreitet ist, kommt sie im Engadin selten und nur lokal vor (NADIG 1986). Sie steigt dort ähnlich wie in den Hohen Tauern kaum über 1400 m. Auch in den Französischen Alpen ist diese Strauchschrecke selten, obwohl sie unter allen *Pholidoptera*-Arten Europas die am weitesten verbreitete ist (NADIG 1987). DREUX (1962), VOISIN (1979) und NADIG (1986) stufen *P. griseoptera* in den Westalpen als stenotherm, mesothermophil und mesohygrophil ein.

***Anonconotus alpinus* (YERSIN, 1858) - Alpenschrecke (Tafel 1)**

Verbreitung: Mit insgesamt 15 Fundpunkten war diese Art ausschließlich auf der Südabdachung der Hohen Tauern verbreitet (Karte 6). Als ausgesprochen alpine Laubheuschreckenart erstreckte sich die Vertikalverbreitung von 1900 m (Fleißalm, Heiligenblut) bis in 2560 m Höhe (Wasserradkopf, Heiligenblut). Der Höhenbereich von 2000-2500 m wurde bevorzugt (Abb. 7a).

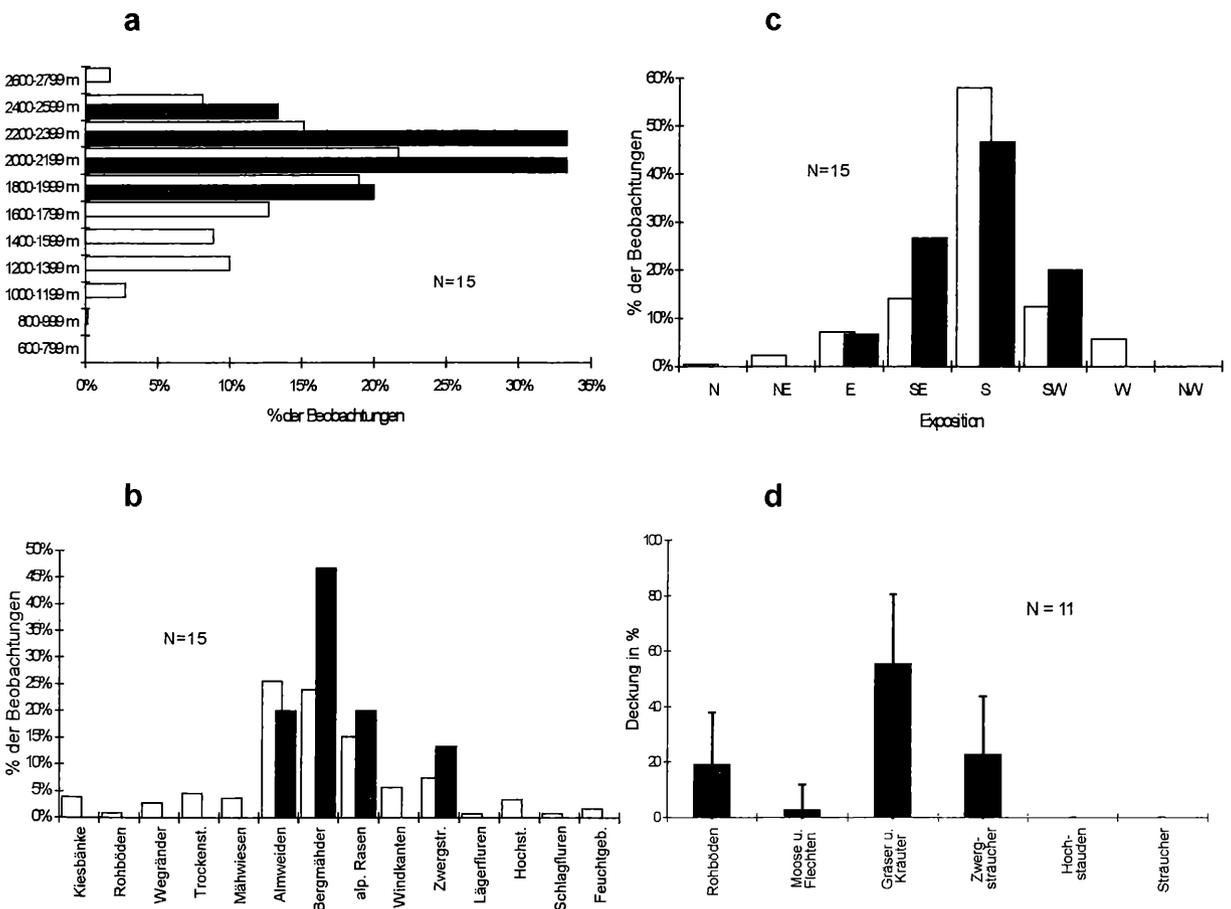


Abb. 7a-d: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Anonconotus alpinus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte auf der Tauernsüdseite. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Anonconotus alpinus* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 7a-d: Macro- and micro-habitat utilization of *Anonconotus alpinus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites of the southern side of the Hohe Tauern: black columns: habitat utilization by *A. alpinus* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover: means (columns) and standard deviations (lines)

Habitat: *A. alpinus* präferierte eindeutig Bergmälder, aber auch Zwergstrauchbestände und alpine Rasen wurden überproportional besiedelt. Auch in Almweiden wurde diese Art mehrfach angetroffen, wobei jedoch im Vergleich zum Biotoptypen-Angebot diese Vegetationsformation unterrepräsentiert war (Abb. 7b). *A. alpinus* zeigte Trends zu einer Bevorzugung von SE- und SW-geneigten Hängen, rein S-exponierte Hanglagen wurden im Vergleich zum Angebot eher gemieden; auf N-Hängen war diese Art nie anzutreffen (Abb. 7c).

Gräser und Kräuter dominierten mit über 50 % in den Mikrohabitaten (Abb. 7d). Meist wiesen die alpinen Rasen und Bergmälder einen erheblichen Zwergstrauchanteil (etwa 20 %) und einen deutlichen Anteil an offenem Rohboden (etwa 20 %) auf. In diesen Mikrohabitaten überwog meist niedrige Vegetation (0-20 cm). Bereiche mit höherer Vegetationsstruktur wurden gemieden.

Siedlungsdichte: Die Habitatpräferenz spiegelt sich auch in den Siedlungsdichten dieser Art wieder. Die höchste Dichte mit 6,0 Ind./100 m² erreichte *A. alpinus* in Bergmäldern (N = 1 Fläche, 14 Flächen unbesiedelt), gefolgt von alpinen Rasen mit 2,0 Ind./100 m² (maximal 3, N = 3 Flächen, 26 Flächen unbesiedelt, Kap. 8.1.1, 8.1.2).

Die Fundpunkte dieser Untersuchung decken sich mit jenen von FRANZ (1943) und WERNER (1931), wobei viele neue Standorte hinzukamen. Zusätzliche Funde sind aus der Schobergruppe bekannt (WERNER 1931), der bisher östlichst gelegene Fundort befindet sich in den Kärntner Hohen Tauern am Schobertörl (Sadnig-Sonnblickgruppe) (HÖLZEL 1955).

Im Untersuchungsgebiet erwies sich *A. alpinus* als Bewohner sonniger Bergwiesen und Zwergstrauchbestände sowie als ausgesprochen xerophil (vgl. DREUX 1962). Die besiedelten Biotoptypen deckten sich weitgehend mit der von WERNER (1931) geschilderten Lebensraumbeschreibung, wonach ausgedehnte Grasflächen mit *Juniperus* sp. und *Rhododendron* sp. in der Zwergstrauchstufe besiedelt werden.

Auf der Südseite der Hohen Tauern ist die Alpenschrecke in den oben erwähnten Lebensräumen weit verbreitet.

A. alpinus, eine schwerpunktmäßig in den Westalpen vorkommende Art, fehlt in der ganzen Zentral- und Ostschweiz (NADIG 1987) und ist in den Ostalpen nur an wenigen Stellen verbreitet (FRANZ 1943, NADIG 1987).

Gefährdung: Laut der RL-Ö ist *A. alpinus* stark gefährdet. Durch die alpine, weite Verbreitung auf der Südseite der Hohen Tauern dürften die Lebensräume, zumeist die alpinen Grasheiden und Zwergstrauchbestände, durch anthropogene Einflüsse wohl nicht akut bedroht sein, wohl aber die Bergmälder (zunehmende Verbuschung). Deshalb ist diese Art als regional gefährdet zu betrachten.

Familie: GRYLLIDAE - GRILLEN

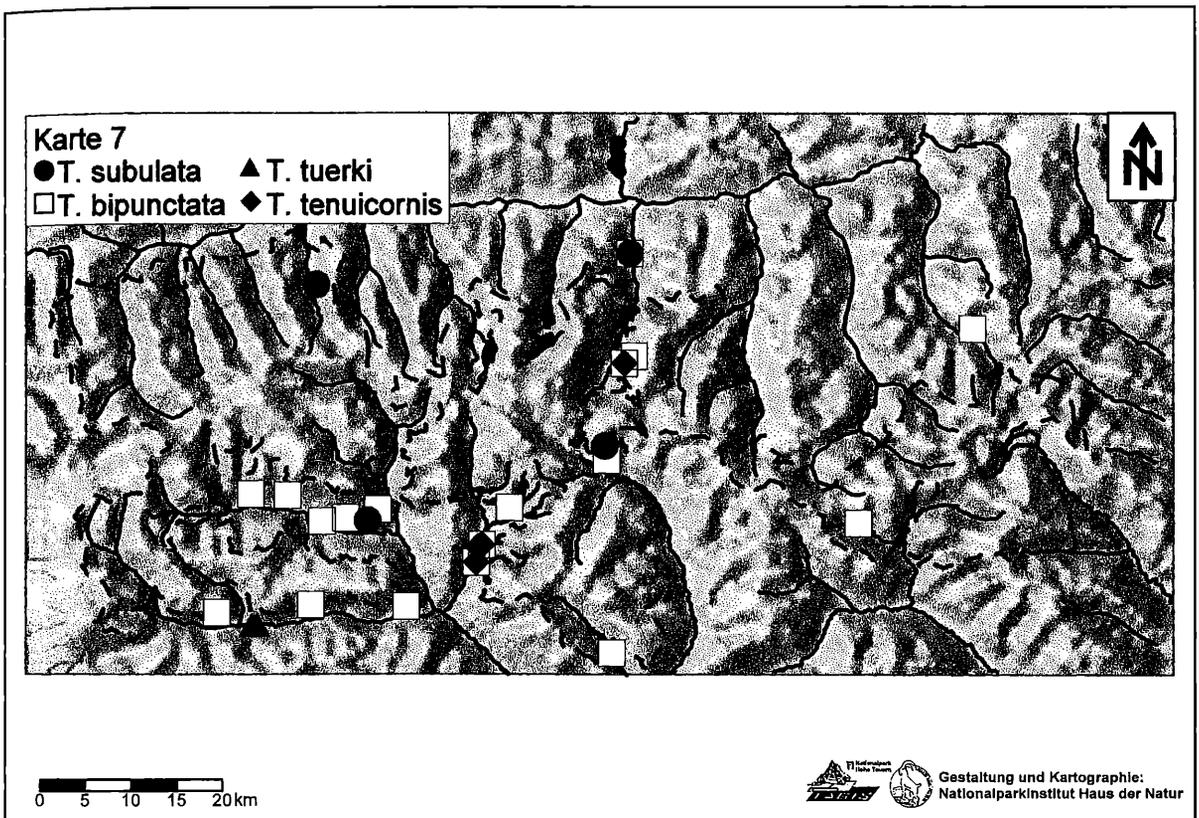
***Gryllus campestris* (LINNAEUS, 1758) - Feldgrille**

Zur Hauptuntersuchungszeit dieser Studie (August, September) waren bei dieser Art nur Larven vorhanden. Diese sind sehr leicht zu übersehen und im Gegensatz zu den besonders im Frühjahr zirpenden Imagines akustisch nicht aktiv. Außerdem wurden schwerpunktmäßig die höheren Lagen der Hohen Tauern untersucht. Daher wurde die Feldgrille bei der vorliegenden Untersuchung kaum erfaßt. Es ergab sich nur ein Fundpunkt, der in einem Halbtrockenrasen bei Virgen (1240 m) lag. Obwohl die Feldgrille auch in der älteren Literatur der Hohen Tauern (FRANZ 1943, HÖLZEL 1955, WERNER 1931) zur Gänze fehlt, kann aufgrund verschiedener mündlicher Mitteilungen und aus eigener Erfahrung angenommen werden, daß sie auf den Talsohlen und talnahen Hängen weiter verbreitet sein dürfte.

Die wärmeliebende Feldgrille bevorzugt nach NADIG (1991) trockenwarme, sonnige Wiesen und Weiden mit geschlossener Grasnarbe auf nicht oder wenig gedüngtem Boden. Ihre obere Verbreitungsgrenze erreicht sie in der Schweiz bei etwa 1400 m und im Oberinntal bei 1300 m (NADIG 1986).

Tetrix subulata (LINNAEUS 1758) - Säbeldornschrecke

T. subulata dürfte, ähnlich den übrigen *Tetrix*-Arten außer *T. tuerki*, in dieser Untersuchung unterrepräsentiert sein (siehe Kap. 6.2.2).



Karte 7: Verbreitung von Säbeldornschrecke (*Tetrix subulata*), Türks Dornschrecke (*T. tuerki*), Zweipunkt-Dornschrecke (*T. bipunctata*) und Langfühler-Dornschrecke (*T. tenuicornis*) in den Hohen Tauern

Map 7: Distribution of *Tetrix subulata*, *T. tuerki*, *T. bipunctata* and *T. tenuicornis* in the Hohe Tauern

T. subulata war in den Hohen Tauern mit nur 3 Fundpunkten vertreten: In einem naturnahen Niedermoor bei Fusch (Fuschertal, 760 m); auf einer feuchten, von Viehtritt geschädigten Almweide nahe der Edelweißhütte (Hollersbachtal, 1500 m) und massenhaft in einem ausgetrockneten, aber noch etwas sumpfigen Tümpel im Zedlacher Paradies (Virgen, 1460 m; Karte 7). Letzterer war am 21.05.1993 zu etwa 20 % mit sprossendem Sumpfschachtelhalm bewachsen, der Rest mit schlickigem, erdigem Schlamm und etwas vertrockneter Vegetation bedeckt. Zahlreiche Larven und Imagines waren vorhanden, ebenso zwei Jahre später, Anfang Juni. Die Imagines führten meterweite Flüge durch.

In den Mikrohabitaten der drei Fundpunkte hielten sich insgesamt der Rohbodenanteil (Erde, Schlamm) und der Gräser-/Kräuteranteil mit je 40 % das Gleichgewicht, die Deckung mit Moosen und Flechten betrug etwa 15 %.

T. subulata fehlt in der älteren Literatur der Hohen Tauern zur Gänze (FRANZ 1943, WERNER 1931, HÖLZEL 1955) und dürfte auch nach eigener Einschätzung nicht so weit verbreitet sein, wie die nahe

verwandten Arten *T. bipunctata* und *T. tenuicornis*. Obwohl in der ganzen Schweiz verbreitet (jedoch kaum über 1500 m steigend), wurde diese hygrophile Art im Engadin nur an einer Stelle nachgewiesen (NADIG 1986).

***Tetrix tuerki* (KRAUSS, 1876) - Türks Dornschröcke (Tafel 1)**

T. tuerki, eine in den Hohen Tauern äußerst seltene Heuschreckenart, wurde nur an der Schwarzach bei St. Jakob (1380 m) auf Alluvionsflächen gefunden (Karte 7). Diese waren mit *Hippophae rhamnoides* (Sanddorngebüsch), *Myriacaria germanica* (Deutsche Tamariske) und zahlreichen *Salix* sp. (Weidenarten) bewachsen. *T. tuerki* kam hier nur an zwei isolierten Stellen, die höchstens 20 m² groß waren, zusammen mit *Chorthippus pullus* vor. Interessanterweise trat der Großteil der Individuen in der makropteren Form (*T. tuerki* f. *sauley*) auf, bei welcher der Pronotumsfortsatz die Hinterknie überragt.

In den Mikrohabitaten dominierte der Rohbodenanteil in Form von feuchtem Feinsand mit etwa 50 %, der Sträucheranteil betrug 20 % und der der Gräser und Kräuter etwa 35 %, wobei in letzterem immer auch der Teichschachtelhalm vorkam. Niedrige Vegetation dominierte in den Mikrohabitaten. Die Weidengebüsche waren hier nicht höher als 20 cm.

Die Imagines konnten ausschließlich im Mai und Juni festgestellt werden. So waren beispielsweise am 11.06.1995 etwa gleich viel Larven wie Imagines vorhanden, wobei sich die winzigen Larven in dichter Vegetation aufhielten. Im Spätsommer und Herbst konnten keine Imagines mehr gefunden werden.

Trotz intensiver Nachsuche konnte *T. tuerki* an der Isel bei Huben, wo sie früher vorkam (BELLMANN 1993) und am Kalser Bach nicht nachgewiesen werden, obwohl auch dort Alluvionsflächen existieren.

Im Untersuchungsgebiet wurde diese stenotope, mesohygrophile und eher thermophile Art (NADIG 1986) bisher nur von FRANZ (1943) auf einem Erdrutsch am Mooserboden (Kaprunertal, 2050 m) am 17.07.1939 nachgewiesen. Der Autor nimmt dazu an, daß das Tier von den Schuttflächen der Kapruner Ache auf den genannten Erdrutsch übergetreten sei. Vermutlich liegt dieser Fundort im Bereich der dort inzwischen errichteten Staustufe „Mooserboden“ HARZ (1975) erwähnt *T. tuerki* ohne nähere Ortsangaben aus dem Großglocknergebiet in 2050 m Höhe. Höchstwahrscheinlich ist damit der Fundort von FRANZ (1943) aus dem Kaprunertal gemeint, der die gleiche Höhe aufweist.

T. tuerki ist auch von den Alluvionsflächen des schweizerischen Inns bekannt, wo die Biotopangaben den an der Schwarzach geschilderten Verhältnissen entsprechen (NADIG 1986). Neuerdings konnte *T. tuerki*, die in der Bundesrepublik Deutschland bereits als verschollen galt, in einigen Wildflußauen der bayrischen Alpen nachgewiesen werden. Auch hier zeigt diese Art ausgeprägte Präferenz für vegetationsarme Schotterbänke mit hohen Feinsedimentanteilen (JANSSEN et al. 1996). Südlich der Alpen kommt *T. tuerki* u.a. am Tagliamento vor (NADIG 1991, KUHN 1995).

Gefährdung: In der RL-Ö ist *T. tuerki* als gefährdete Art eingestuft. Nachweise liegen aus allen Bundesländern bis auf Oberösterreich und das Burgenland vor. Aus dem Bundesland Salzburg ist bis auf die Fundmeldung von FRANZ (1943) keine weitere bekannt, sodaß diese Art hier als ausgestorben gelten muß. Neuerdings wird *T. tuerki* aus Vorarlberg gemeldet (Aflenzen, Außerbräz), wobei dies trotz intensiver Nachsuche der einzige Standort in Vorarlberg zu sein scheint (KILZER 1996).

In den Hohen Tauern ist sie an ihrem einzigen bekannten Standort vom Aussterben bedroht. Sollten die Sandentnahmen, die Freizeitnutzung und die Beweidung nicht eingestellt werden, ist damit zu rechnen, daß der Bestand dieser Art in Kürze erlischt!

In Bayern (RL-B) ist *T. tuerki* vom Aussterben bedroht, in der Schweiz (RL-CH) ist sie stark gefährdet.

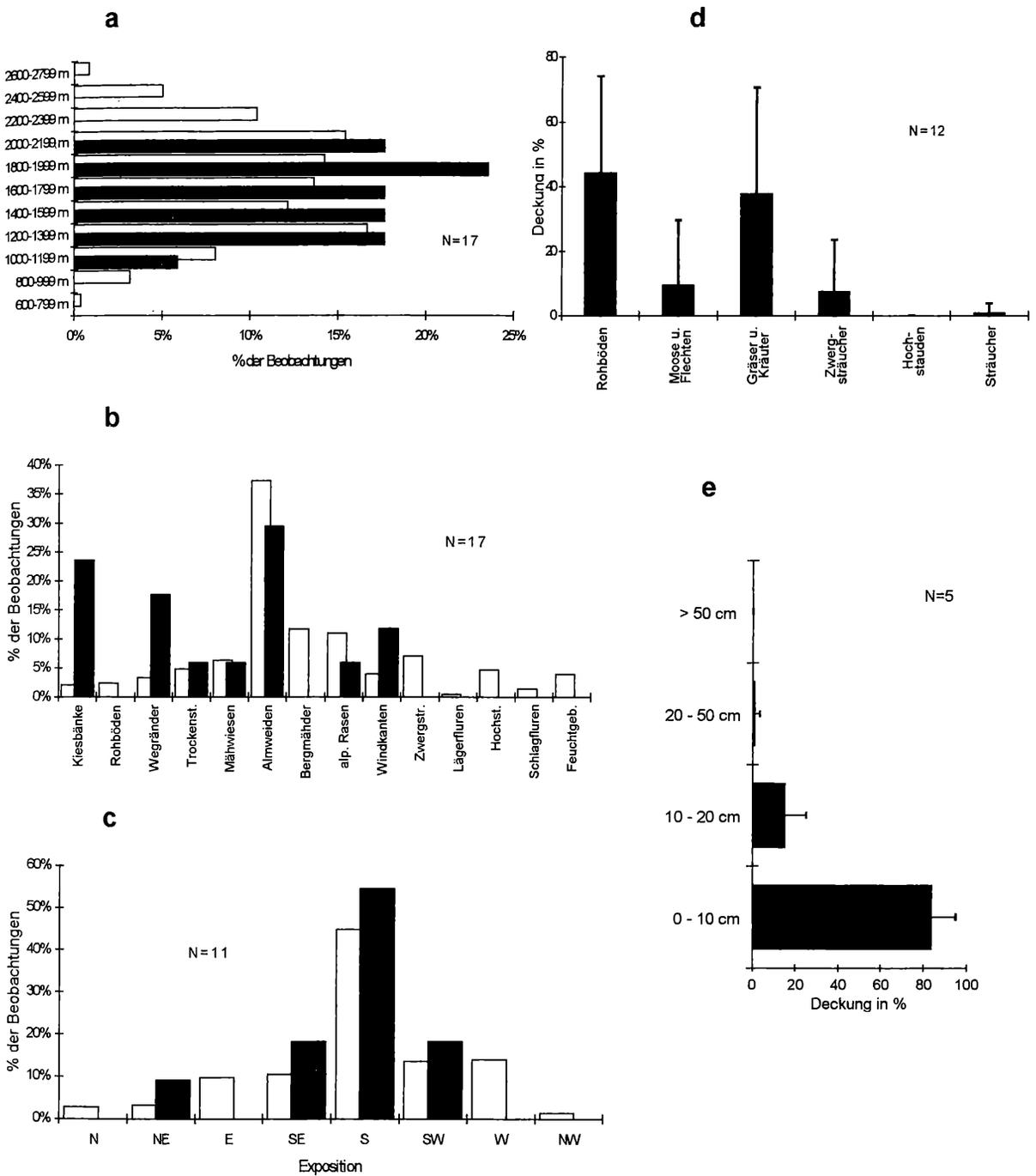


Abb. 8a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Tetrix bipunctata*: a = Höhenverbreitung, b = Biotyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Tetrix bipunctata* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 8a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Tetrix bipunctata*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *T. bipunctata* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

Verbreitung: Mit 17 Fundpunkten ist *Tetrix bipunctata* die häufigste Dornschröcken-Art in den Hohen Tauern. 76 % der Fundpunkte lagen auf der Tauernsüdseite (Karte 7).

Die Höhenverbreitung erstreckte sich von 1190 m (Kalser Bach) bis 2100 m (Piffkar, Fuschertal; Pockhorner Wiesen, Heiligenbut; Reggenalm, St. Jakob). Der Verbreitungsschwerpunkt lag in Höhen von 1400-2100 m (Abb. 8a).

Habitat: *T. bipunctata* war am häufigsten in Almweiden anzutreffen. Bevorzugt wurden jedoch Kiesbänke, Wegränder und Windkanten in südexponierten Hanglagen (Abb. 8b, Abb 8c). Dementsprechend groß war in den Mikrohabitaten auch der Rohbodenanteil (Steine, Erde) mit etwa 45 % und der Flechten-/Moos-Anteil mit 10 %. Im Gegensatz zu den Mikrohabitaten der meisten anderen Heuschreckenarten lag der Gräser-/Kräuteranteil nur bei knapp 40 % (Abb. 8d). Die Vegetation in den Mikrohabitaten war mit meist 0-10 cm niedrig (Abb. 8e).

T. bipunctata besiedelt in den Hohen Tauern trocken-warme, vegetationsarme Alpenmatten. Wie der hohe Rohbodenanteil in den Mikrohabitaten zeigt, ist diese thermo-xerophile und geophile Art stark an Kahlstellen gebunden, die bei Besonnung eine hohe Oberflächentemperatur erreichen.

In den Hohen Tauern wurden *T. bipunctata bipunctata* und *T. bipunctata kraussi* festgestellt. Für die Bestimmung dieser Unterarten sind wir Herrn Dr. MEINEKE, Institut für Umweltbiologische Studien, Bodensee (Göttingen), zu Dank verpflichtet. Während auf der Nordseite der Hohen Tauern ausschließlich *T. bipunctata bipunctata* vorkam, war *T. bipunctata kraussi* schwerpunktmäßig auf der Südseite der Tauern verbreitet. FRANZ (1943) beschreibt zusätzliche Fundstellen von *T. bipunctata kraussi* für die Hohen Tauern aus der Region Heiligenblut und dem Zirknitztal.

Im westlichen Virgen- und Defereggental trat jedoch auch *T. bipunctata bipunctata* auf, sodaß der Tauernhauptkamm nicht die unmittelbare Grenze zwischen den Arealen der beiden Unterarten bilden dürfte. Nach NADIG (1991) bedarf die Verbreitung der beiden Unterarten noch weiterer Klärung. Er stellte in den schweizerischen und italienischen Alpen in den Kontaktzonen von *T. bipunctata bipunctata* und *T. bipunctata kraussi* Populationen mit einer intermediären Stellung fest. Die Frage, ob intermediäre Populationen auch in den Hohen Tauern auftreten, bleibt noch offen.

***Tetrix tenuicornis* (SAHLBERG, 1893) - Langfühler-Dornschröcke**

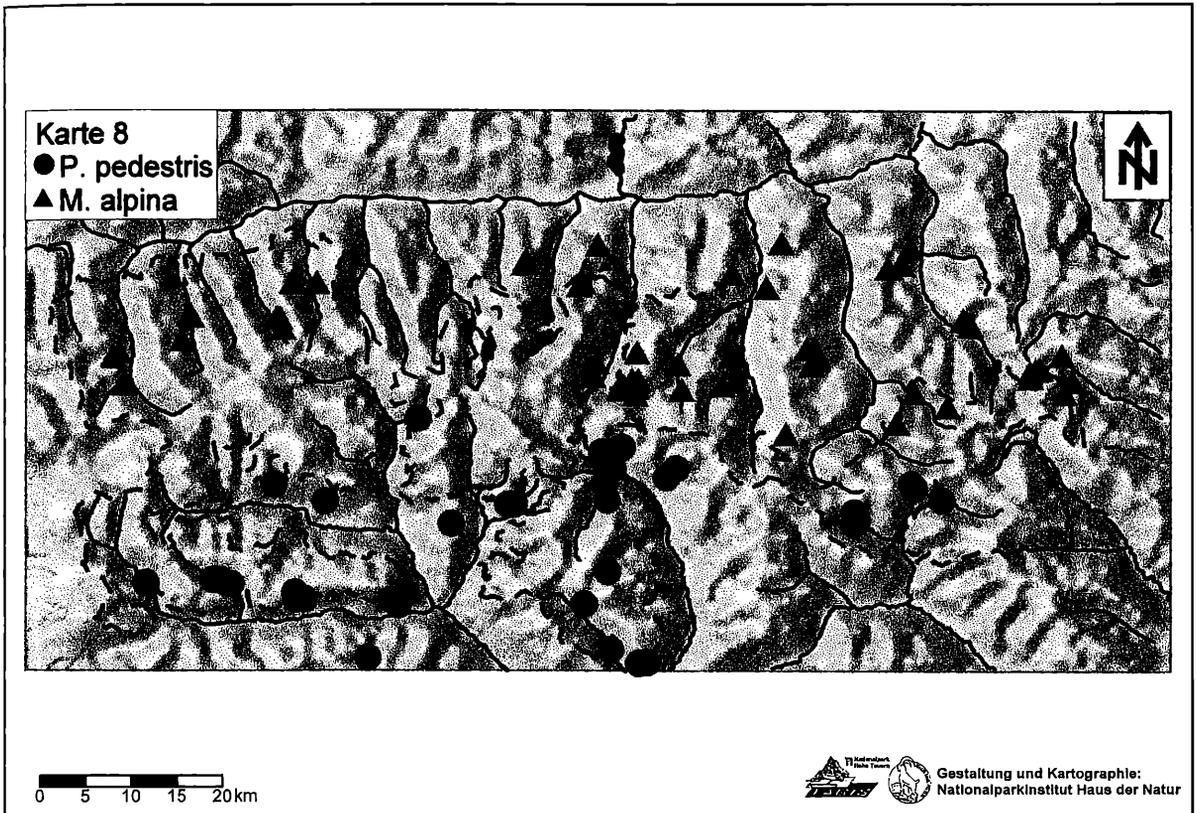
Mit insgesamt vier Fundpunkten zählte *T. tenuicornis* zu den seltenen Arten in den Hohen Tauern, wobei wie bereits bei den anderen *Tetrix*-Arten erwähnt der Bestand und die Verbreitung wahrscheinlich unterschätzt wurden (siehe Kap. 6.2.2). An den einzelnen Fundpunkten (Kalserbach bei Arzl und Arnig, 1265 bzw. 1190 m, und auf einer Almweide im Piffkar, Fuschertal, 1620 m) war diese Art immer mit *T. bipunctata* vergesellschaftet (Karte 7). Die Schotterbänke des Kalserbaches sind von Sanddorn- und Weidengebüsch sowie mit der Deutschen Tamariske bewachsen. In den Mikrohabitaten dominierte wie bei *T. tuerki* der Rohbodenanteil, allerdings nicht in Form von Sand sondern Steinen, die z.T. von Moosen und Flechten bewachsen waren. Der Gräser-/Kräuter- und der Sträucher-/Gebüsch-Anteil betragen etwa 15 %. Auch auf der südexponierten Almweide des Piffkars, wo *T. tenuicornis* in beträchtlicher Individuenzahl auftrat, betrug der erdige Rohbodenanteil, welcher hauptsächlich auf den Viehtritt zurückzuführen war, etwa 40 %.

Wie *T. bipunctata* besiedelt *T. tenuicornis* in den Hohen Tauern trockene, vegetationsarme Stellen, wobei sie aber wesentlich seltener ist als *T. bipunctata*.

Ähnlich *T. subulata* fehlt auch *T. tenuicornis* in der älteren Literatur der Hohen Tauern zur Gänze (FRANZ 1943, WERNER 1931, HÖLZEL 1955). Als thermo-xerophile bis mesophile Art bevorzugt *T. tenuicornis* auch am schweizerischen Inn vegetationsarme Stellen (NADIG 1986).

Podisma pedestris (LINNAEUS, 1758) - Gewöhnliche Gebirgsschrecke (Tafel 1)

Verbreitung: *P. pedestris* kam mit 42 Fundpunkten ausschließlich auf der Südabdachung der Hohen Tauern vor (Karte 8). Sie war von 1310 m (Lassacher Alm, Mallnitz) bis in 2350 m Höhe (Pockhorner Wiesen, Heiligenblut) verbreitet. Bevorzugt wurden Höhen von 1600-2300 m (Abb. 9a).



Karte 8: Verbreitung der Gewöhnlichen Gebirgsschrecke (*Podisma pedestris*) und der Alpenen Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) in den Hohen Tauern

Map 8: Distribution of *Podisma pedestris* and *Miramella alpina* in the Hohe Tauern

Habitat: *P. pedestris* war zwar in Almweiden am häufigsten anzutreffen, präferierte aber eindeutig Zwergstrauchbestände, Windkanten und Rohböden auf südexponierten Hängen (Abb. 9b, c). Auch auf den Alluvionsflächen des Debantbaches und der Isel kam diese Art vor. Biotoptypen mit dichter Vegetation (wie zumeist in Bergmähdern aber auch alpinen Rasen) wurden eher gemieden (Abb. 9b). In den besiedelten Mikrohabitaten dominierten mit etwa 40 % die Gräser/Kräuter, gefolgt von Zwergsträuchern mit etwa 35 %, einem Rohbodenanteil von über 20 % und einem etwa 8 %igen Moos- und Flechtenbestand (Abb. 9d). Dementsprechend niedrig war auch die Vegetation in den Mikrohabitaten (Abb. 9e).

Siedlungsdichte: *P. pedestris* erreicht in den Windkanten (N = 3 Flächen, 10 Flächen unbesiedelt) mit 5,7 Ind./100 m² (maximal 12) die größte mittlere Dichte (Kap. 8.1.4).

P. pedestris ist in der Subalpinstufe der Tauernsüdseite eine weit verbreitete geophile Art, die offensichtlich einen gewissen Anspruch an die Bodenwärme stellt. Lückige, südseitig gelegene Zwergstrauchbestände dürften diesen Bedürfnissen am ehesten entsprechen.

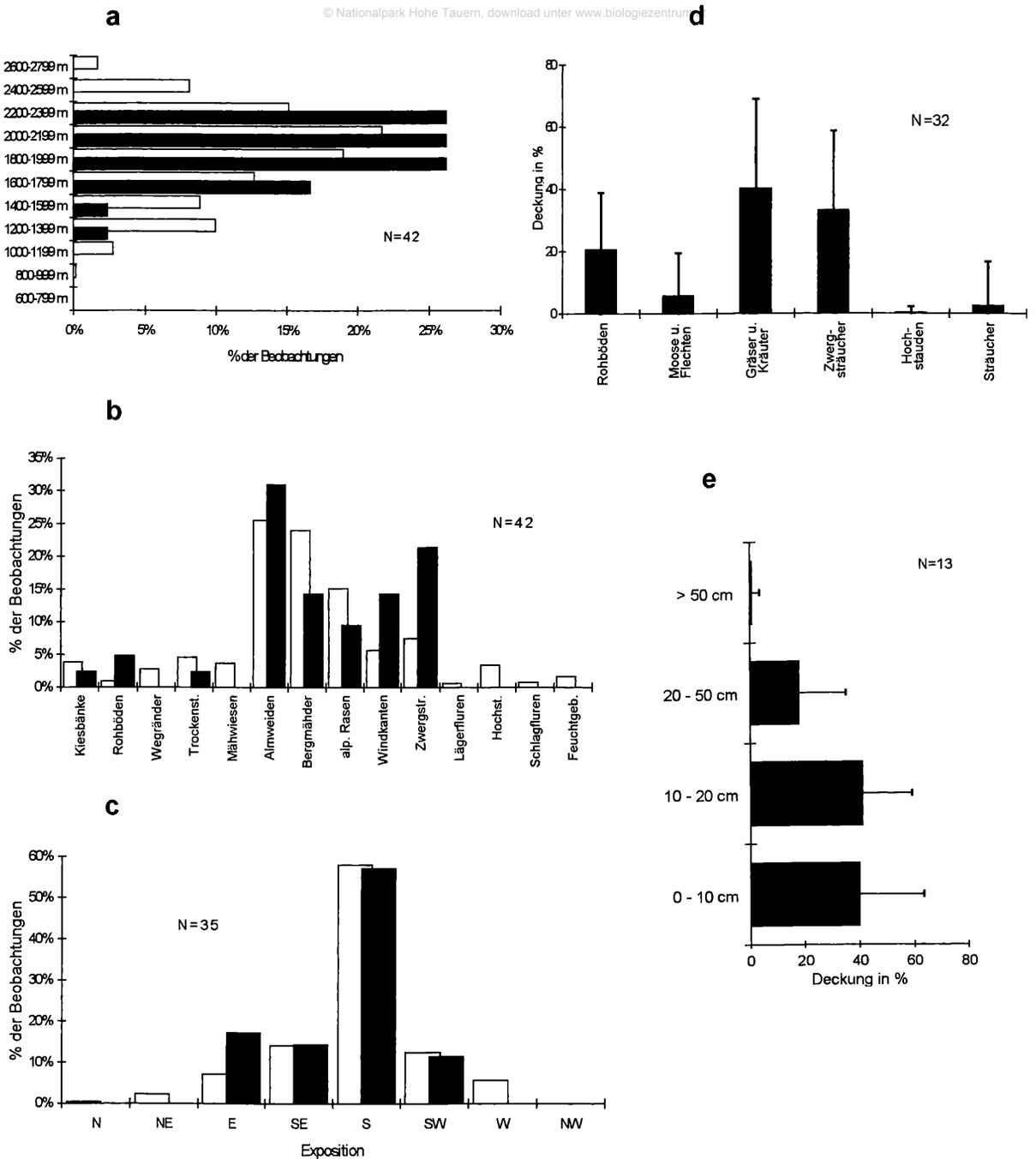


Abb. 9a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Podisma pedestris*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte auf der Tauernsüdseite. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Podisma pedestris* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 9a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Podisma pedestris*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites of the southern side of the Hohe Tauern; black columns: habitat utilization by *P. pedestris* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

In der alpinen Stufe ist die nach NADIG (1991) eurypotente Art des öfteren mit der noch höher steigenden *Bohemanella frigida* vergesellschaftet. Bei optimalen Lebensbedingungen ist *P. pedestris* in Bergwiesen und im Zwergstrauchgürtel der Alpen manchmal massenhaft anzutreffen (NADIG 1991).

Der nächste Fundpunkt nördlich der Hohen Tauern liegt im Tennengebirge (Aualm, 1230 m) (WERNER & ILLICH 1996).

Gefährdung: Laut der RL-Ö ist *P. pedestris* potentiell gefährdet, nach der RL-B stark gefährdet und nach der RL-CH gefährdet. In den Hohen Tauern ist diese Art als regional gefährdet zu betrachten.

***Miramella alpina* (KOLLAR, 1833) - Alpine Gebirgsschrecke**

Verbreitung: Im Gegensatz zur verwandten *P. pedestris* war *M. alpina* mit 65 Fundpunkten ausschließlich auf der Nordabdachung der Hohen Tauern vertreten (Karte 8) und besiedelte dort einen Höhenbereich von 1100-2400 m. Bevorzugt wurden Höhen von 1800-2400 m (Abb. 10a). Der tiefste Fundpunkt lag im Kötschachtal (Bad Gastein) in einer Schlagflur in 1120 m Höhe, der höchste im Seidlwinkltal (Rauris) in einer alpinen Grasheide in 2430 m.

Habitat: Am häufigsten wurde *M. alpina* in den weit verbreiteten Almweiden angetroffen. Alpine Rasen, Windkanten und Zwergstrauchbestände wurden hingegen bevorzugt. Auch in Schlagfluren, Hochstauden und Feuchtgebieten war sie vereinzelt anzutreffen, im Gegensatz zu Trockenstandorten, die diese Art offensichtlich mied (Abb. 10b). *M. alpina* kam in allen Expositionen vor. Es ist sogar, allerdings statistisch nicht absicherbar, eine gewisse Bevorzugung für N-exponierte Hänge ersichtlich, während S-Expositionen eher gemieden werden (Abb. 10c).

Die Mikrohabitate von *M. alpina* waren zu etwa 50 % von Gräsern und Kräutern und zu knapp 30 % mit Zwergsträuchern bewachsen. Der Rest setzte sich aus Hochstauden und Rohbodenbestandteilen zusammen. Mittlere Vegetationshöhen überwogen in den Mikrohabitaten (Abb 10d, e).

Siedlungsdichten: Ähnlich wie die anderen Knarrschrecken-Arten erreichte *M. alpina* in den Windkanten (N = 3 Flächen, 10 Flächen unbesiedelt) mit 12,0 Ind./100 m² (maximal 28) die höchste mittlere Dichte, gefolgt von den Almweiden mit 7,5 Ind./100 m² (maximal 15, N = 4 Flächen, 25 Flächen unbesiedelt) und den alpinen Rasen mit 5,6 Ind./100 m² (maximal 15, N = 5 Flächen, 24 unbesiedelt, Kap. 8.1). Im Bereich des Piffkars (Fuschertal) war *M. alpina* in einem Cetrario-Loi-seleurietum mit maximal 28 Ind./100 m² vertreten (ILLICH & WINDING, in Vorb.). In den Westalpen erreichte diese Art Dichten bis maximal 2 Ind./m² (DREUX 1962).

In den Hohen Tauern trat *M. alpina* in tieferen Lagen auf eher feuchteren Standorten mit einer gut ausgebildeten Krautschicht auf, während sie in höheren Regionen vor allem Nardeten mit Zwergsträuchern, aber auch reine Zwergstrauchbestände, wie z.B. Vaccineten, besiedelte. Am Fulseck (Gasteinertal, 2030 m) hielt sich diese Art meistens in Zwergstrauch-durchsetzten Nardeten auf und bevorzugte als Nahrung eindeutig die Blätter der Heidelbeere *Vaccinium myrtillus* (ILLICH & WINDING 1989). Im unteren Alpinbereich stellen alpine Rasen und Windkanten die Lebensräume von *M. alpina* dar. Ihre Dichten sind dort jedoch schon relativ niedrig.

Das Zeichnungsmuster der Population auf der Schloßalm (Bad Hofgastein) nimmt nach NADIG (1986) eine Sonderstellung ein, weil die Weibchen „noch grüner“ als von *M. alpina subalpina* aus dem Jura sind.

FRANZ (1943), der diese Art noch zusätzlich im obersten Stubachtal feststellte, konnte ebenfalls trotz „eifrigen Bemühens“ keinen Fundortbeleg auf der Südseite der Hohen Tauern erbringen. Auch NADIG (1989), der sich in seiner Arbeit mit den Arten und Unterarten von *Miramella* intensiv beschäftigte, konnte keine stichhaltige Erklärung für das Fehlen von *M. alpina* auf der Südabdachung der Hohen Tauern erbringen.

Dafür konnte er in den Hohen Tauern folgende zwei weitere *Miramella*-Arten feststellen, die *M. alpina* äußerst ähnlich und nur aufgrund von Genitalmerkmalen sicher von dieser unterscheidbar sind.

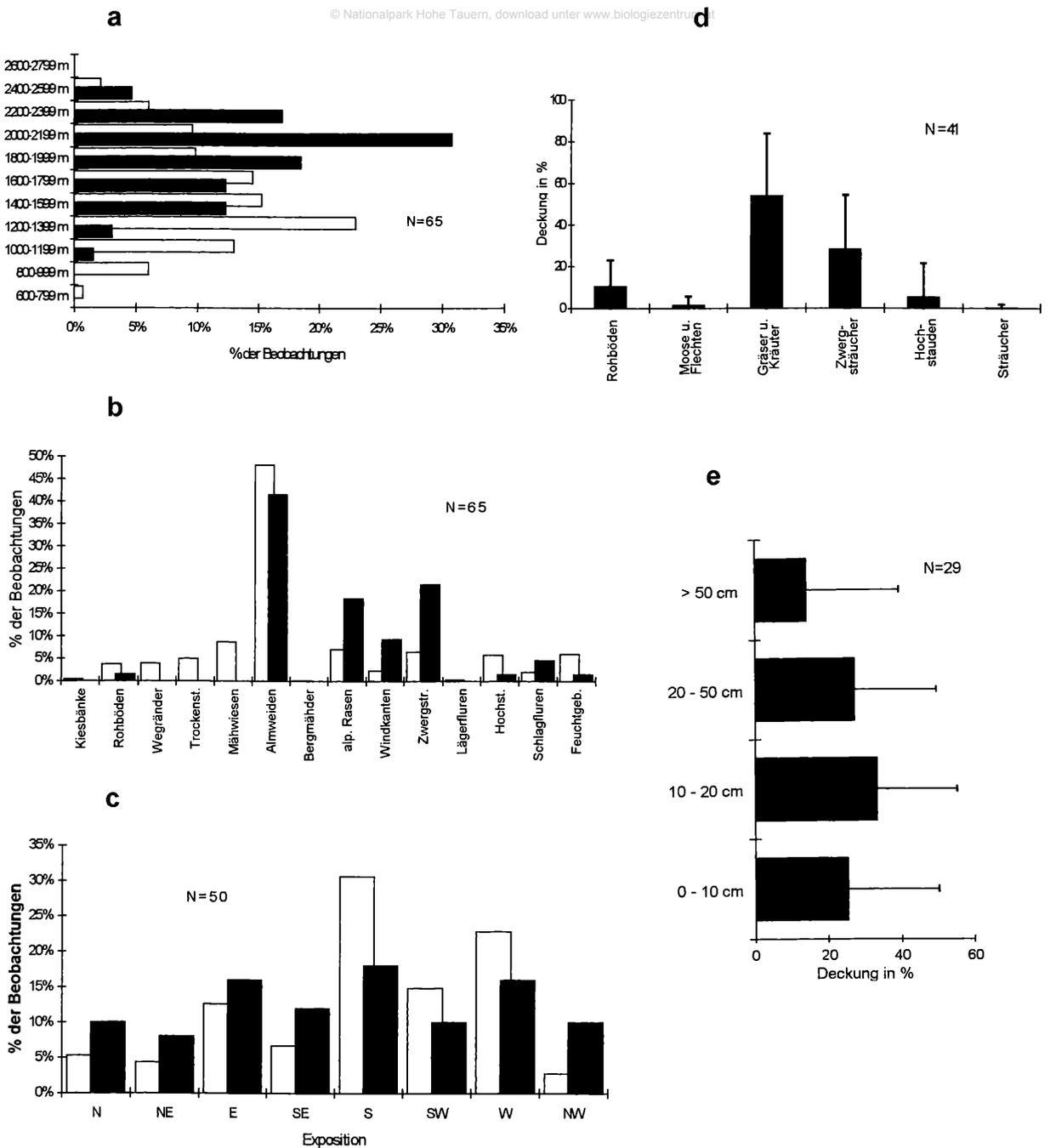


Abb. 10a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Miramella alpina*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte auf der Tauernnordseite. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Miramella alpina* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 10a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Miramella alpina*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites of the northern side of the Hohe Tauern; black columns: habitat utilization by *M. alpina* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)



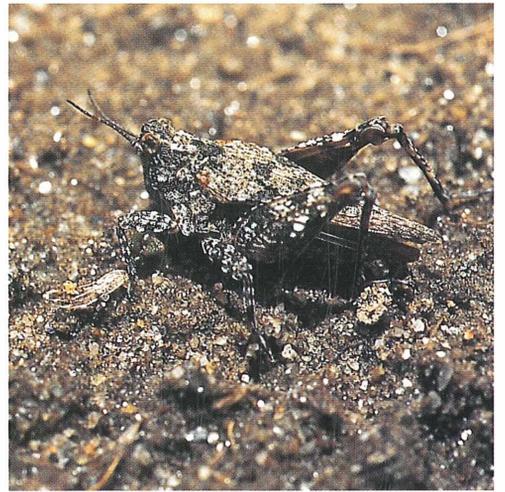
Platycleis grisea



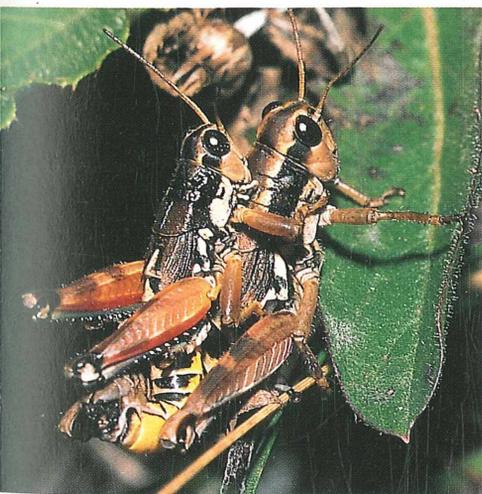
Metripotera saussuriana



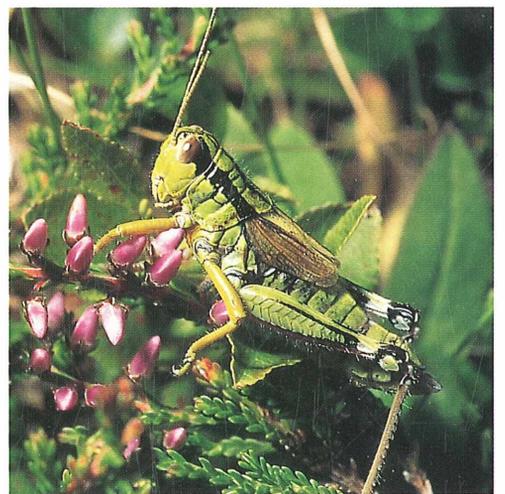
Anonconotus alpinus



Tetrix tuerki



Podisma pedestris



Miramella (Kisella) irena

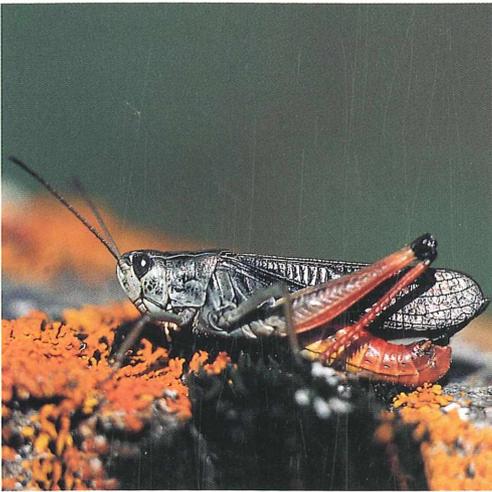
Tafel I (Plate 1): Fotos: I.P. Illich



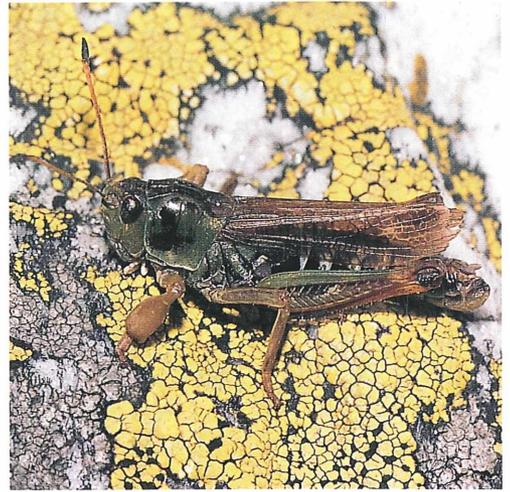
Bohemanella frigida



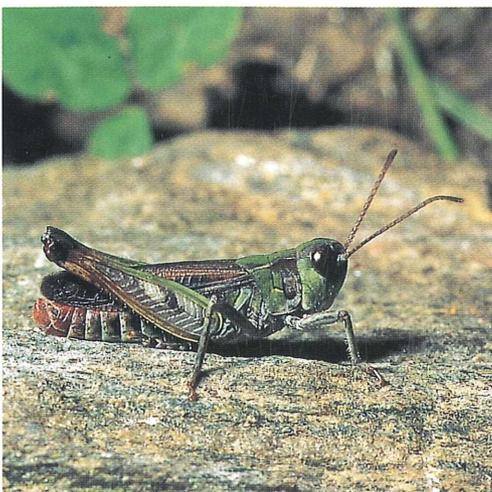
Oedipoda caerulea



Stenobothrus rubicundulus



Gomphocerus sibiricus



Myrmeleotettix maculatus



Stauroderus scalaris

Tafel 2 (Plate 2): Fotos: I.P. Illich

***Miramella (Kisella) carinthiaca* (PUSCHNIG, 1910) - Kärntner Gebirgsschrecke**

Hauptverbreitungsgebiet dieser Art sind die Nockberge in Kärnten, aber auch aus den Hohen Tauern liegen Nachweise vor. Im Westen stellte NADIG (1989) im obersten Maltatal auf 2000-2100 m Höhe am Osthang des Großen Hafners *M. carinthiaca* fest. Nach Norden und Nordwesten erstreckt sich das Areal dieser Art bis über die Mur auf die Südabdachung der Niederen Tauern. Auch im Lungau (Speiereck, Mauterndorf) fand NADIG (1989) diese Art.

Bei den in dieser Untersuchung festgestellten *Miramella*-Arten aus dem Lungau ist zum Teil eine eindeutige Klärung der Artzuordnung noch ausständig. Zur Zeit werden Genitaluntersuchungen durchgeführt. Das mögliche Vorkommen von Hybridpopulationen zwischen *M. alpina* und *M. carinthiaca* (vgl. NADIG 1989) in den Überschneidungsgebieten erschwert die Artbestimmung.

***Miramella (Kisella) irena* (FRUHSCHDORFER, 1921) (Tafel 1)**

Eine von NADIG (1989) festgestellte isolierte Population auf der Südseite des Ankogelmassivs (Hochalmblick-Haselgrube, Zwergstrauchgürtel zwischen 1650-1950 m) konnte im August 1997 bestätigt werden. Dies ist bisher der nördlichste, bis zur zentralen Alpenkette vorgeschobene Fundort von *M. irena* (NADIG 1989), die offenbar im Trentino (1000-1700 m) und in Südtirol (900-2400 m) weit verbreitet ist (HARZ 1975).

Allerdings ist der Lebensraum dieser Art im Ankogelgebiet durch jüngste Vollplanierungen im Skipistenbereich stark eingeeignet worden. Ob der Fortbestand dieser kleinen Population in Zukunft gesichert ist, bleibt derzeit ungewiß.

HARZ (1975) führt im Gegensatz zu NADIG (1989) *M. irena* nicht als eigene Art, sondern als Unterart von *Kisella carinthiaca* an.

Gefährdung: In der RL-Ö ist *M. irena* nicht angeführt. In den Hohen Tauern ist sie mit dem oben angeführten, einzigen Standort als stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht zu betrachten.

***Bohemanella frigida* (BOHEMAN, 1846) - Nordische Gebirgsschrecke (Tafel 2)**

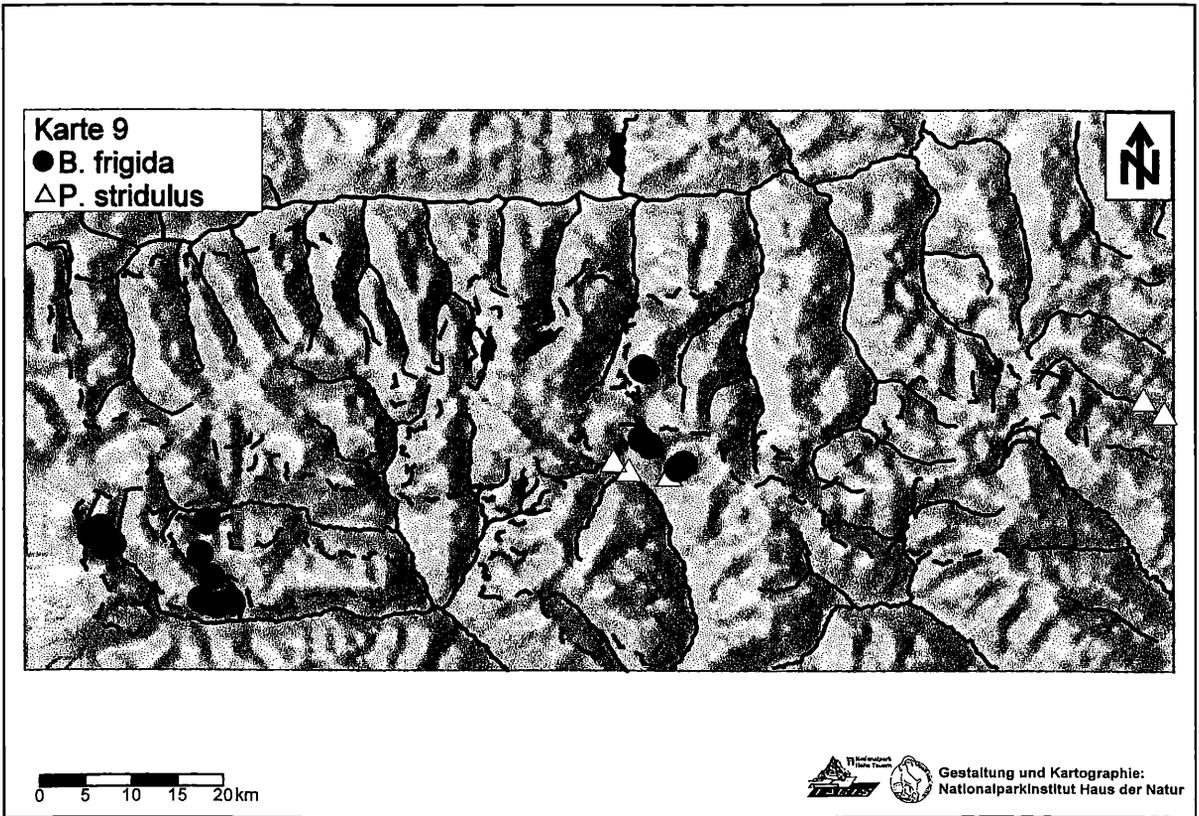
Verbreitung: *B. frigida* war mit insgesamt 27 Fundpunkten in den Hohen Tauern vertreten. Davon lagen nur zwei auf der Nordabdachung der Hohen Tauern im Bereich des Piffkares (Fuschertal, Karte 9). Zusammen mit *Gomphocerus sibiricus* besiedelte sie die höchsten Regionen der Hohen Tauern. Der niedrigste und der höchste Fundpunkt lagen in Seitentälern des Defereggentals: Hinteres Trojeralmtal, Zwergstrauchbestand, 1990 m; Arvental, alpine Grasheide, 2610 m. Die obere Grenze der Vertikalverbreitung lag somit im Grenzbereich der geschlossenen alpinen Rasen. Der Höhenbereich von 2200-2600 m wurde bevorzugt (Abb. 11a).

Habitat: Alpine Rasen (Curvuleten, Elyneten, Seslerieten) und Windkanten (Cetrario-Loiseleurieten) wurden gleichermaßen bevorzugt (Abb. 11b). Zwergstrauchbestände und Almweiden wurden nur in der unteren Verbreitungszone in Höhen um 2000 m besiedelt. *B. frigida* kam in allen Expositionen vor. Am häufigsten wurde diese Art auf S-exponierten Hanglagen angetroffen, wobei sie aber auf SE-exponierten gleichermaßen wie auf NE-exponierten Fundpunkten vorkam (Abb. 11c).

Die Mikrohabitate von *B. frigida* wiesen etwa 45 % Gräser/Kräuter auf, 20 % Rohbodenanteil und etwa 13 % Moose und Flechten. Auch Zwergsträucher, vor allem die in Windkanten häufige Art *Loiseleuria procumbens*, waren mit 13 % vorhanden (Abb. 11d). Entsprechend dem hohen Anteil des Rohbodens und der Moose und Flechten überwog in den Mikrohabitaten niedrige Vegetation: Über 50 % waren 0-10 cm hoch und über 30 % 10-20 cm (Abb. 11e).

Ein Hinweis auf die Bedeutung von Rohbodenanteilen in den Mikrohabitaten ergibt sich auch aus der Analyse der quantitativen Bestandsaufnahmen (Kap. 6.1). Danach zeigte die Dichte von *B. frigida* eine signifikant positive Korrelation mit steinigem Rohbodenanteilen ($r = 0,55$, $p < 0,026$; PEARSONS

Korrelationskoeffizient, bzw. $r = 0,52$, $p < 0,039$: SPEARMANN-RANG-Korrelationskoeffizient; Daten der in den Tabellen 2-11 dargestellten Aufnahmen).



Karte 9: Verbreitung der Nordischen Gebirgsschrecke (*Bohemanella frigida*) und der Rotflügeligen Schnarrschrecke (*Psophus stridulus*) in den Hohen Tauern

Map 9: Distribution of *Bohemanella frigida* and *Psophus stridulus* in the Hohe Tauern

Siedlungsdichten: Die höchste mittlere Dichte erreicht *B. frigida* mit 20,5 Ind./100 m² (maximal 86) in den alpinen Rasen (N = 6 Flächen, 23 Flächen unbesiedelt), gefolgt von Windkanten mit 8,5 Ind./100 m² (maximal 24, N = 4 Flächen, 9 Flächen unbesiedelt, Kap. 8.1). Wie jedoch eine mehrjährige Untersuchung im Piffkar (Fuschertal) zeigte, können die Dichten von Jahr zu Jahr stark fluktuieren. Die Schwankungen reichen von wenigen Individuen (11) bis zu 52 Ind./100 m² von einem Jahr zum anderen (ILLICH & WINDING, in Vorb.).

B. frigida zeigt arcto-alpine bis boreo-subalpine Verbreitung (NADIG 1986). Sie zählt wie *Gomphoceris sibiricus* zu den Charakterarten der alpinen Grasheiden und ist als einzige alpine Art in den Hohen Tauern auch sehr massiv in den Cetrario-Loiseleurieten vertreten. Diese sind aufgrund der exponierten Gratlagen extremen mikroklimatischen Schwankungen, vor allem der Temperatur und der Feuchtigkeit, ausgesetzt. Im Winter werden sie oft von Stürmen freigelegt und sind dann ohne jeglichen Schneeschutz. Die Habitatverhältnisse von *B. frigida* in den Hohen Tauern entsprechen somit den im Unterengadin geschilderten Verhältnissen (NADIG 1986). Die kälteresistente Art verhält sich dort mesohygrophil und kaltstenotherm. Sie steigt im Unterengadin allerdings bis 2800 m und besiedelt über 2600 m auch vegetationsarme Schuttfluren.

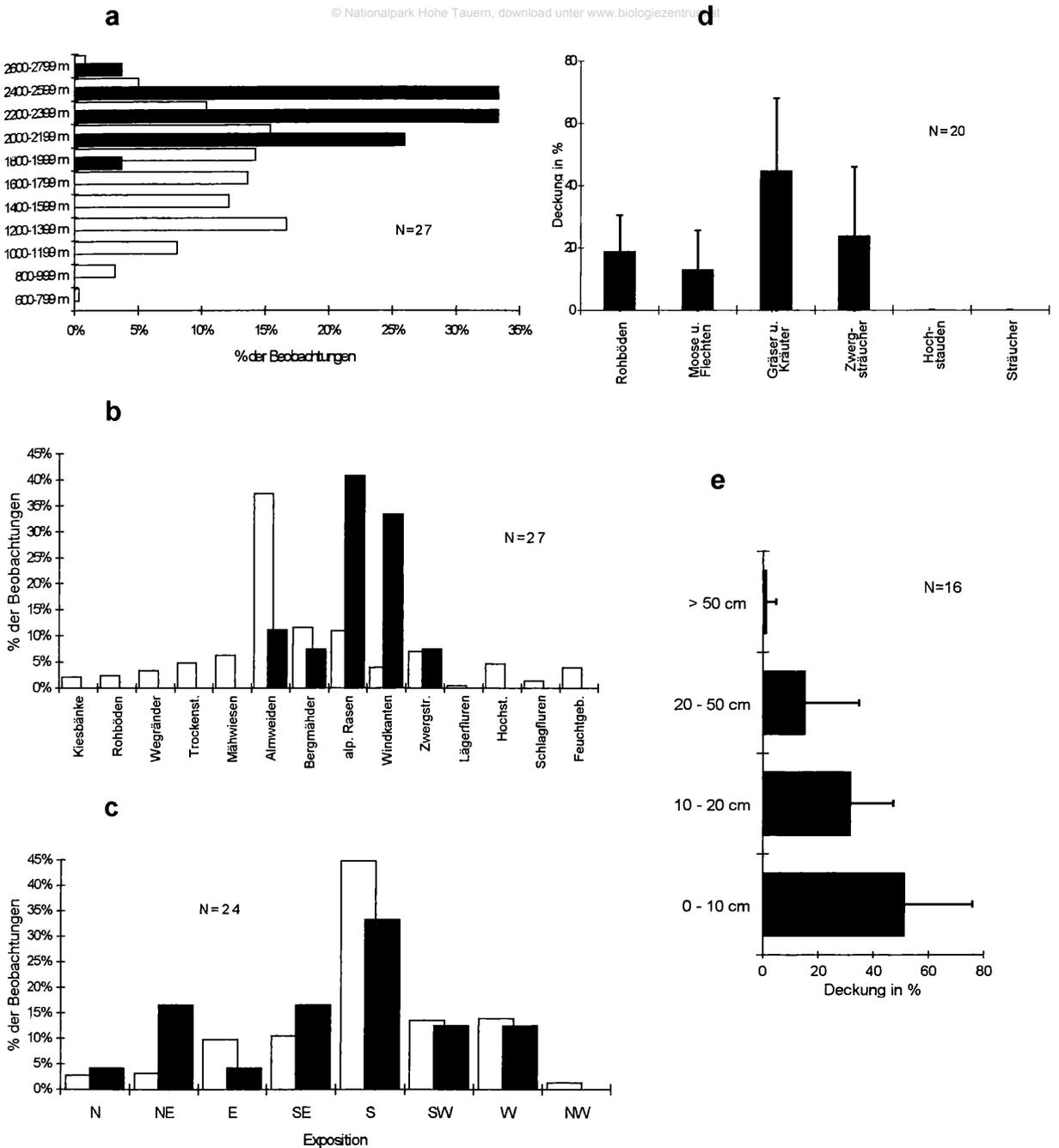


Abb. 11a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Bohemanella frigida*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Bohemanella frigida* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 11a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Bohemanella frigida*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *B. frigida* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

Die Färbung der einzelnen Individuen variiert in den Hohen Tauern sehr stark. So dominieren bei der Population im Piffkar (Fuschertal) grün-gelbe Farbtöne, auf der Tauernsüdseite braun-gelb bis bläulich und im hintersten Defereggental sind rötlich gefärbte Individuen (vor allem Weibchen) häufig.

Gefährdung: In der RL-Ö zählt *B. frigida* zu den stark gefährdeten Arten. Aufgrund der weiten Verbreitung und der in alpinen Lagen befindlichen Lebensräume, die von anthropogenen Eingriffen weitgehend abgeschirmt sind, ist eine unmittelbare Gefährdung für die Hohen Tauern zur Zeit wohl nicht gegeben.

***Psophus stridulus* (LINNAEUS, 1758) - Rotflügelige Schnarrschrecke**

Verbreitung: Mit insgesamt acht Fundpunkten zählt *P. stridulus* zu den seltenen Arten in den Hohen Tauern. Auf der Nordabdachung konnte sie ausschließlich im obersten Murtal nachgewiesen werden, auf der Südabdachung der Hohen Tauern nur im Raum von Heiligenblut. In den Osttiroler Tauerntälern fehlte sie zur Gänze (Karte 9). Die Fundpunkte im Murtal befanden sich in Höhen von 1250-1380 m, die bei Heiligenblut von 1420-2000 m (Abb. 12a).

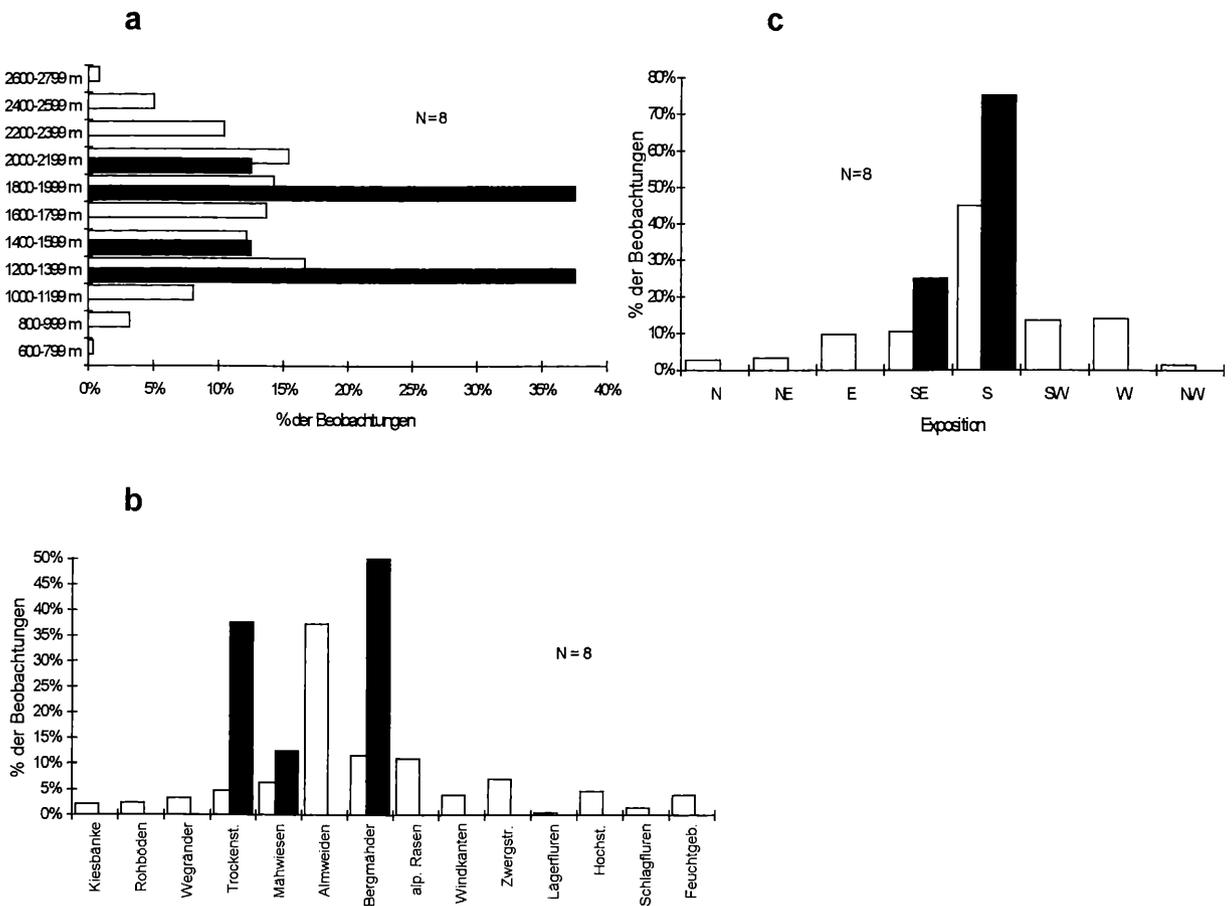


Abb. 12a-c: Makrohabitatnutzung von *Psophus stridulus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Psophus stridulus* (siehe Kap. 6.1)

Fig. 12a-c: Macro-habitat utilization of *Psophus stridulus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *P. stridulus* (see chapter 6.1)

Habitat: Auf der Tauernsüdseite bevorzugte diese bunte, auffallende Heuschreckenart sonnige, mit Fels durchsetzte, steile Bergmäher, die sie im Fleißtal und auf den Pockhorner Wiesen (Heiligenblut) häufig besiedelte. Bei Winkl/Heiligenblut schnarrten einige Individuen in einer extensiv genutzten Mähwiese. Im Murtal war sie in Trockenwiesen mit xerothermen Vegetationselementen (Abb. 12b) zusammen mit *M. saussuriana* verbreitet. *P. stridulus* besiedelte ausschließlich Hänge in S-SE-Exposition (Abb. 12c).

Aufgrund der wenigen Fundpunkte kam es zu keiner quantitativen Mikrohabitatbeschreibung. Dennoch war ersichtlich, daß in den Lebensräumen hochwüchsige Gräser und Kräuter, die von erdigem und felsigem Rohbodenmaterial durchsetzt waren, vorherrschten.

Ältere Fundpunkte stammen aus dem Raum Mallnitz, wo sie 1941 zahlreich auftrat, und aus dem Matreier Tauerntal südöstlich der Prosegglklamm (FRANZ 1943). Möglicherweise sind diese Bestände erloschen. Bereits FRANZ (1943) vermutete, daß *P. stridulus* in den Hohen Tauern verhältnismäßig selten ist, was in dieser Untersuchung bestätigt wurde.

In den Hohen Tauern erwies sich diese Art als thermo-xerophil (vgl. DREUX 1962). Im Gegensatz zu den hier besiedelten Lebensräumen mit hochwüchsiger Vegetation fand BUCHWEITZ (1993) diese Art in Baden-Württemberg in homogen strukturierten Bereichen mit wenig höherwüchsiger Vegetation. *P. stridulus* hat dort ein hohes Wanderpotential, ist jedoch weitgehend standortstreu (BUCHWEITZ 1993). NADIG (1991) vermutet, daß die Verbreitung von *P. stridulus* nicht durch Wärme und Feuchtigkeit, sondern durch lange Sonnenscheindauer, bedingt durch eine geringe Horizontüberhöhung, beeinflusst wird.

Gefährdung: *P. stridulus* ist laut der RL-Ö potentiell gefährdet, laut der RL-CH gefährdet und laut der RL-B stark gefährdet. In den Hohen Tauern ist sie ebenfalls stark gefährdet. Zunehmende Verbuchung der Trockenstandorte und Auflassung der Bewirtschaftung der Bergmäher bedeuten für diese Heuschreckenart eine große Bedrohung durch Habitatverlust.

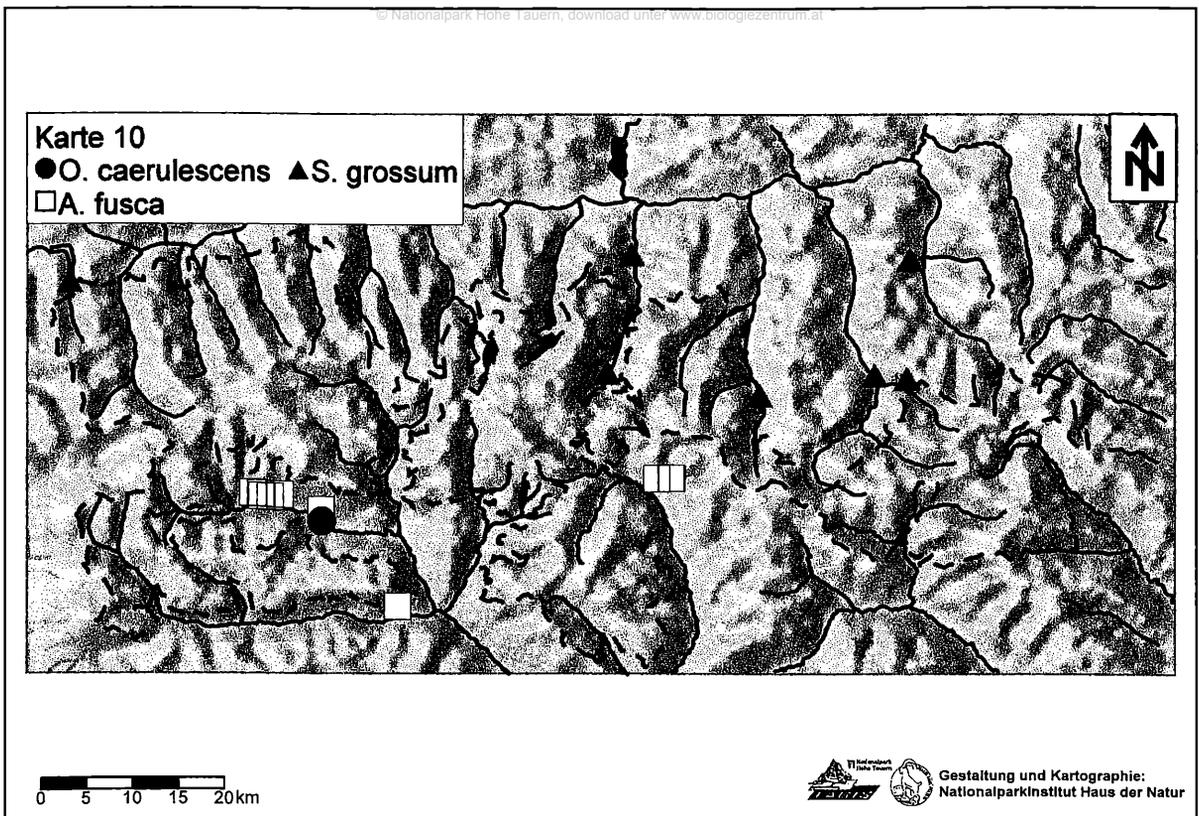
***Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS, 1758) - Blauflügelige Ödlandschrecke (Tafel 2)**

O. caerulescens wurde im Untersuchungsgebiet nur auf der Felsensteppe bei Obermauern (Virgen) in 1350 m Höhe angetroffen (Karte 10). Auf diesem trocken-warmen Standort besiedelte sie zusammen mit ebenfalls wärmeliebenden Arten wie *Chorthippus mollis* und *Myrmeleotettix maculatus* ausschließlich die steilen S-exponierten Felsbänder, die sehr spärlich und nur mit xerothermer Vegetation bewachsen waren. Der Sebenstrauch *Juniperus sabina* und einige wärmeliebende Gräser und Kräuter waren vereinzelt in den Felsspalten eingewachsen. Auf dem anschließenden Trockenrasen mit einer fast geschlossenen Vegetationsdecke war sie nie anzutreffen, was darauf hindeutet, wie wichtig hohe Anteile von Rohböden in den Lebensräumen dieser geophilen und thermo-xerophilen Art sind.

In der älteren Literatur der Hohen Tauern wird *O. caerulescens* von WERNER (1931) nur „bei Matrei“ angeführt. FRANZ (1943) stellte fest, daß sie in den nördlichen Tauerntälern, im oberen Mölltal und wohl auch bei Kals fehlt.

In den Alpen werden die trockensten und wärmsten Talabschnitte und Biotope nicht nur im Süden sondern auch im Norden bevorzugt (NADIG 1991). In Nordtirol kommt sie fast ausschließlich im klimatisch begünstigten Westen vor, wo sie fast vollständig an schütterere Trockenrasen, Schuttfluren und rasendurchsetzte Felsbrüche gebunden ist (LANDMANN 1993). Wie KÜCHENHOFF (1994) feststellte, ist die Populationsdichte von *O. caerulescens* vom Pflanzendeckungsgrad abhängig: Sind die Habitats zu mehr als 50 % bewachsen, so nimmt die Populationsdichte ab.

Gefährdung: In der RL-Ö ist *O. caerulescens* nicht angeführt, laut der RL-B ist sie stark gefährdet und laut der RL-CH gefährdet. In den Hohen Tauern ist sie mit dem oben angeführten, einzigen Standort als stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht zu betrachten. Auch im Bundesland Salzburg ist nach den bisherigen laufenden Erhebungen nur noch ein einziger gefährdeter Standort vorhanden!



Karte 10: Verbreitung von Blauflügeliger Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*), Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und Großer Höckerschrecke (*Arcyptera fusca*) in den Hohen Tauern

Map 10: Distribution of *Oedipoda caerulescens*, *Stethophyma grossum* and *Arcyptera fusca* in the Hohe Tauern

Stethophyma grossum (LINNAEUS, 1758) - Sumpfschrecke

S. grossum war mit nur sieben Fundpunkten in den Hohen Tauern vertreten. Diese lagen interessanterweise ausschließlich auf der Nordseite der Hohen Tauern und zwar im Wildgerlos-, Fuscher-, Gasteiner-, Rauriser- und Großarlal (Karte 10). Das niedrigste Vorkommen lag auf 760 m (Judendorf, Fuschertal), das höchste auf 1500 m Höhe (Unterberg, Großarlal). Die Fundstellen waren ausschließlich Feuchtbiotop mit extrem durchnässten Böden. Der höchste Standort, eine Feuchtwiese, wurde von Quellwasser gespeist. Der bisher größte Bestand von *S. grossum* befand sich im Rotmoos (Ferleiten, Fuschertal), einem Kalkniedermoor, wo diese Art zusammen mit *Chorthippus montanus* vorkam. Dort wurden von der ausgesprochen hygrophilen Art die feuchtesten Stellen des ca. 200 ha großen Areals besiedelt.

Warum *S. grossum* in vielen, oft sehr ausgedehnten Feuchtbiotopen der Hohen Tauern, wie sie z.B. im Krimmler Achental und im Kärntner Seebachtal vorliegen, trotz intensiver Nachsuche fehlt, ist ungeklärt. Von FRANZ (1943) liegt lediglich aus dem Jahr 1921 ein Fundpunkt aus der Region Heiligenblut vor, von WERNER (1931) einer am Zettlersfeld (1900 m, Biednerhütte), einem heutigen Skigebiet nahe Lienz.

Die Sumpfschrecke kommt in den verschiedensten Klimagebieten der Alpen vor, wobei sie wie keine andere Art an feuchte bis ausgesprochen nasse Lebensräume gebunden ist (NADIG 1991). Für das

Vorkommen dürfte ausschließlich die Feuchtigkeit und nicht die Pflanzengesellschaft von Bedeutung sein (NADIG 1986).

Im Unterengadin steigt diese Art von der Talsohle bis in 2330 m Höhe (NADIG 1986).

Gefährdung: In der RL-Ö ist *S. grossum* unter den stark gefährdeten Arten angeführt, ebenso laut der RL-CH, was auch für die Hohen Tauern zutrifft. In der RL-B wird diese Art unter den gefährdeten angeführt.

Arcyptera fusca (PALLAS, 1773) - Große Höckerschrecke (Titelbild)

Verbreitung: *A. fusca* wurde ausschließlich auf der Südabdachung der Hohen Tauern nachgewiesen. Mit insgesamt zehn Fundpunkten, die in der Region Heiligenblut, im äußeren Deferegggen- und im Virgental liegen, zählte diese farbenprächtige Heuschreckenart zu den seltenen Arten des Untersuchungsgebietes (Karte 10).

Sie wurde auf süd- bis ostexponierten Hängen in Höhen von 1640-2050 m angetroffen, wobei die Hauptverbreitung zwischen 1600 und 1900 m lag (Abb. 13a, c).

Habitat: Bergmäher waren der bevorzugte Habitattyp dieser Art. Auch auf sonnigen Almweiden wurde *A. fusca* vereinzelt angetroffen. Generell wurden aber Almweiden eher gemieden, außer es handelte sich um hochwüchsige Vegetation, die möglicherweise ursprünglich gemäht wurde. In sämtlichen anderen Biotoptypen des Untersuchungsgebietes konnte diese Art nicht festgestellt werden (Abb. 13b). *A. fusca* wurde in Mikrohabitaten, die dicht mit Gräsern und Kräutern bewachsen waren, angetroffen (Abb. 13d). Hochwüchsige Vegetation (20-50 cm) dominierte (Abb. 13e). Mikrohabitats mit geringer Substratdeckung und niedriger Vegetation wurden gemieden.

Siedlungsdichte: In den Sajatmähern erreichte *A. fusca* auf zwei Flächen eine mittlere Dichte von 4,0 bzw. 7,0 Ind./100 m² (siehe Kap. 8.1.1).

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist diese Art typisch für die auf der Tauernsüdseite gelegenen sonnigen Bergwiesen. WERNER (1931) stellte die Große Höckerschrecke noch zusätzlich „bei Matrei“ und im Vorfeld des Nationalparks, in der Schobergruppe (Leibnigalm, 1300 m), bei der Biednerhütte bei Lienz (1700 m), einem heutigem Skigebiet, und am Ederplan (1600 m, Iselsberg-Stronach), fest.

Auch im Engadin beschreibt sie NADIG (1986) als Charaktertier sonniger Hänge, Wiesen und Weiden und stuft sie als thermo-xerophil und heliophil ein. Während sie in den Tauern ausschließlich in Bergmähdern und sonnigen Almweiden angetroffen wurde, kam sie im Engadin und auch in Nordtirol in Halbtrocken- und Trockenrasen mit thermo-xerophilen Pflanzengesellschaften vor (NADIG 1986, LANDMANN 1993). In Nordtirol bevorzugte *A. fusca* kurzrasige bis lückige Trockenrasen mit Kahlstellen (LANDMANN 1993), in den Hohen Tauern hingegen Habitate mit hochwüchsiger, dichter Vegetation.

Gefährdung: *A. fusca* zählt laut der RL-Ö zu den gefährdeten Arten. Nach den bisherigen Ergebnissen ist dieser Status in den Hohen Tauern (nur 10 Fundpunkte) nicht ausreichend. Aufgrund des Lebensraumverlustes, der sich vor allem in der Verbuschung der von ihr bevorzugten Bergmäher zeigt, ist sie in den Hohen Tauern als stark gefährdet zu betrachten. Laut der RL-B ist *A. fusca* vom Aussterben bedroht.

Euthystira brachyptera (OCSKAY, 1826) - Kleine Goldschrecke

Verbreitung: *E. brachyptera* war sowohl auf der Nord- als auch auf der Südabdachung der Hohen Tauern verbreitet, wobei sie auf der Südseite mit 66 % der Vorkommen häufiger vertreten war (Karte 11). Sie war vom Talboden (z.B. Raurisertal, 900 m) bis in 2200 m regelmäßig verbreitet, darüber kam sie nur mehr vereinzelt vor. Die meisten Fundpunkte lagen in einem Höhenbereich von 1600-2200 m (Abb. 14a).

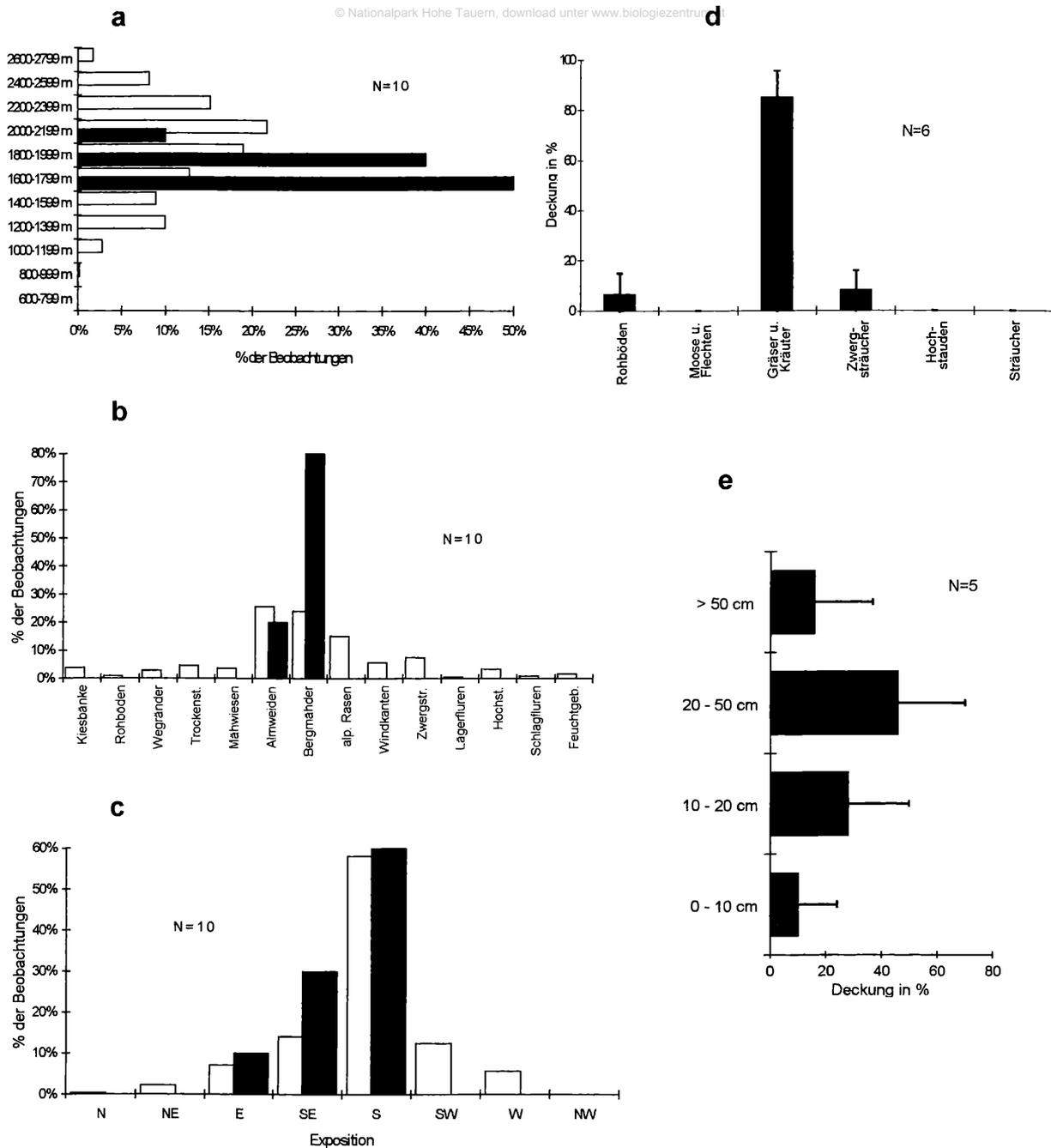
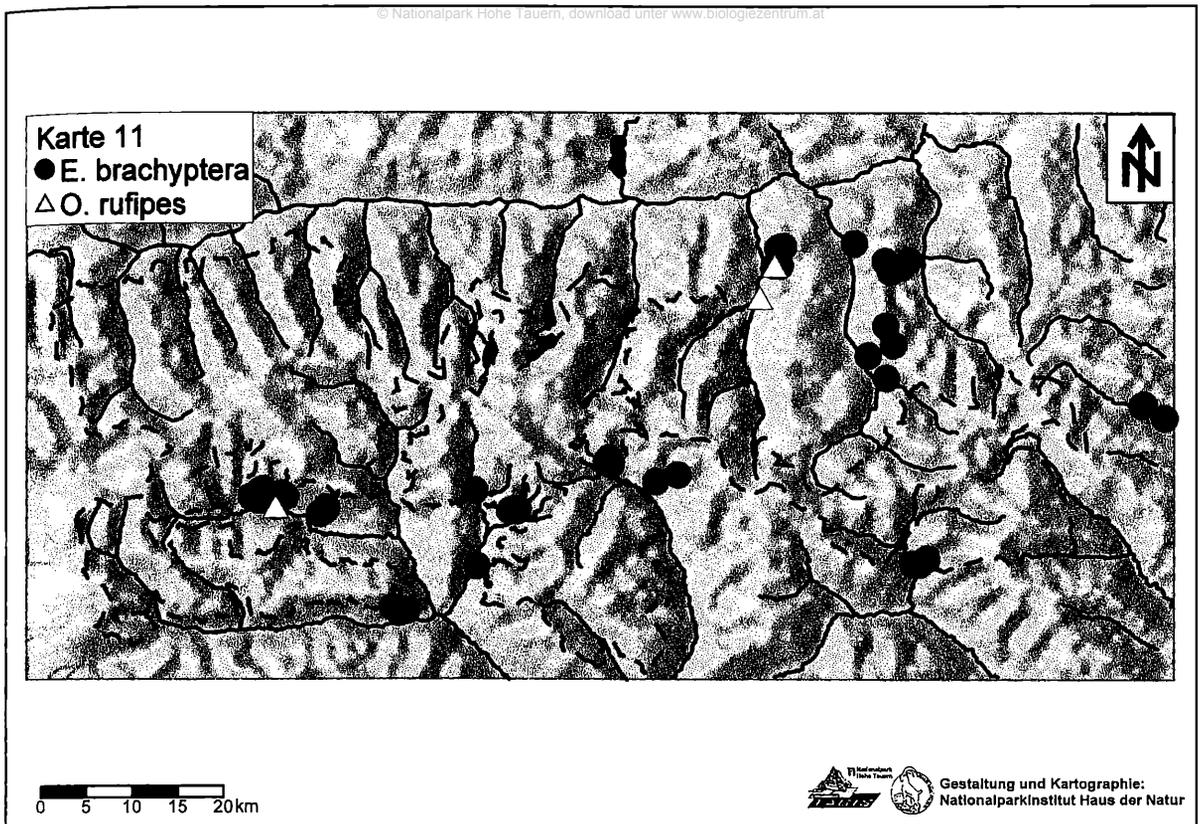


Abb. 13a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Acryptera fusca*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte auf der Tauernsüdseite. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Acryptera fusca* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 13a-e: Macro- and micro habitat utilization of *Acryptera fusca*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites of the southern side of the Hohe Tauern; black columns: habitat utilization by *A. fusca* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)



Karte 11: Verbreitung der Kleinen Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*) und des Buntbäuchigen Grashüpfers (*Omocestus rufipes*) in den Hohen Tauern

Map 11: Distribution of *Euthystira brachyptera* and *Omocestus rufipes* in the Hohe Tauern

Habitat: Diese Art bevorzugte auf der Südabdachung der Tauern eindeutig Bergmähdern und Trockenstandorte. Auf der Nordseite war sie entsprechend dem Angebot vorwiegend in sonnigen Almweiden und Mähwiesen, aber auch in Zwergstrauchbeständen anzutreffen. Alpine Rasen und Windkanten sowie Rohbodenstandorte, Schlagfluren und Hochstauden wurden kaum besiedelt (Abb. 14b). S-exponierte Hanglagen wurden bevorzugt, W- und E-Expositionen gemieden, auf Nordhängen war sie nie anzutreffen (Abb. 14c).

E. brachyptera wurde in Biotopen mit einem hohen Gräser- und Kräuteranteil angetroffen (Abb. 14d). Als typischer Langgrasbewohner (vgl. SÄNGER 1977) besiedelte sie schwerpunktmäßig Flächen mit Vegetationshöhen von 10 bis 50 cm (Abb. 14e).

Siedlungsdichten: Mit 19,8 Ind./100 m² (maximal 20) erreichte *E. brachyptera* in den Bergmähdern (N = 8 Flächen, 7 Flächen unbesiedelt) die höchste Dichte (Kap. 8.1.1). Im Tiefland hingegen liegen die Abundanzen wesentlich höher: Im Stadtgebiet von Salzburg beispielsweise max. 60 Ind./100 m² (Niedermoor) (ILICH & WERNER 1994); 80 Ind./100 m² in der Perchtoldsdorfer Heide (Niederösterreich) (SÄNGER 1977). Noch höhere kleinräumige Dichten erreichte diese Art in den Französischen Alpen: 0-5 Ind./m² (DREUX 1962).

Die Kleine Goldschrecke lebt in den bevorzugt besiedelten Bergmähdern und Trockenstandorten der Hohen Tauern meist mit thermo-xerophilen Arten wie z.B. *Stenobothrus rubicundulus*, *Stenobothrus lineatus* und *Arcyptera fusca* zusammen. Auch in Nordtirol zählt *E. brachyptera* zu den Charakterarten der Trockenrasen (LANDMANN 1993).

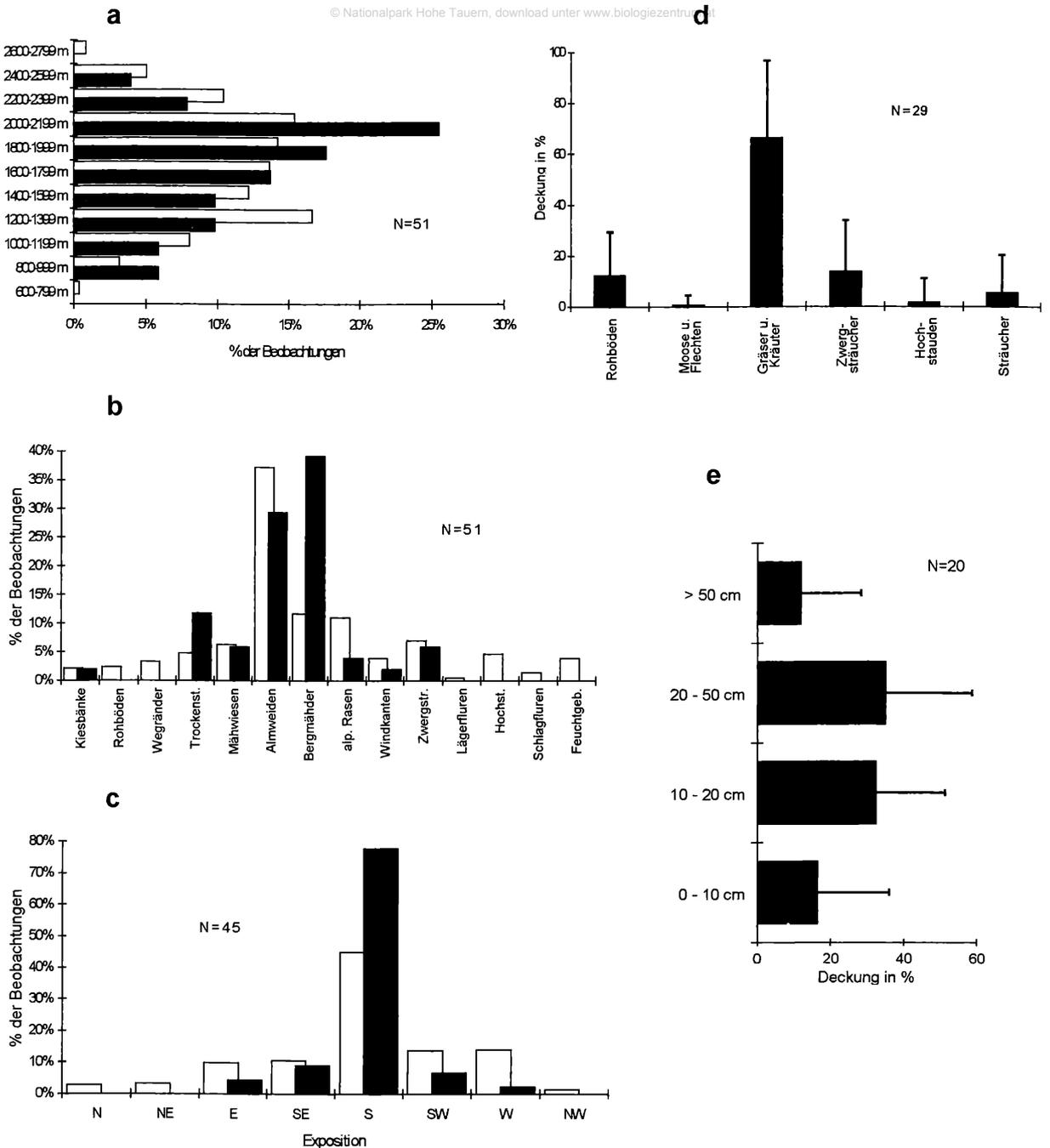


Abb. 14a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Euthystira brachyptera*: a = Höhenverbreitung, b = Biotyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßt die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Euthystira brachyptera* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 14a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Euthystira brachyptera*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *E. brachyptera* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

Im Gegensatz zu den Hohen Tauern kam sie im Stadtgebiet von Salzburg sowohl in feuchten als auch in trockenen Lebensräumen vor. NADIG (1991) fand diese Art in den West- und Südalpen ebenfalls sowohl an ausgesprochen feuchten als auch an trocken-warmen Standorten vor und beschreibt sie daher mikro- und makroklimatisch als eurypotente Art.

Wie einige Untersuchungen zur Mikrohabitatnutzung dieser Art zeigen, ist *E. brachyptera* an stark vertikal strukturierte Langgraswiesen gebunden (z.B. ILLICH & WINDING 1989, KAUFMANN 1965, SÄNGER 1977).

***Omocestus rufipes* (ZETTERSTEDT, 1821) - Buntbäuchiger Grashüpfer**

O. rufipes konnte an drei Stellen in den Hohen Tauern nachgewiesen werden: Im Raurisertal bei Wörth (990 m), im Geißbachtal (Rauris, 1050 m) und bei Prägraten (1410 m) (Karte 11). Die Fundpunkte im Raurisertal lagen in extensiv genutzten, trockenen, S-exponierten Mähwiesen, die z.T. mit Gebüsch und felsigen Bereichen durchsetzt waren. Der Prägratener Fundpunkt lag in einem beweideten, steilen Trockenrasen mit steinig-erdigem Boden, bewachsen mit Sanddorngebüsch.

Wie bereits die wenigen Fundpunkte zeigten, werden von *O. rufipes* trocken-warme Örtlichkeiten besiedelt. Aussagen über die Mikrohabitate dieser Art können aufgrund der wenigen vorliegenden Daten nicht gemacht werden.

In der früheren Literatur wird *O. rufipes* lediglich „aus Matrei“ angeführt (WERNER 1931), was die Seltenheit dieser Art im Untersuchungsgebiet unterstreicht. Im Unterengadin verhält sich die dort ebenfalls nicht häufige Art mesoxerophil bis xerophil, wobei ihr an sonnigen, trockenen Hängen eine höhere Krautschicht Schutz vor zu intensiver Sonnenbestrahlung bietet (NADIG 1986). Feuchte, aber auch sumpfige Biotope hingegen werden von *O. rufipes* am Alpensüdrand und im Mittelmeergebiet besiedelt (LUQUET 1978).

Gefährdung: *O. rufipes* ist laut der RL-Ö und der RL-CH gefährdet, laut der RL-B stark gefährdet. In den Hohen Tauern ist diese Art als stark gefährdet einzustufen.

***Omocestus viridulus* (LINNAEUS, 1758) - Bunter Grashüpfer**

Verbreitung: Mit 215 Fundpunkten ist *O. viridulus* die häufigste und zusammen mit *Gomphocerus sibiricus* die am weitesten verbreitete Heuschreckenart in der Tauernregion. Auf der Nordabdachung der Hohen Tauern war sie mit 63 % der Vorkommen vertreten, auf der Südabdachung mit 37 %. Im Gegensatz zu den meisten anderen Heuschreckenarten besiedelte sie sehr massiv die sonst artenarmen Oberpinzgauer Tauerntäler, wie z.B. das Krimmler Achental, das Ober- und Untersulzbachtal sowie das Habachtal (Karte 12). Sie war von den Talböden bis in 2580 m Höhe verbreitet (Sajathütte, Prägraten), wobei der Höhenbereich von 1200-1900m bevorzugt wurde. In Höhen über 2000 m war sie seltener anzutreffen (Abb. 15a).

Habitat: *O. viridulus* bevorzugte in den Hohen Tauern eindeutig die Almweiden. Mit Ausnahme von Kiesbänken kam diese Art auch in allen anderen Biotoptypen von den Feuchtgebieten bis zu den Trockenstandorten vor (Abb. 15b). Am häufigsten wurde sie in S-Expositionen angetroffen. Es zeigten sich jedoch Trends zu einer Bevorzugung von E- und W-geneigten Hängen (Abb. 15c).

In den Mikrohabitaten dominierten mit 70 % die Gräser und Kräuter, die zusammen mit den Zwergsträuchern eine fast geschlossene Vegetationsdecke bildeten. Der Anteil an offenem Rohboden (Steine, Fels, Erde) betrug knapp über 10 % (Abb. 15d). In diesen Mikrohabitaten überwog eine Vegetationshöhe von 20-50 cm (Abb. 15e).

Siedlungsdichten: Die höchsten mittleren Dichten erreichte *O. viridulus* mit 16,0 Ind./100 m² in den Almweiden (maximal 79, N = 19 Flächen, 10 Flächen unbesiedelt), gefolgt von den Bergmähdern mit 4,9 Ind./100 m² (maximal 10, N = 9 Flächen, 6 Flächen unbesiedelt, Kap. 8.1.1, 8.1.3). Maximal 49 Ind./100 m² erreichte diese Art in einem subalpinen Lägerflurrand im Piffkar (Fuschertal, 1960 m).

In den Französischen Alpen wurden Dichten von 0-8 Ind./100m² (bzw. 0-0,08 Ind./m²) nachgewiesen (DREUX 1962).

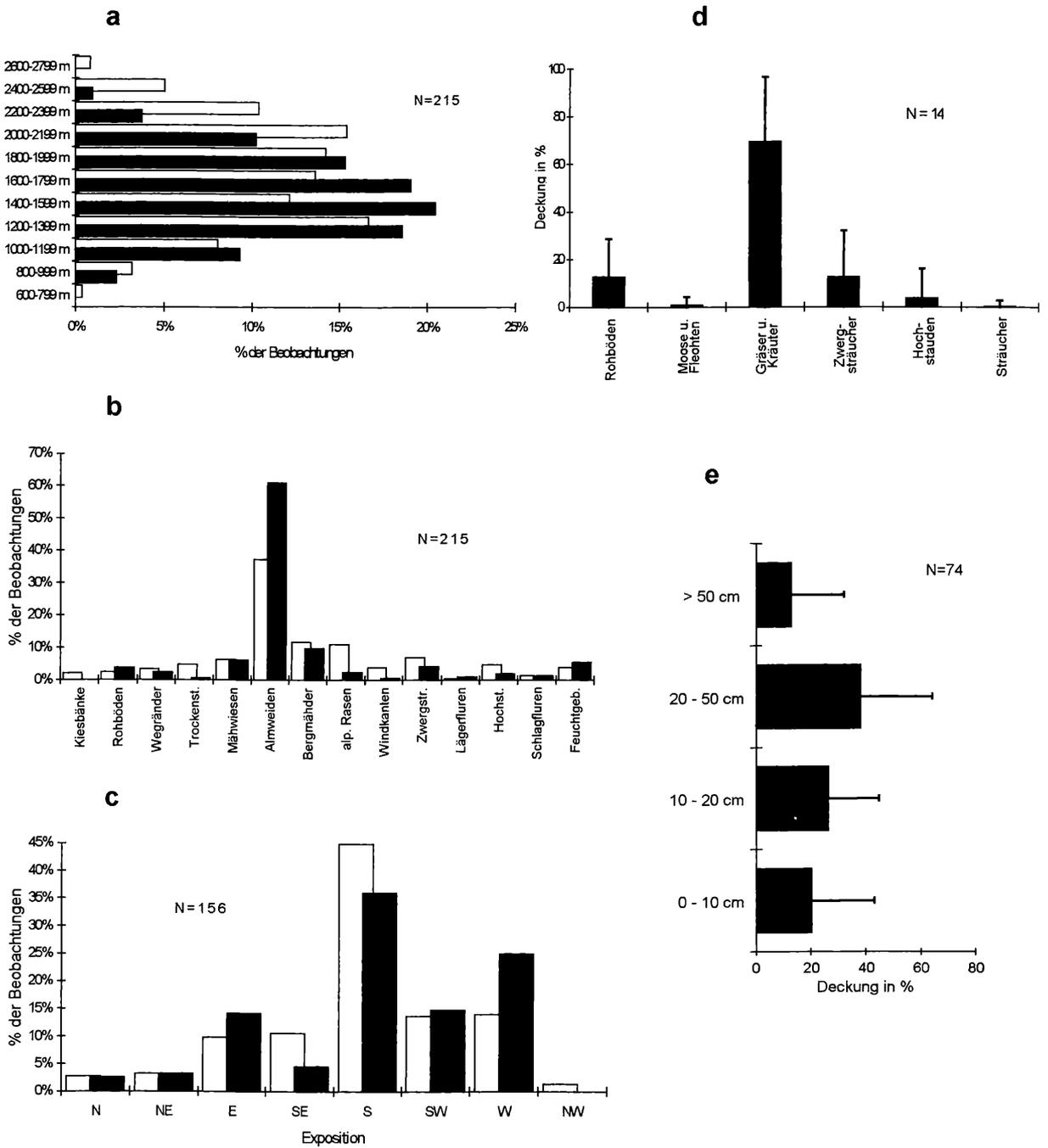
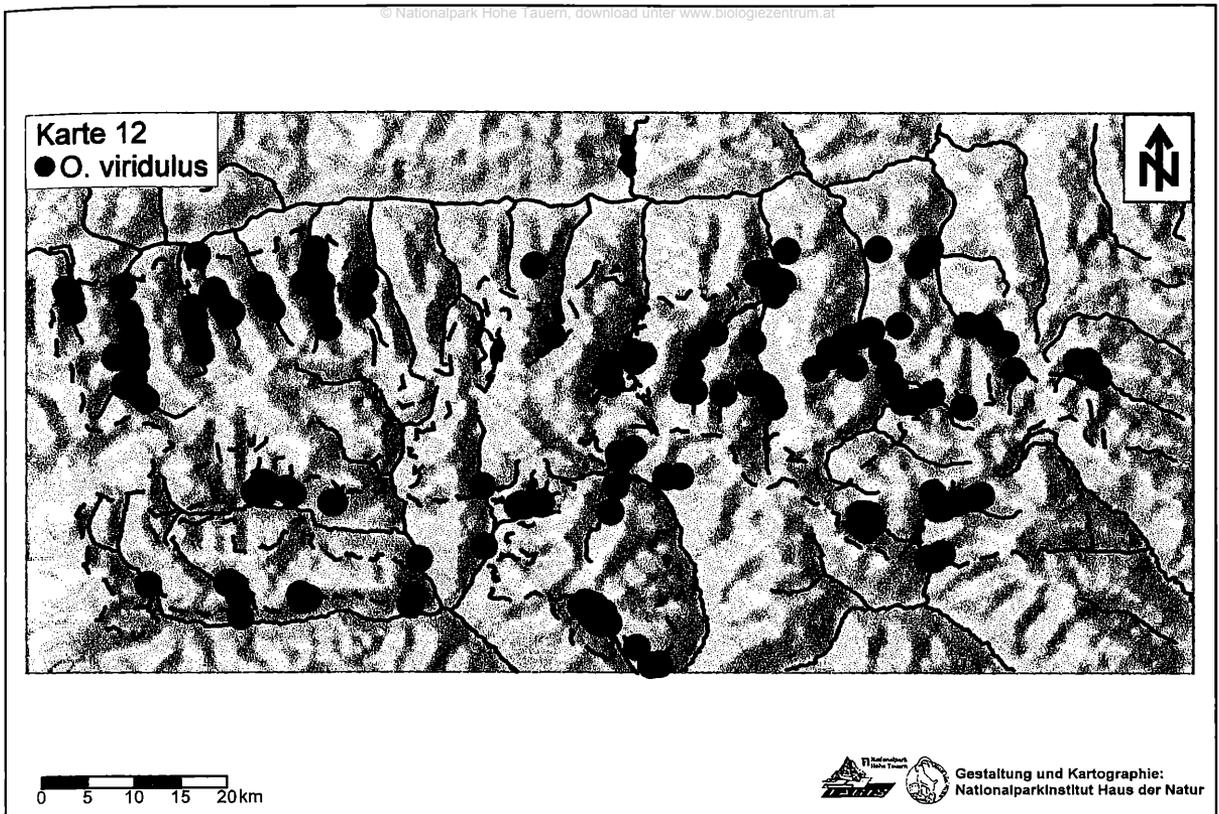


Abb. 15a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Omocestus viridulus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Omocestus viridulus* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 15a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Omocestus viridulus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *O. viridulus* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation height profile: means (columns) and standard deviations (lines)



Karte 12: Verbreitung des Bunten Grashüpfers (*Omocestus viridulus*) in den Hohen Tauern

Map 12: Distribution of *Omocestus viridulus* in the Hohe Tauern

O. viridulus ist aufgrund der großen ökologischen Plastizität die häufigste Heuschreckenart in den nördlichen Hohen Tauern. Sie ist eine Charakterart der im Untersuchungsgebiet sehr weit verbreiteten Almweiden. Im Unterengadin, wo sich der ebenfalls häufige *O. viridulus* als eurytherm und mesohygrophil erweist, liegt die obere Verbreitungsgrenze bei 2600 m, vereinzelt sogar bei 2800 m (NADIG 1986) und ist somit höhersteigend als in den Hohen Tauern.

Stenobothrus lineatus (PANZER, 1796) - Heidegrashüpfer

Verbreitung: *S. lineatus* zählte mit insgesamt 56 Fundpunkten zu den häufigeren Heuschreckenarten der Hohen Tauern. 73 % der Vorkommen lagen auf der Tauernsüdseite, 27 % auf der Nordseite. Mit Ausnahme des Hollersbachtals fehlte diese Art in den nördlichen Tauerntälern, beginnend vom Wildgerlostal hin bis zum Raurisertal (Karte 13). *S. lineatus* war von den untersten Talbereichen bis in 2500 m Höhe (Leitertal, Heiligenblut) verbreitet, wobei der Höhenbereich von 2000-2400 m offensichtlich bevorzugt wurde (Abb. 16a).

Habitat: Bergmäher sowie Mähwiesen in Form von extensiv genutzten Magerrasen und Trockenstandorten, wie z.B. Felsrasen und Halbtrockenrasen, wurden bevorzugt (Abb. 16b). Daneben besiedelte diese Art auch andere Lebensräume in der Subalpin-/Alpinstufe, wie z.B. Almweiden, alpine Rasen und Windkanten. Im hintersten Arvental (St. Jakob) kam sie zusammen mit *Bohemanella frigida* in Windkanten und in sehr ausgedehnten Curvuleten vor. Der Heidegrashüpfer präferierte S-exponierte Hänge (Abb. 16c).

In den Mikrohabitaten dominierte eindeutig der Gräser-/Kräuteranteil, der meistens mit Zwergsträuchern durchsetzt war und eine mittlere Vegetationshöhe aufwies (Abb. 16d, e).

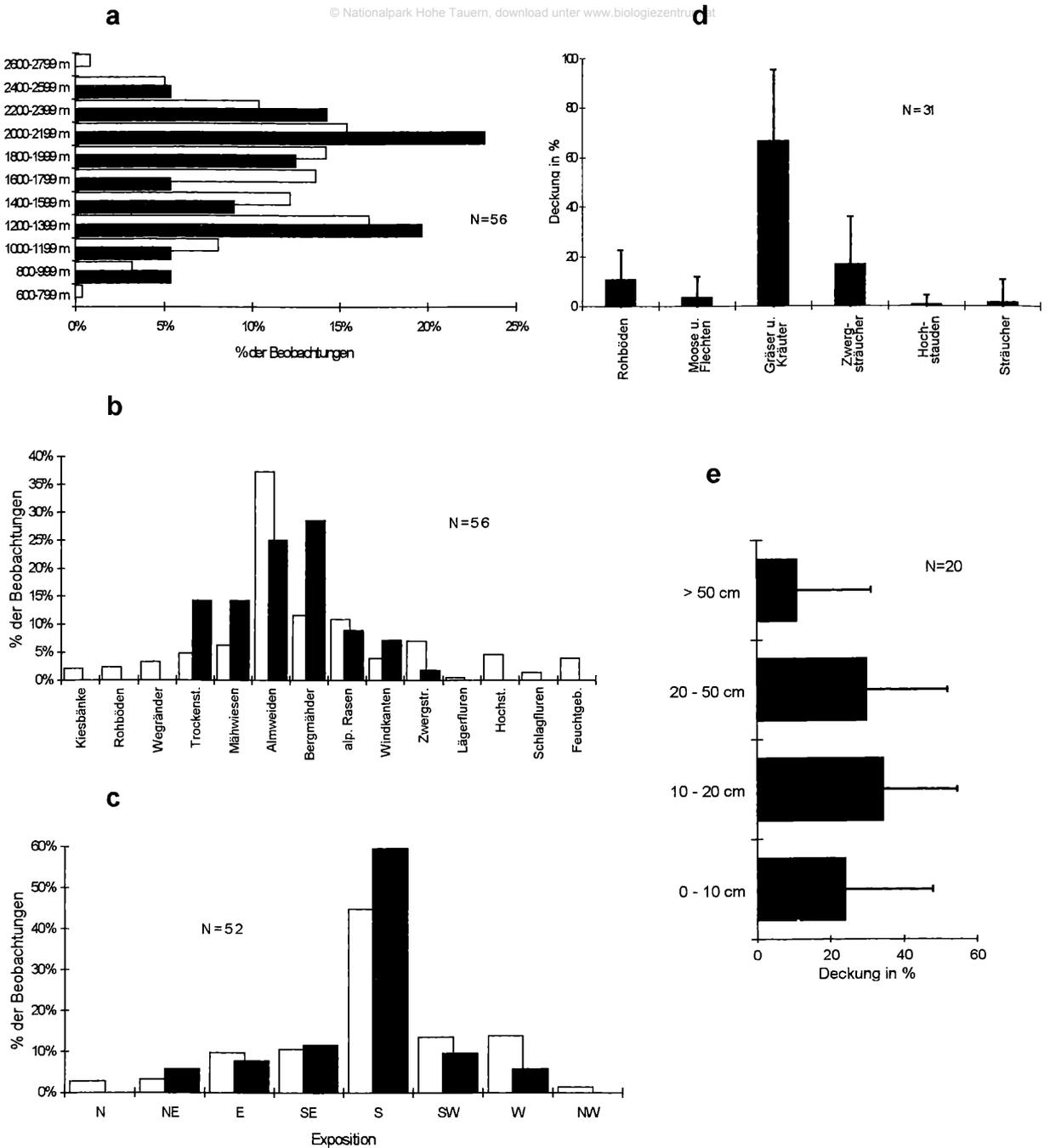
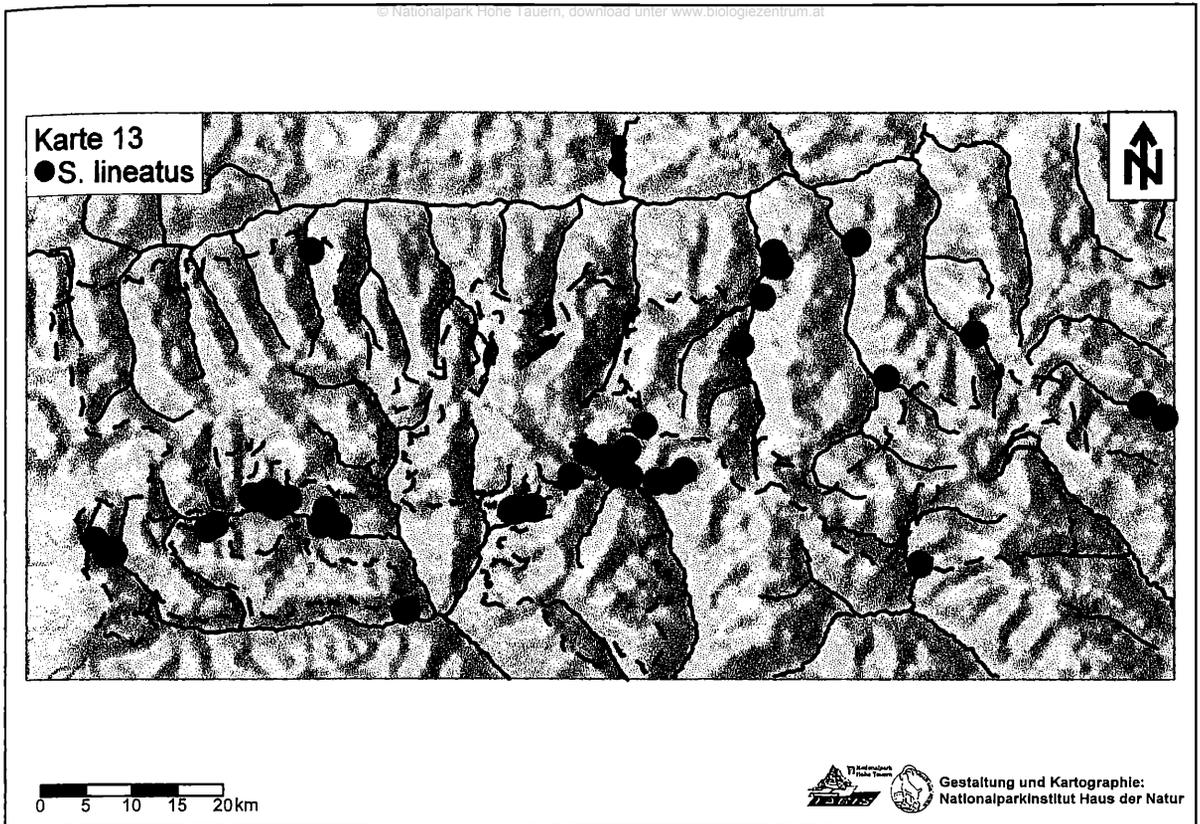


Abb. 16a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Stenobothrus lineatus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Stenobothrus lineatus* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe; Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 16a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Stenobothrus lineatus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *S. lineatus* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)



Karte 13: Verbreitung des Heidegrashüpfers (*Stenobothrus lineatus*) in den Hohen Tauern

Map 13: Distribution of *Stenobothrus lineatus* in the Hohe Tauern

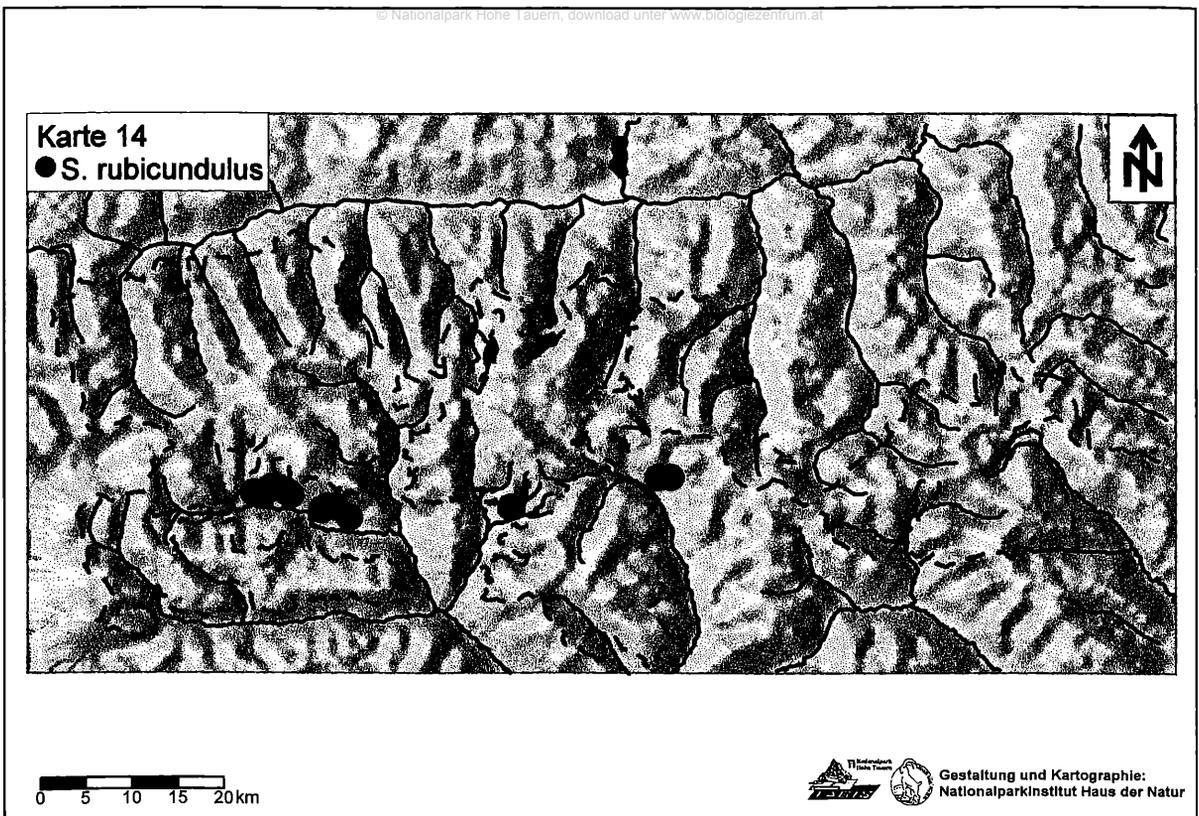
Siedlungsdichte: In den Almweiden erreichte *S. lineatus* mit 5,5 Ind./100 m² (maximal 7, N = 2 Flächen, 27 Flächen unbesiedelt) die höchste mittlere Dichte, gefolgt von den Bergmähdern mit 4,1 Ind./100 m² (maximal 10, N = 8 Flächen, 7 Flächen unbesiedelt) und den Windkanten mit 2,0 Ind./100 m² (maximal 3, N = 3 Flächen, 10 Flächen unbesiedelt) (siehe Kap. 8.1). Daten aus dem Tiefland hingegen zeigen z.T. höhere Abundanzen: Nordtirol, magere Mähwiese 7,6 Ind./100 m² (N = 24) (LANDMANN 1993); Umgebung von Jena durchschnittlich 1,3 Ind./m² (KÖHLER & BRODHUN 1987).

S. lineatus ist in den Hohen Tauern eine weit verbreitete, thermo-xerophile Heuschreckenart sonniger Bergwiesen. Die zahlreichen Fundpunkte auf der Südabdachung der Hohen Tauern und das Fehlen dieser Art in den klimatisch rauheren nordwestlichen Tauerntälern unterstreichen diesen Aspekt.

Neuere Untersuchungen zur Mikrohabitatnutzung von *S. lineatus* aus einem Halbtrockenrasen des Flachlandes zeigten unter anderem, daß sich im Verlauf der imaginalen Lebensphase Veränderungen der Korrelationen mit den Habitatparametern ergaben: Während sich die negative Korrelation mit zunehmender Vegetationshöhe (> 30 cm) im Laufe des Sommers verstärkte, nahm die positive Korrelation mit zunehmender Deckung von *Bromus erectus*-Bülten zu (SAMIEZ 1996).

***Stenobothrus rubicundulus* (KRUSEMAN & JEEKEL, 1967) - Bunter Gebirgsgrashüpfer (Tafel 2)**

Verbreitung: *S. rubicundulus* war mit 18 Fundpunkten nur auf der Südabdachung der Hohen Tauern, und zwar vorwiegend im Virgental (14 Fundpunkte) in einem Höhenbereich von 1400-2430 m verbreitet (Karte 14). In Höhen von 1600-2000 m wurde diese Art vermehrt angetroffen (Abb. 17a).



Karte 14: Verbreitung des Bunten Gebirgsgrashüpfers (*Stenobothrus rubicundulus*) in den Hohen Tauern

Map 14: Distribution of *Stenobothrus rubicundulus* in the Hohe Tauern

Biotop: Ähnlich wie *Euthystira brachyptera* und *Arcyptera fusca* bevorzugte *S. rubicundulus* Bergmäher. Aber auch auf Trockenstandorten und an Wegrändern, wo bei Besonnung hohe Bodentemperaturen erreicht wurden, war diese Art vermehrt anzutreffen. Alpine Rasen und Almweiden wurden eher gemieden (Abb. 17b). Hinsichtlich der Exposition der Fundpunkte war keine klare Bevorzugung ersichtlich (Abb. 17c).

In den Mikrohabitaten dominierten zwar Gräser und Kräuter, ein gewisser Rohbodenanteil (Steine, Fels, Erde) war jedoch immer vorhanden (Abb. 17d).

Siedlungsdichten: In den Sajatmähern erreichte *S. rubicundulus* auf zwei Flächen eine mittlere Dichte von 9,5 bzw. 16 Ind./100m² (siehe Kap. 8.1.1).

S. rubicundulus zählt zu den beeindruckendsten, aber auch zu den seltensten Heuschreckenarten in den Hohen Tauern. Ihr lautes Flügelschnarren belebt die von ihr besiedelten Bergwiesen und Trockenstandorte, die z.T. mit thermo-xerophilen Pflanzengesellschaften bewachsen sind. Diese alpin-südeuropäisch verbreitete Art kann in den Hohen Tauern als thermo-xerophil und heliophil eingestuft werden (vgl. NADIG 1986). Die Biotopverhältnisse an den Fundpunkten sind ähnlich den bei NADIG (1986) angeführten Verhältnissen im Engadin.

Gefährdung: *S. rubicundulus* zählt in der RL-Ö zu den stark gefährdeten Arten. Aufgrund des Lebensraumverlustes, der vor allem auf die zunehmende Verbuschung der Trockenrasen und Bergmäher zurückzuführen ist, gilt dies wohl auch für die Hohen Tauern.

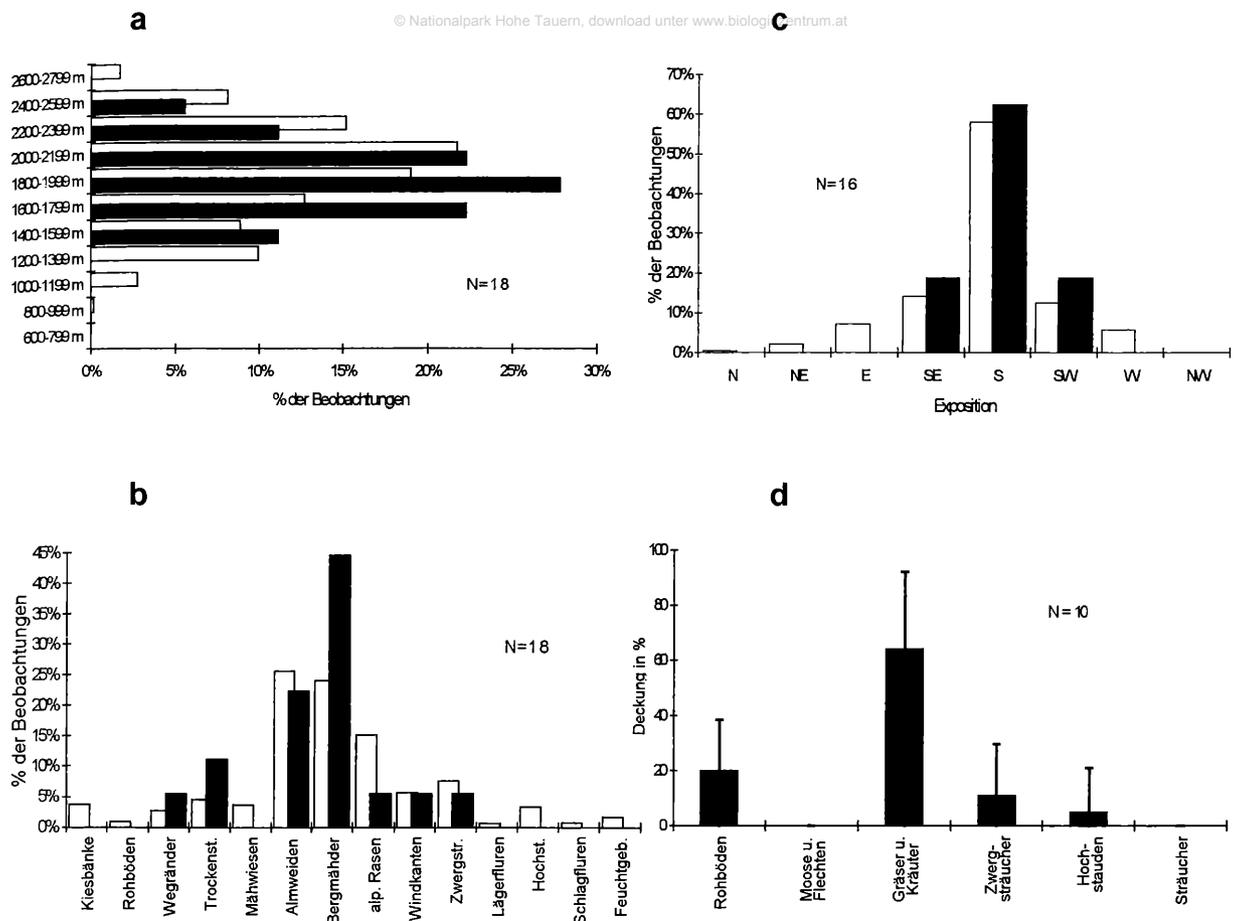
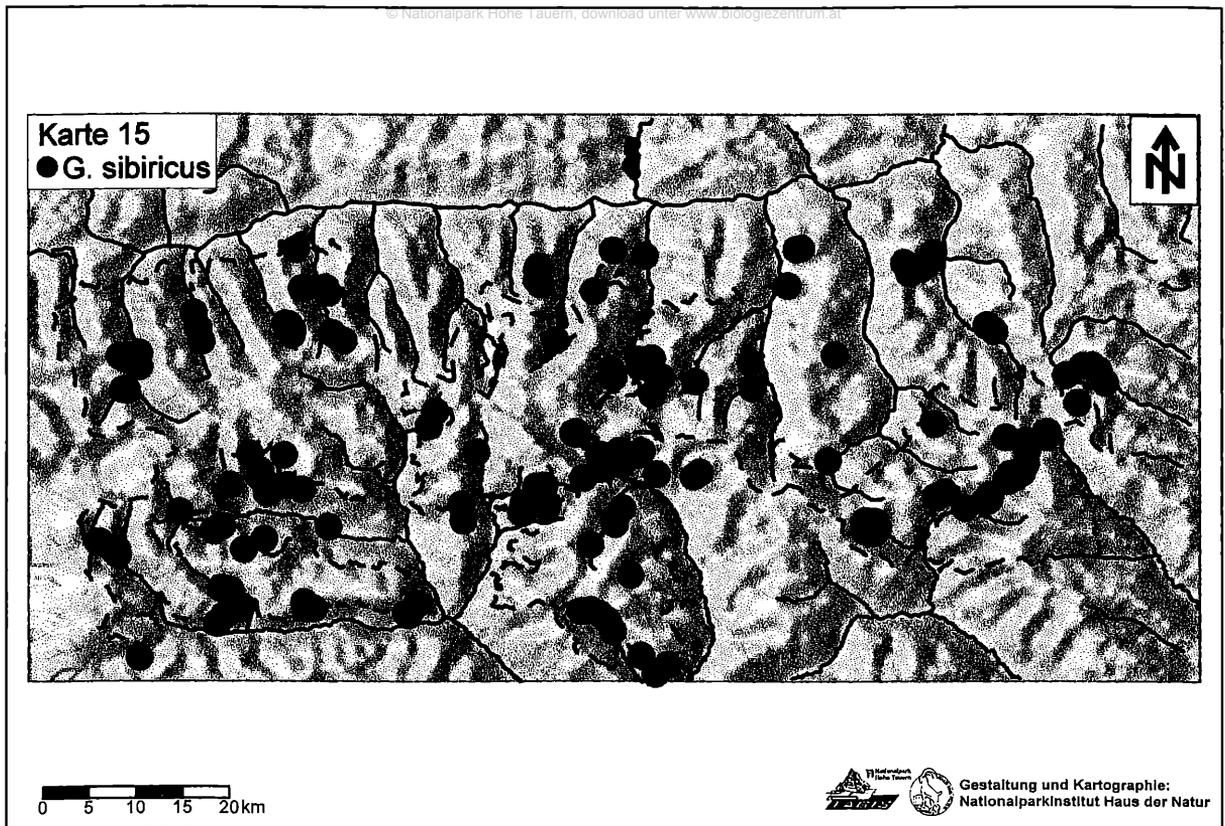


Abb. 17a-d: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Stenobothrus rubicundulus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte auf der Tauernsüdseite. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Stenobothrus rubicundulus* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 17a-d: Macro- and micro-habitat utilization of *Stenobothrus rubicundulus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all grasshopper record sites of the southern side of the Hohe Tauern; black columns: habitat utilization by *S. rubicundulus* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover: means (columns) and standard deviations (lines)

Gomphocerus sibiricus (LINNAEUS, 1767) - Sibirische Keulenschrecke (Tafel 2)

Verbreitung: Mit 182 Fundpunkten war *G. sibiricus* die zweithäufigste und die am weitesten verbreitete Heuschreckenart im Nationalpark (Karte 15). Sie besiedelte alle Gebirgsgruppen der Hohen Tauern. Die Höhenverbreitung erstreckte sich von 1300-2700 m, wobei eine gewisse Bevorzugung der Lagen zwischen 1800-2600 m ersichtlich war (Abb. 18a). Unter 1400 m und über 2600 m kam *G. sibiricus* nur vereinzelt vor. Der höchste Fundpunkt lag in Osttirol in 2700 m Höhe nahe dem Eisseer (Virgental). Dieser war zugleich der höchste Fundpunkt einer Heuschreckenart der Hohen Tauern. In den Kärntner Hohen Tauern lag der höchste Fundpunkt oberhalb der Hofmannshütte in 2650 m (Heiligenblut), in den Salzburger Hohen Tauern im Piffkar in 2590 m Höhe (Fuschertal), der niedrigste auf 1310 m bei der Lassacher Alm (Seebachtal, Mallnitz).



Karte 15: Verbreitung der Sibirischen Keulenschrecke (*Gomphocerus sibiricus*) in den Hohen Tauern

Map 15: Distribution of *Gomphocerus sibiricus* in the Hohe Tauern

Habitat: *G. sibiricus* war in Almweiden am häufigsten anzutreffen. Bevorzugt wurden jedoch alpine Rasen (Abb. 18b). Meist wiesen diese Rasen einen erheblichen Zwergstrauchanteil auf. Biotoptypen mit höherer Vegetation, wie Hochstauden, aber auch langgrasige Bergmäder wurden eher gemieden. Hinsichtlich der Exposition der Fundpunkte war keine klare Bevorzugung ersichtlich (Abb. 18c). Lediglich nördliche Expositionen wurden gemieden.

G. sibiricus wurde vor allem in Mikrohabitaten mit etwa 50 % Gräsern und Kräutern, 20 % Zwergsträuchern und einem deutlichen Anteil an offenem Rohboden (Fels, Steine, Erde) angetroffen (Abb. 18d). In diesen Mikrohabitaten überwog meist niedrige Vegetation (Abb. 18e). Bereiche mit höherer Vegetationsstruktur (> 50 cm) wurden gemieden. Ein Hinweis auf die Bedeutung von Rohbodenanteilen in den Mikrohabitaten ergibt sich auch aus der Analyse der quantitativen Bestandsaufnahmen (Kap. 6.1). Danach zeigte die Dichte von *G. sibiricus* eine signifikant positive Korrelation mit erdigen Substratanteilen ($r = 0,53$, $p < 0,013$: PEARSONS Korrelationskoeffizient, bzw. $r = 0,44$, $p < 0,046$: SPEARMANN-RANG-Korrelationskoeffizient; Daten der in den Tabellen 2-11 dargestellten Aufnahmen).

Siedlungsdichten: Die höchsten mittleren Dichten mit 23,3 Ind./100 m² (maximal 70) erreichte *G. sibiricus* in den Almweiden (N = 8 Flächen, 21 Flächen unbesiedelt), gefolgt von alpinen Rasen, Bergmädern und Windkanten mit etwa 11 Ind./100 m² (Kap. 8.1). Wie jedoch eine mehrjährige Untersuchung im Piffkar (Fuschertal) zeigte, können die Dichten von von Jahr zu Jahr stark schwanken: von wenigen Individuen bis zu 120 Ind./100 m² von einem Jahr zum anderen (ILLICH & WINDING, in Vorb.).

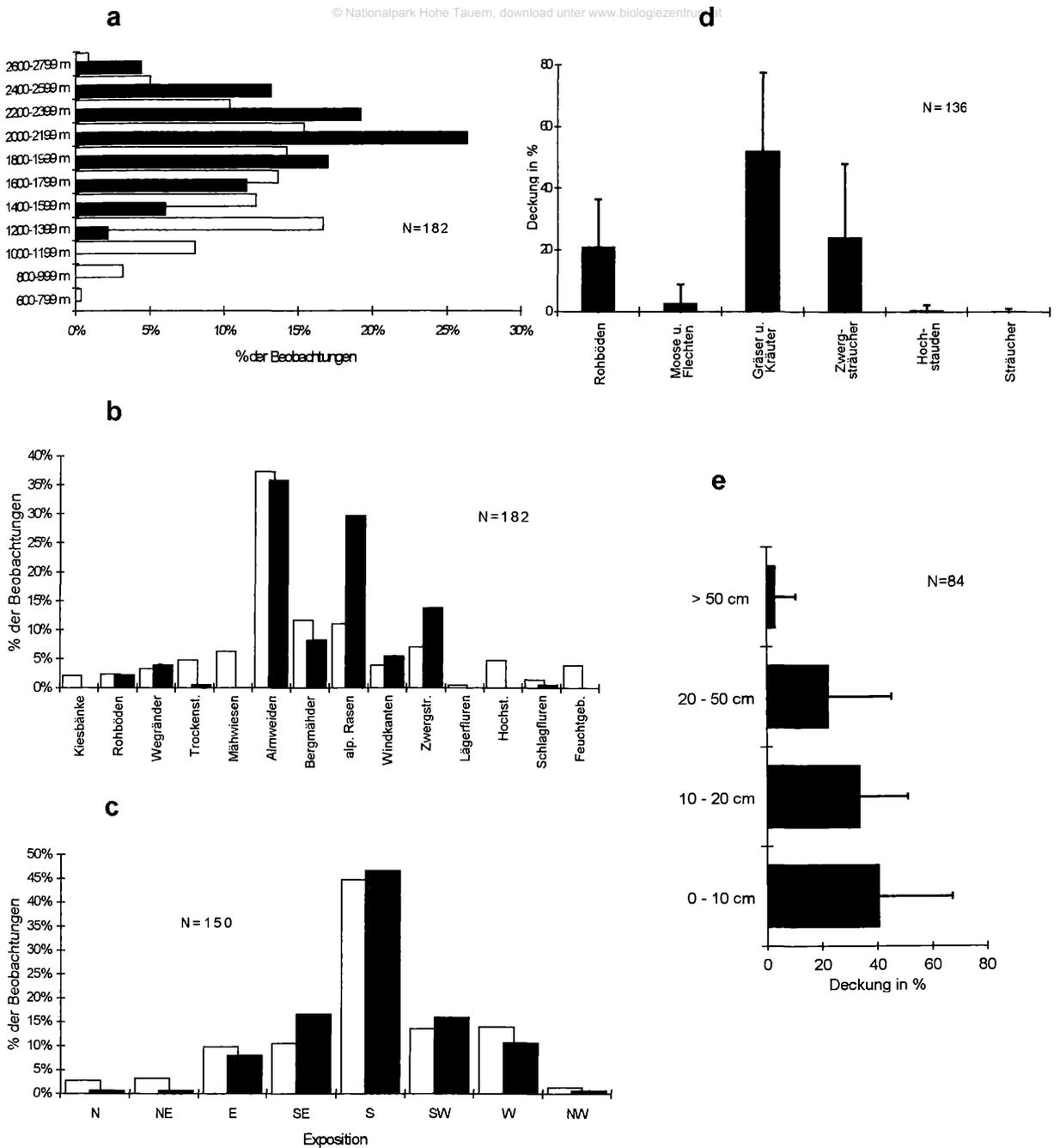


Abb. 18a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Gomphoceris sibiricus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte; Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Gomphoceris sibiricus* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 18a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Gomphoceris sibiricus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *G. sibiricus* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

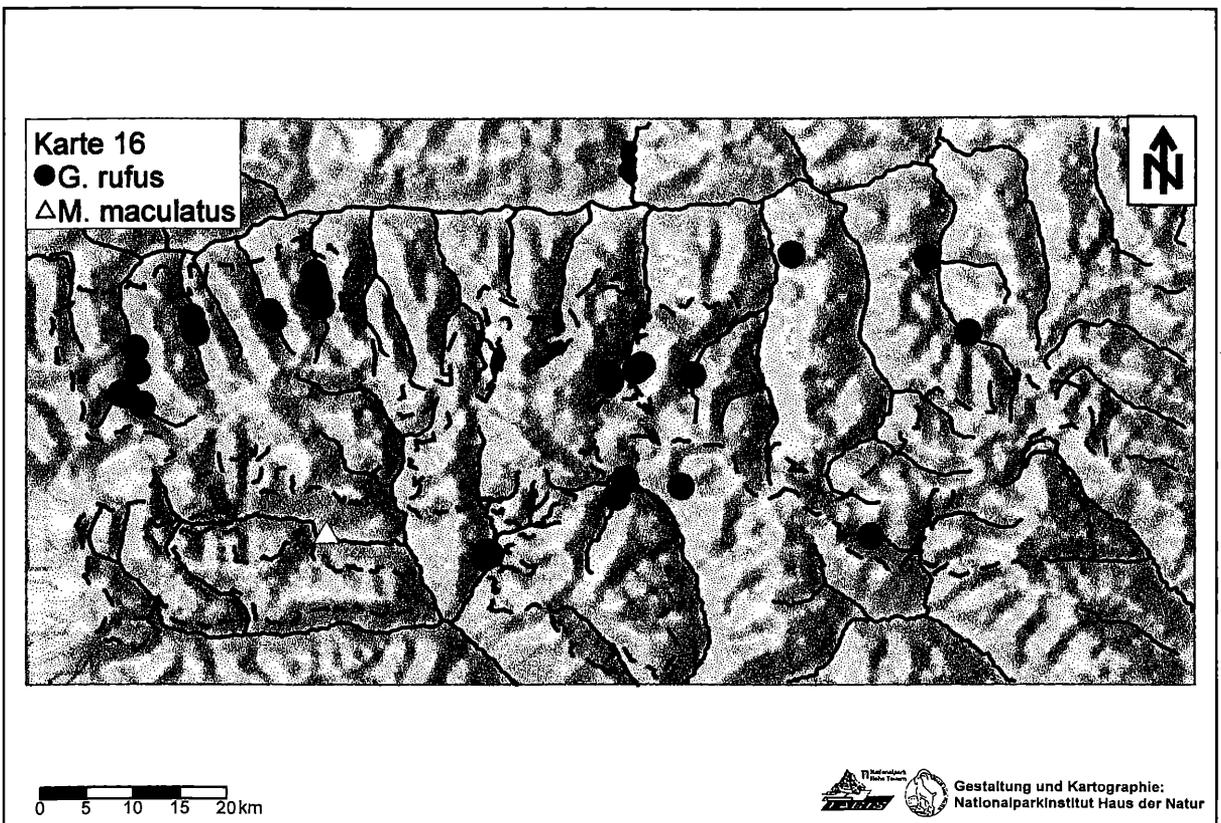
Diese Ergebnisse entsprechen den Befunden aus einer Population eines südosteuropäischen Gebirgsstockes (Serbien), wo ebenfalls hohe Dichten (90-700 Ind./100 m²) und große interannuelle Schwankungen festgestellt wurden (STEVANOVIC 1961). In den Französischen Alpen betrug die Siedlungsdichten 0-2,5 Ind./m² (DREUX 1962).

G. sibiricus kann somit als „Charakterart“ der alpinen Rasen und höher gelegenen Almweiden der Hohen Tauern angesehen werden. In früheren Arbeiten aus den Hohen Tauern wurden einige Fundpunkte dieser Art erwähnt (z.B. PUSCHNIG 1910, HÖLZEL 1955). WERNER (1931) stellte eine weite Verbreitung in Osttirol fest und nach FRANZ (1943) war *G. sibiricus* die häufigste und die höchststeigende Heuschreckenart der Hohen Tauern. Diese Befunde decken sich weitgehend mit den vorliegenden Ergebnissen. Auch in den West- und Südalpen ist *G. sibiricus* eine der häufigsten Arten, mit einer oberen Verbreitungsgrenze im Engadin bei 2600 m, selten darüber (NADIG 1991).

Eine Tendenz zur Xerophilie ist bei dieser Art nach den bisherigen Ergebnissen deutlich erkennbar (vgl. ILLICH & WINDING 1989, ILLICH 1993, NADIG 1986). Das Vorkommen in Mikrohabitaten mit einem deutlichen Rohbodenanteil, welcher bei Besonnung hohe Bodenoberflächentemperaturen erreichen kann, spricht dafür.

Gefährdung: Laut der RL-Ö ist *G. sibiricus* gefährdet, ein Status, der bei der weiten Verbreitung und Häufigkeit dieser Art in den Hohen Tauern nicht zutrifft. In der RL-B zählt sie zu den potentiell gefährdeten Arten.

Gomphocerippus rufus (LINNAEUS, 1758) - Rote Keulenschrecke



Karte 16: Verbreitung der Roten Keulenschrecke (*Gomphocerippus rufus*) und der Gefleckten Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*) in den Hohen Tauern

Map 16: Distribution of *Gomphocerippus rufus* and *Myrmeleotettix maculatus* in the Hohe Tauern

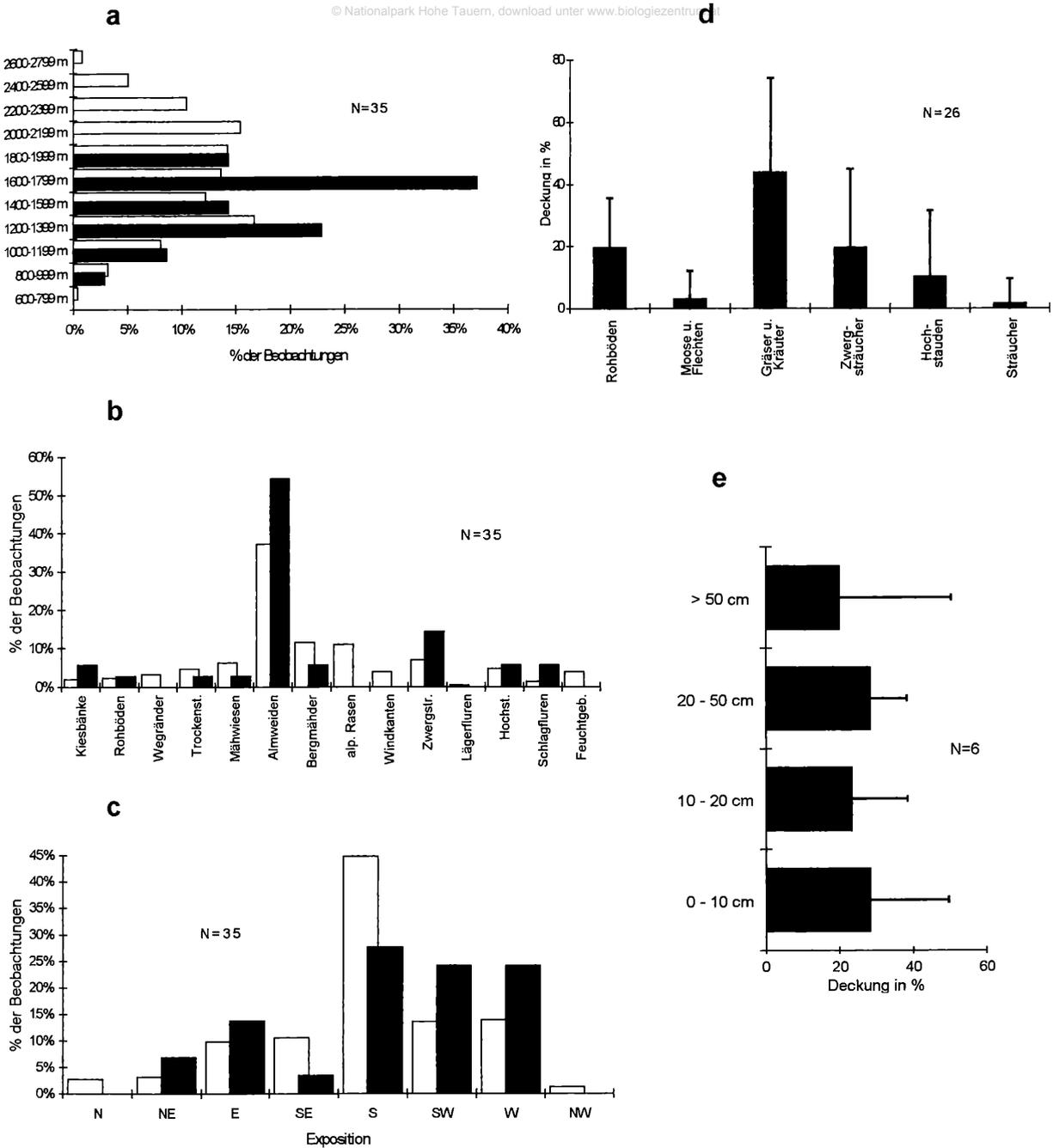


Abb. 19a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Gomphocerippus rufus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Gomphocerippus rufus* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 19a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Gomphocerippus rufus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *G. rufus* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

Verbreitung: *G. rufus* war mit insgesamt 35 Fundpunkten vertreten. Davon lagen 80 % auf der Nordseite und 20 % auf der Südseite des Tauernhauptkammes (Karte 16). Diese Art kam von den Talböden bis in etwa 1900 m Höhe vor. Der tiefste Fundpunkt lag bei Hüttschlag (Großarlal) in 990 m und der höchste in 1920 m (Windbachtal, Krimml). Der Höhenbereich von 1200-1800 m wurde bevorzugt (Abb. 19a).

Habitat: *G. rufus* präferierte in den Hohen Tauern Almweiden. Daneben kam diese Art auch in reinen Zwergstrauchbeständen, Schlagfluren und Hochstauden, aber auch auf Kiesbänken vor (Abb. 19b). Im Krimmler Achtal, wo *G. rufus*, *Gomphocerus sibiricus* und *Miramella alpina* vergesellschaftet waren, wurden Zwergstrauchbestände mit *Calluna vulgaris*, *Juniperus communis* ssp. *alpina* und *Vaccinium myrtillus* besiedelt. Am Kalserbach kam diese Art in den von Hochstauden und Gebüsch bewachsenen Alluvionen vor. Obwohl nach den bisherigen Funddaten *G. rufus* auf südexponierten Hängen am häufigsten angetroffen wurde, zeigte sich ein Trend für die Bevorzugung von W-exponierten Hanglagen (Abb. 19c).

In den Mikrohabitaten dieser Art war neben den dominierenden Gräsern und Kräutern der hohe Anteil an Rohbodenmaterial und Zwergsträuchern, aber auch Hochstauden bemerkenswert (Abb. 19d). Dementsprechend gemischt war auch die Vegetationshöhe (Abb. 19e).

Das Verbreitungsmuster von *G. rufus* in den Hohen Tauern ist schwer erklärbar. Während diese Art in den artenarmen Oberpinzgauer Tauerntälern ziemlich weit verbreitet war und dort eher an trocken-warmen Standorten vorkam, fehlte sie in dem klimatisch begünstigten oberen Murtal und in Osttirol weitgehend (vgl. FRANZ 1943). Möglicherweise werden feuchte Klimate bevorzugt, dort aber nur Wärmestandorte besiedelt. Die Mikrohabitanalyse zeigte eine hohe, üppige Vegetation und einen sich bei Bestrahlung schnell erwärmenden Rohbodenanteil, sodaß einerseits Wärme, andererseits Schutz vor zu starker Einstrahlung gegeben ist.

NADIG (1986) fand *G. rufus* in ausgesprochen thermo-xerophilen Pflanzengesellschaften immer nur dort, wo eine dichte Krautschicht Schutz vor Erwärmung und Austrocknung bot.

***Myrmeleotettix maculatus* (THUNBERG, 1815) - Gefleckte Keulenschrecke (Tafel 2)**

M. maculatus war, ähnlich wie *Oedipoda caerulescens*, als ausgesprochene Seltenheit in den Hohen Tauern nur auf der Felsensteppe bei Obermauern (Virgen) in 1350 m Höhe mit einem relativ kleinem Bestand vertreten (Karte 16). Auf diesem trocken-warmen Standort besiedelte diese Art die gleichen Habitate wie *Oedipoda caerulescens* und *Chorthippus mollis*, und kam ausschließlich auf den steilen, sehr spärlich mit xerothermer Vegetation bewachsenen, S-exponierten Felsflächen vor. Auf dem anschließenden Trockenrasen, der fast keinen Rohbodenanteil aufwies, war sie nie anzutreffen. Ähnlich wie bei den beiden anderen Arten, dürften die hohen Anteile von Rohböden in den Lebensräumen dieser geophilen und thermo-xerophilen Art von großer Bedeutung sein.

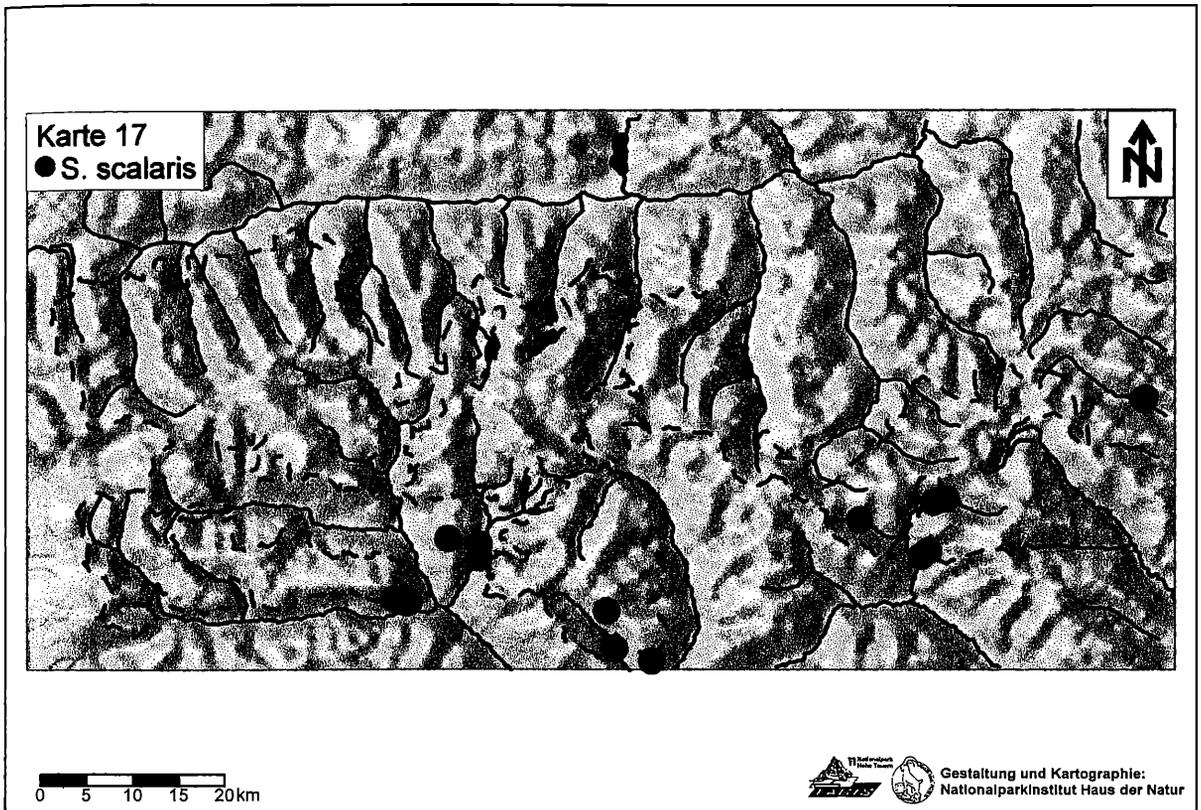
In der älteren Literatur der Hohen Tauern wird *M. maculatus* nicht angeführt (FRANZ 1943, HÖLZEL 1955, WERNER 1931).

In den französischen Westalpen steigt *M. maculatus* bis 2000 m Höhe, ist widerstandsfähig gegen Kälte, aber ausgesprochen xerophil (DREUX 1962). Im Unterengadin besiedelt die als xero- und heliophil eingestufte Art nur die höher gelegenen, trockenen Alluvionsterrassen des schweizerischen Inns, die nicht oder nur selten überschwemmt werden (NADIG 1986).

Gefährdung: In der RL-Ö ist *M. maculatus* als gefährdete Art eingestuft, in der RL-B gilt sie als potentiell gefährdet und in der RL-CH als stark gefährdete Art. In den Hohen Tauern ist sie mit dem oben angeführten einzigen Standort vom Aussterben bedroht und verdient absoluten Schutz!

Stauroderus scalaris (FISCHER VON WALDHEIM, 1846) - Gebirgsgrashüpfer (Tafel 2)

Verbreitung: *S. scalaris* war mit insgesamt 16 Fundstellen in den Hohen Tauern vertreten. Nördlich des Tauernhauptkammes kam diese Art nur im oberen Murtal vor, die restlichen 14 Fundpunkte lagen in der Region Mallnitz, Winklern, Kals und am Eingang ins Deferegental (Karte 17). Der niedrigste Fundpunkt lag bei Arnig, nahe dem Kalserbach in 1190 m, der höchste auf der unteren Seescharte in 2533 m Höhe beim Übergang vom Debanttal ins Wangenitztal. Der bevorzugte Höhenbereich dieser sehr vagilen Art war aufgrund der wenigen Fundpunkte nicht klar ersichtlich. Es dürften wohl Höhen von 1200 m bis etwa 1900 m bevorzugt werden (Abb. 20a). Funde über 2000 m waren selten.



Karte 17: Verbreitung des Gebirgsgrashüpfers (*Stauroderus scalaris*) in den Hohen Tauern

Map 17: Distribution of *Stauroderus scalaris* in the Hohe Tauern

Habitat: *S. scalaris* zeigte Präferenzen für sonnige Bergmäher, aber auch für extensiv genutzte Mähwiesen und Trockenstandorte sowie für Kiesbänke (Abb. 20b). Auch sonnige Schlagfluren wurden als Lebensraum angenommen. Es lagen nur Funde von südlich exponierten Standorten vor (Abb. 20c).

In den Mikrohabitaten dominierten mit über 60 % die Gräser und Kräuter, gefolgt vom Rohbodenanteil mit etwa 15 % (Abb. 20d). Relativ hohe Vegetation von 20-50 cm und mehr dominierte in den Mikrohabitaten (Abb. 20e).

In der älteren Literatur der Hohen Tauern wird *S. scalaris* noch zusätzlich aus dem Raum Heiligenblut angeführt (FRANZ 1943, HÖLZEL 1955), wo diese Art bei dieser Untersuchung trotz intensiver Nachsuche nicht festgestellt werden konnte. Wie FRANZ (1943) bereits richtig vermutete, dürfte sie in den Ostalpen viel seltener sein, als in der Schweiz, wo sie beispielsweise im Unterengadin eine der häufigsten Arten der montanen und subalpinen Stufe ist (NADIG 1986). In trocken-warmen Jahren

dringt die thermophile und xerophile Art (DREUX 1962, NADIG 1986) dort sogar in Frisch- und Fettwiesen vor, wo sie in großer Individuenzahl erheblichen Schaden anrichten kann (NADIG 1991). Auch in Westsibirien ist sie ein gefürchteter Schädling für Wiesen und Getreidefelder (HARZ 1960).

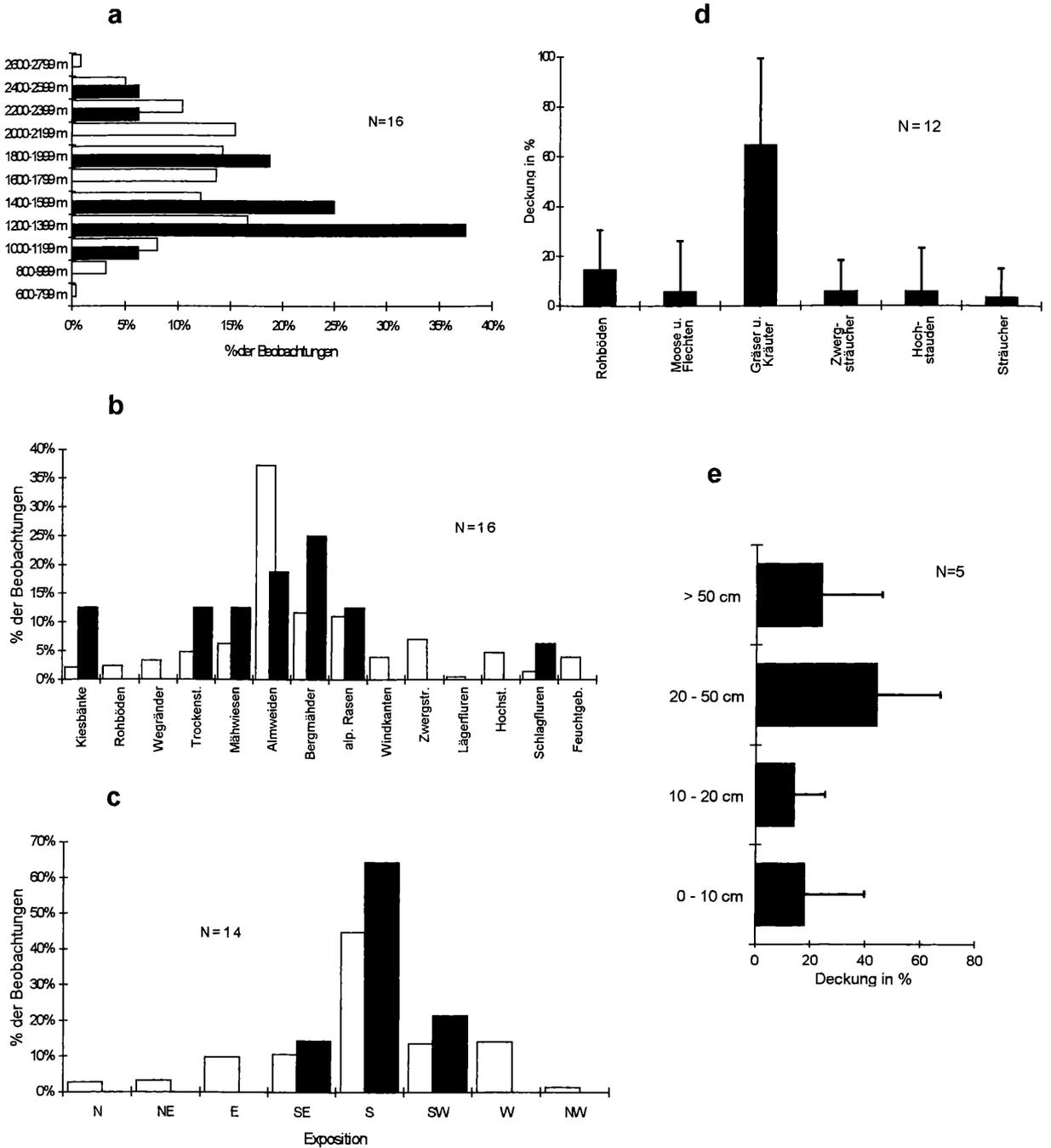


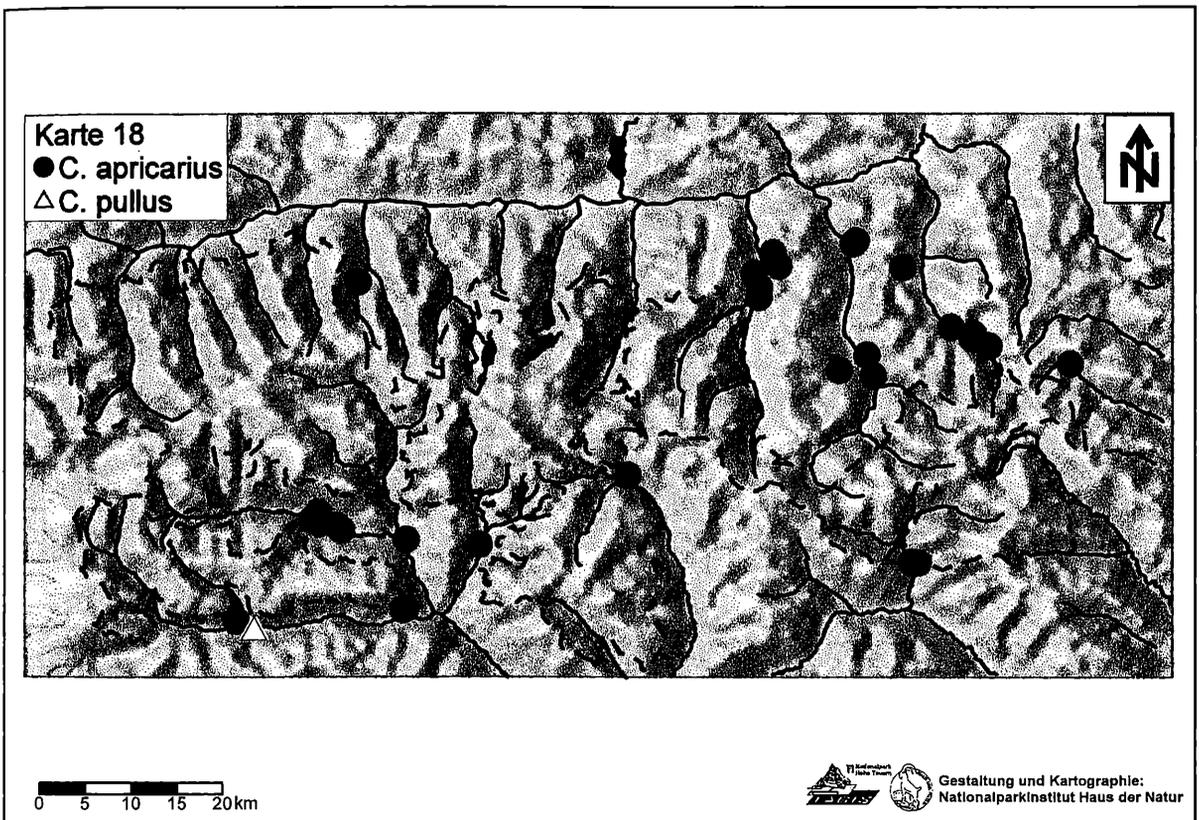
Abb. 20a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Stauroderus scalaris*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Stauroderus scalaris* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 20a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Stauroderus scalaris*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *S. scalaris* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

Gefährdung: Laut der RL-Ö ist *S. scalaris* gefährdet, laut der RL-B ist die Art bereits verschollen. In den Hohen Tauern kann sie als regional stark gefährdet betrachtet werden.

Chorthippus apricarius (LINNAEUS, 1758) -Feldgrashüpfer

Verbreitung: Von insgesamt 31 Fundpunkten verteilen sich die Nachweise von *C. apricarius* etwa zu gleichen Teilen auf die Nord- bzw. Südabdachung der Tauern (Karte 18). In den nordwestlichen Tauerntäälern, vom Wildgerlos- bis zum Felbertal, fehlte diese Art allerdings. Sie war von 900 m (Dorfgastein) bis in 1700 m Höhe verbreitet, wobei der Bereich von 900-1600 m bevorzugt wurde (Abb. 21a).



Karte 18: Verbreitung des Feldgrashüpfers (*Chorthippus apricarius*) und des Kiesbank-Grashüpfers (*C. pullus*) in den Hohen Tauern

Map 18: Distribution of *Chorthippus apricarius* and *C. pullus* in the Hohe Tauern

Habitat: *C. apricarius* zeigte in den Hohen Tauern deutliche Präferenzen für sonnige, trockene, extensiv genutzte Mähwiesen, aber auch für Wegränder und Trockenstandorte, wie Felsensteppen und Halbtrockenrasen (Abb. 21b). Südexponierte Lagen wurden bevorzugt (Abb. 21c). An diesen Standorten war *C. apricarius* oft mit *C. biguttulus* vergesellschaftet. Lebensräume der oberen subalpinen und alpinen Stufe, wie z.B. Almweiden und alpine Rasen, wurden kaum oder gar nicht mehr besiedelt.

In den Mikrohabitaten dieser Art überwogen entsprechend dem bevorzugten Biotoptyp Gräser und Kräuter mit knapp 80 %, der Rohbodenanteil betrug knapp 20 %, der Rest waren Hochstauden und Sträucher (Abb. 21d). Mittelhohe bis hohe Vegetation dominierte in diesen Bereichen (Abb. 21e).

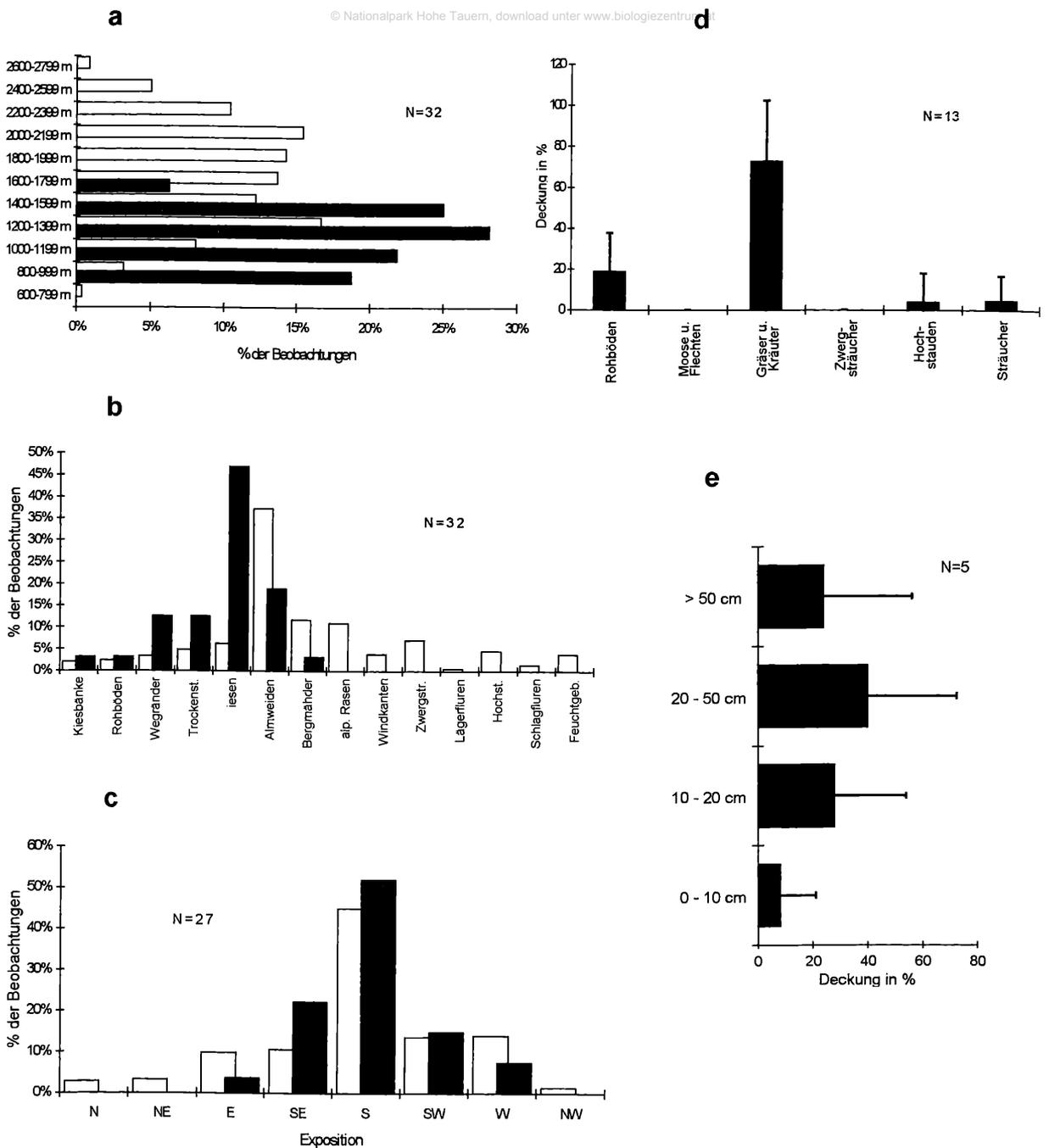


Abb. 21a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Chorthippus apricarius*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Chorthippus apricarius* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 21a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Chorthippus apricarius*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *C. apricarius* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

In den Hohen Tauern erwies sich somit *C. apricarius* als thermo- und xerophile Charakterart der sonnigen, trockenen Extensivwiesen, aber auch saumartiger Strukturen wie Wegränder der montanen und subalpinen Stufe. Auch im Unterengadin ist diese Art wie in den Hohen Tauern an ausgesprochene trockene Biotope gebunden (NADIG 1986), im Gegensatz zu den französischen Westalpen, wo auch feuchte Wiesen besiedelt werden (DREUX 1962).

Die Ergebnisse der Mikrohabitatnutzung zeigen in den Hohen Tauern Präferenzen für höhere Vegetation, ähnlich wie bei SÄNGER (1977), der *C. apricarius* in hohen Abundanzen auf Ruderalflächen vorfand, wo horizontal stehende Blätter und Zweige bevorzugt wurden.

Gefährdung: Der Feldgrashüpfer ist laut der RL-B gefährdet. In den Hohen Tauern ist diese Art aufgrund des Lebensraumverlustes durch zunehmende Verbuschung der Extensivwiesen und Trockenstandorte, als regional gefährdet zu betrachten.

***Chorthippus pullus* (PHILIPPI, 1830) - Kiesbank-Grashüpfer**

Trotz intensiver Nachsuche konnte *C. pullus* in den Hohen Tauern nur an der Schwarzach bei St. Jakob (1380 m) auf den Alluvionsflächen, die mit *Hippophae rhamnoides* (Sanddorn), *Myricaria germanica* (Deutsche Tamariske) und *Salix* sp. (Weidenarten) bewachsen waren, nachgewiesen werden (Karte 18). Auch der Kalserbach würde ähnliche Lebensräume bieten. Er war jedoch von *C. pullus* nicht besiedelt.

Der Kiesbank-Grashüpfer kam zusammen mit *Tetrix tuerki* an der Schwarzach nur an zwei isolierten Stellen vor, die eine Fläche von höchstens 20 m² umfaßten.

In den Mikrohabitaten dominierte der Rohbodenanteil in Form von feuchtem Feinsand und Erde mit knapp unter 50 %, der Gräser-/Kräuteranteil betrug etwa 30 % und war von Schachtelhalmen durchsetzt. Der Anteil an Sträuchern betrug etwas über 20 %. Niedrige Vegetation (0-10 cm) dominierte. Auch die vorhandenen Weidengebüsche waren nicht höher als 20 cm. Im Unterschied zu *Tetrix tuerki* konnten am 11.06.1995 ausschließlich Larven (Stadium 1-3) festgestellt werden, im August hingegen nur Imagines.

C. pullus wurde in früheren Arbeiten aus den Hohen Tauern nicht erwähnt (FRANZ 1943, WERNER 1931, HÖLZEL 1955). Diese Art ist noch von den Alluvionsflächen des schweizerischen Inns bekannt, wo die Biotopangaben den an der Schwarzach geschilderten Verhältnissen ähnlich sind und diese Art sich hinsichtlich des Mikroklimas mesohygrophil und mesothermophil verhält (NADIG 1986).

Neuerdings wird *C. pullus* wie *T. tuerki* aus Vorarlberg gemeldet (Aflenzer, Außerbranz), wobei dies trotz intensiver Nachsuche der einzige Standort in Vorarlberg zu sein scheint (KILZER 1996). Auch im Bundesland Salzburg ist nur eine Fundstelle und zwar an der Taugl bei Vigaun bekannt (WAUBKE 1996).

Südlich der Alpen kommt *C. pullus* nur am Tagliamento (KUHNS 1995) und im Piemont vor (NADIG 1991).

Gefährdung: Laut der RL-Ö ist *C. pullus* gefährdet, laut der RL-B vom Aussterben bedroht und laut der RL-CH stark gefährdet. In den Hohen Tauern ist *C. pullus* vom Aussterben bedroht. Die einzige Fundstelle in den Hohen Tauern ist durch anthropogene Eingriffe stark gefährdet. Sollten in nächster Zukunft keine Schutzmaßnahmen ergriffen werden, ist diese anspruchsvolle Art zum Aussterben verurteilt!

***Chorthippus alticola rammei* (EBNER, 1928) - Höhengrashüpfer**

C. alticola ist schwerpunktmäßig in den Slowenischen Karawanken und in den Julischen Alpen beheimatet (NADIG 1981). Diese Art wurde in den Hohen Tauern nur im Maltatal nachgewiesen (HÖLZEL 1955). Nähere Fundortangaben dazu fehlen jedoch. SACHSLEHNER & SCHMALZER (1995) stellten eine

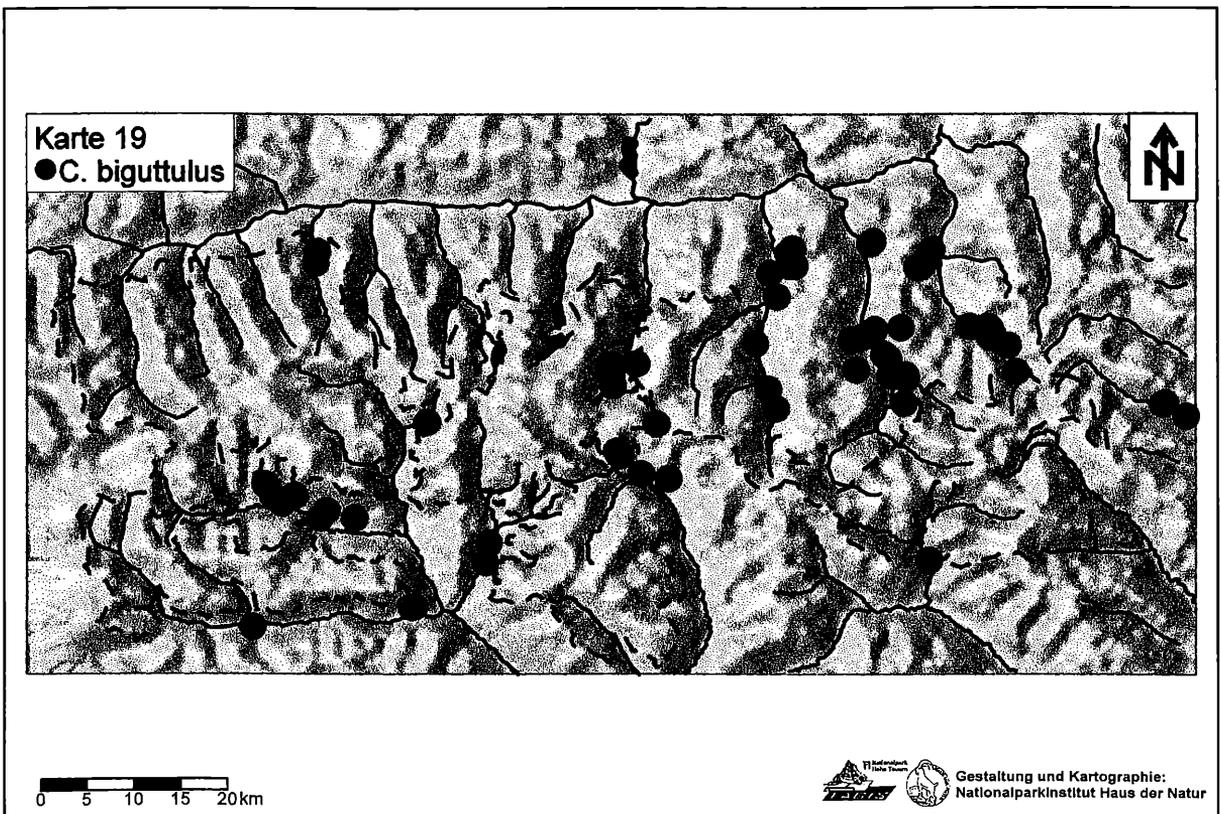
bisher unbekannte Population außerhalb der Hohen Tauern auf einer beweideten Grasheide in 2160-2220 m in der benachbarten Reißbeckgruppe fest.

Trotz intensiver Nachsuche sowohl in den Hohen Tauern als auch in den benachbarten Nockbergen sowie in der Reißbeckgruppe (unter anderem am Fundort von SACHSLEHNER & SCHMALZER 1995) konnte *C. alticola rammei* im Rahmen dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Es wurden ganze Serien von *C. parallelus*, welcher *C. alticola rammei* vom Habitus her ähnlich ist, von Herrn Dr. Adolf NADIG (Chur, Schweiz) in dankenswerter Weise überprüft und vermessen, wobei dieser die Determination als *C. parallelus* bestätigte. Auch ergänzende Tonbandaufnahmen in den fraglichen Gebieten führten zum selben Ergebnis.

Gefährdung: Laut der RL-Ö ist *C. alticola rammei* vom Aussterben bedroht. In Anbetracht dessen, daß bis jetzt aus den Hohen Tauern nur der eine Nachweis aus dem Maltatal vorliegt, erscheint dieser Gefährdungsstatus gerechtfertigt.

Chorthippus biguttulus (LINNAEUS, 1758) - Nachtigall-Grashüpfer

Vorkommen: *C. biguttulus* war mit insgesamt 69 Fundpunkten in den Hohen Tauern vertreten, wobei 73 % der Vorkommen auf der Tauernnordseite und 27 % auf der Tauernsüdseite lagen. Diese Art fehlte in den meisten nordwestlichen Tauerntälern (Karte 19). Sie war von den Talböden (Bad Hofgastein, 860 m) bis in etwa 1800 m Höhe verbreitet. Vereinzelt stieg sie aber auch höher, so im extrem warmen Sommer 1992, wo sie nahe der Sajathütte (Virgental) in 2580 m und beim Wasserradkopf (Heiligenblut) bis in 2450 m Höhe stieg. Der Höhenbereich von 800-1600 m wurde jedoch klar bevorzugt (Abb. 22a).



Karte 19: Verbreitung des Nachtigall-Grashüpfers (*Chorthippus biguttulus*) in den Hohen Tauern

Map 19: Distribution of *Chorthippus biguttulus* in the Hohe Tauern

Habitat: *C. biguttulus* präferierte Almweiden und Mähwiesen, aber auch Wegränder und Trockenstandorte (Abb. 22b). Reine S-Expositionen wurden bevorzugt, N-Expositionen gemieden (Abb. 22c).

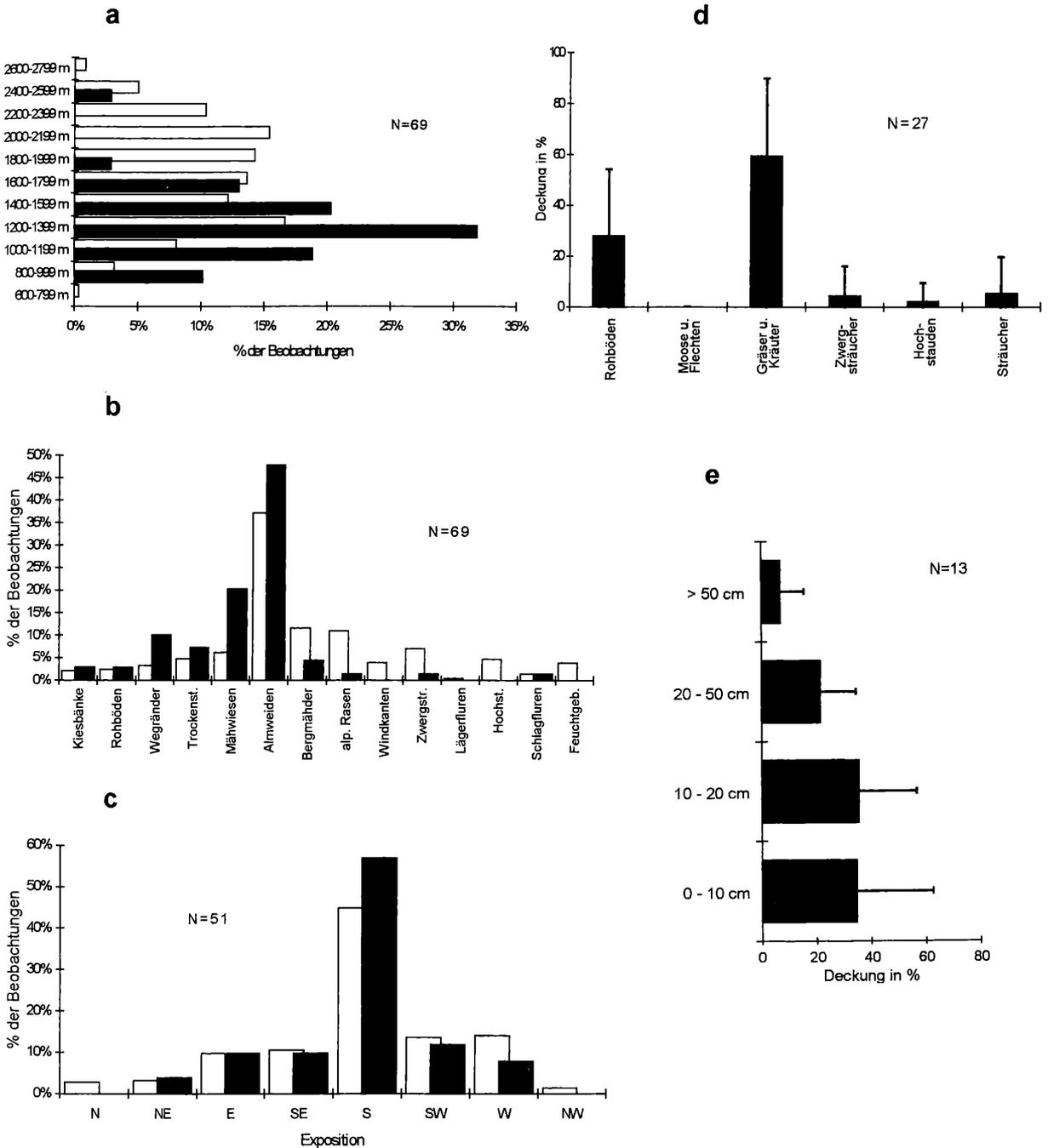


Abb. 22a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Chorthippus biguttulus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Chorthippus biguttulus* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 22a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Chorthippus biguttulus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *C. biguttulus* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation height profile: means (columns) and standard deviations (lines)

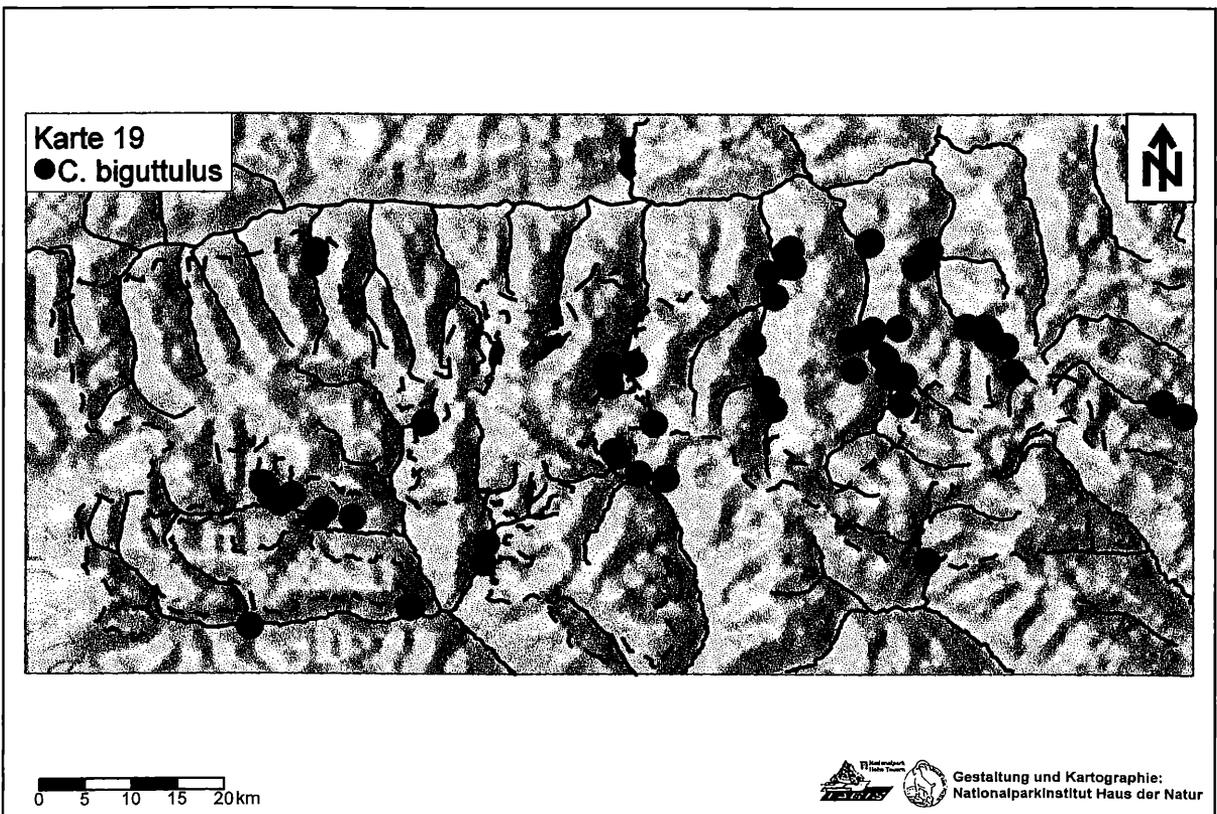
bisher unbekannte Population außerhalb der Hohen Tauern auf einer beweideten Grasheide in 2160-2220 m in der benachbarten Reißbeckgruppe fest.

Trotz intensiver Nachsuche sowohl in den Hohen Tauern als auch in den benachbarten Nockbergen sowie in der Reißbeckgruppe (unter anderem am Fundort von SACHSLEHNER & SCHMALZER 1995) konnte *C. alticola rammei* im Rahmen dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Es wurden ganze Serien von *C. parallelus*, welcher *C. alticola rammei* vom Habitus her ähnlich ist, von Herrn Dr. Adolf NADIG (Chur, Schweiz) in dankenswerter Weise überprüft und vermessen, wobei dieser die Determination als *C. parallelus* bestätigte. Auch ergänzende Tonbandaufnahmen in den fraglichen Gebieten führten zum selben Ergebnis.

Gefährdung: Laut der RL-Ö ist *C. alticola rammei* vom Aussterben bedroht. In Anbetracht dessen, daß bis jetzt aus den Hohen Tauern nur der eine Nachweis aus dem Maltatal vorliegt, erscheint dieser Gefährdungsstatus gerechtfertigt.

Chorthippus biguttulus (LINNAEUS, 1758) - Nachtigall-Grashüpfer

Vorkommen: *C. biguttulus* war mit insgesamt 69 Fundpunkten in den Hohen Tauern vertreten, wobei 73 % der Vorkommen auf der Tauernnordseite und 27 % auf der Tauernsüdseite lagen. Diese Art fehlte in den meisten nordwestlichen Tauerntälern (Karte 19). Sie war von den Talböden (Bad Hofgastein, 860 m) bis in etwa 1800 m Höhe verbreitet. Vereinzelt stieg sie aber auch höher, so im extrem warmen Sommer 1992, wo sie nahe der Sajathütte (Virgental) in 2580 m und beim Wasserradkopf (Heiligenblut) bis in 2450 m Höhe stieg. Der Höhenbereich von 800-1600 m wurde jedoch klar bevorzugt (Abb. 22a).



Karte 19: Verbreitung des Nachtigall-Grashüpfers (*Chorthippus biguttulus*) in den Hohen Tauern

Map 19: Distribution of *Chorthippus biguttulus* in the Hohe Tauern

Habitat: *C. biguttulus* präferierte Almweiden und Mähwiesen, aber auch Wegränder und Trockenstandorte (Abb. 22b). Reine S-Expositionen wurden bevorzugt, N-Expositionen gemieden (Abb. 22c).

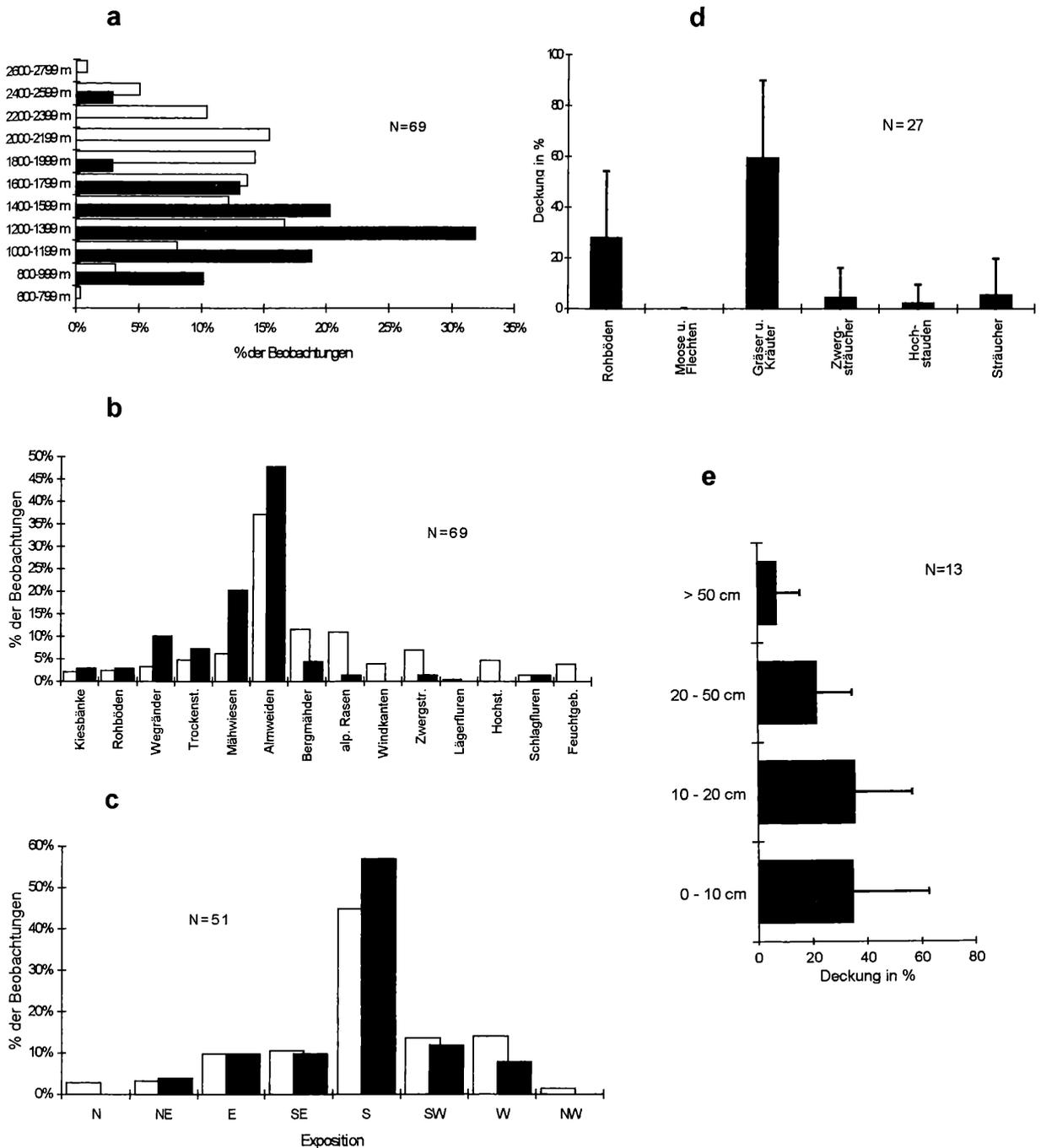


Abb. 22a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Chorthippus biguttulus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Chorthippus biguttulus* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

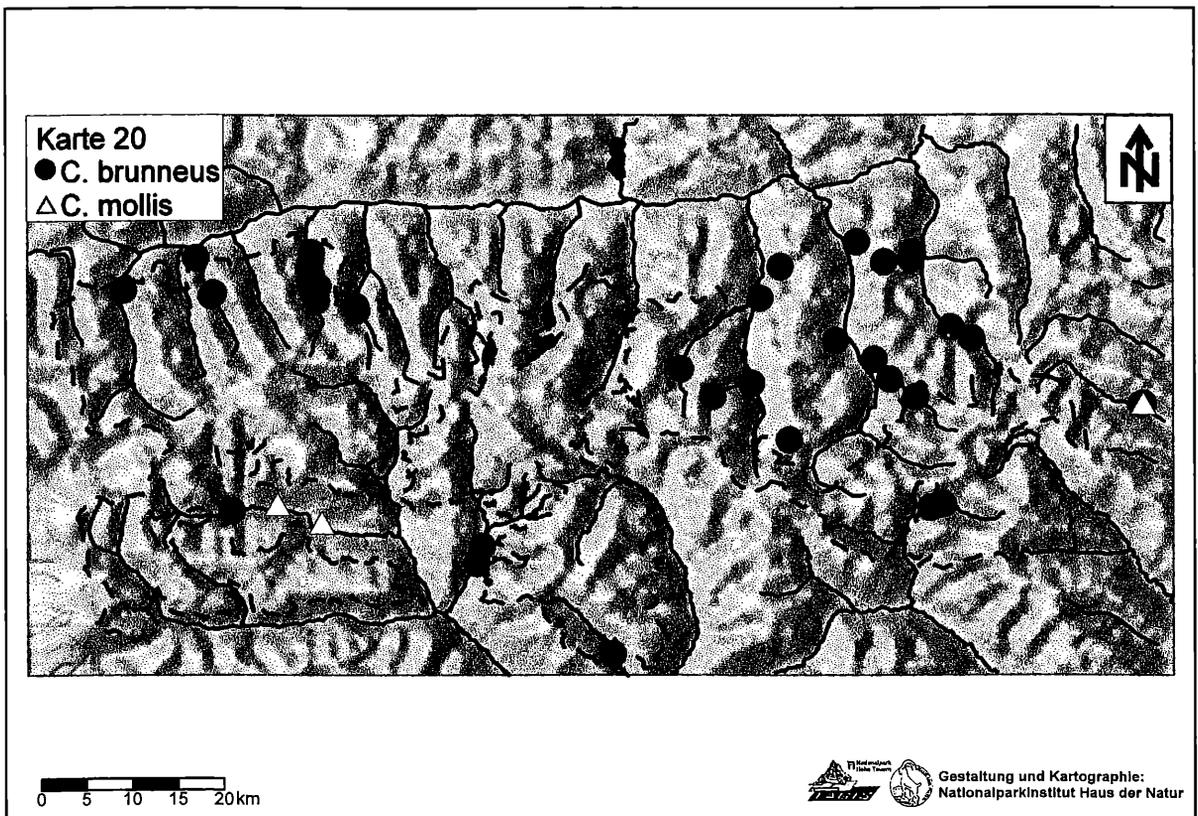
Fig. 22a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Chorthippus biguttulus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *C. biguttulus* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

Die Mikrohabitate wiesen zum Großteil Gräser und Kräuter auf, waren aber meistens von einem erheblichen Anteil von Rohbodenmaterial durchsetzt (bis 30 %), der Rest setzte sich aus Zwergsträuchern, Hochstauden und Sträuchern zusammen (Abb 22d). Kurzrasige Vegetation dominierte in den Mikrohabitaten (Abb. 22e).

Siedlungsdichten: Mit 50,3 Ind./100 m² (maximal 76) erreichte *C. biguttulus* die höchste mittlere Dichte in den Almweiden der Hohen Tauern (N = 4 Flächen, 25 Flächen unbesiedelt, Kap. 8.1.3). In den anderen quantitativ untersuchten Lebensräumen fehlte diese Art weitgehend. LANDMANN (1993) konnte in den Nordtiroler Trockenrasen zeigen, daß die Dichte mit zunehmender Vegetationshöhe abnimmt: mittlere Dichte in Langgrasbeständen rund 10 Ind./100 m², in kurzgrasigen Weiden bei 19 Ind./100 m².

C. biguttulus, eine nach NADIG (1986) im Unterengadin mesothermophile und mesoxerophile Art, besiedelt in den Hohen Tauern trocken-warme Standorte der montanen und subalpinen Stufe. Im Unterschied zum verwandten *C. aparicarius*, welcher in Extensivwiesen seine Hauptvorkommen hat, bevorzugt der Nachtigall-Grashüfer kurzrasige, sonnige Almweiden mit einem gewissen Anteil an Rohböden und kann in derart geeigneten Lebensräumen relativ hohe Dichten erreichen.

Chorthippus brunneus (LINNAEUS, 1758) - Brauner Grashüpfer



Karte 20: Verbreitung des Brauner Grashüpfers (*Chorthippus brunneus*) und des Verkannten Grashüpfers (*C. mollis*) in den Hohen Tauern

Map 20: Distribution of *Chorthippus brunneus* and *C. mollis* in the Hohe Tauern

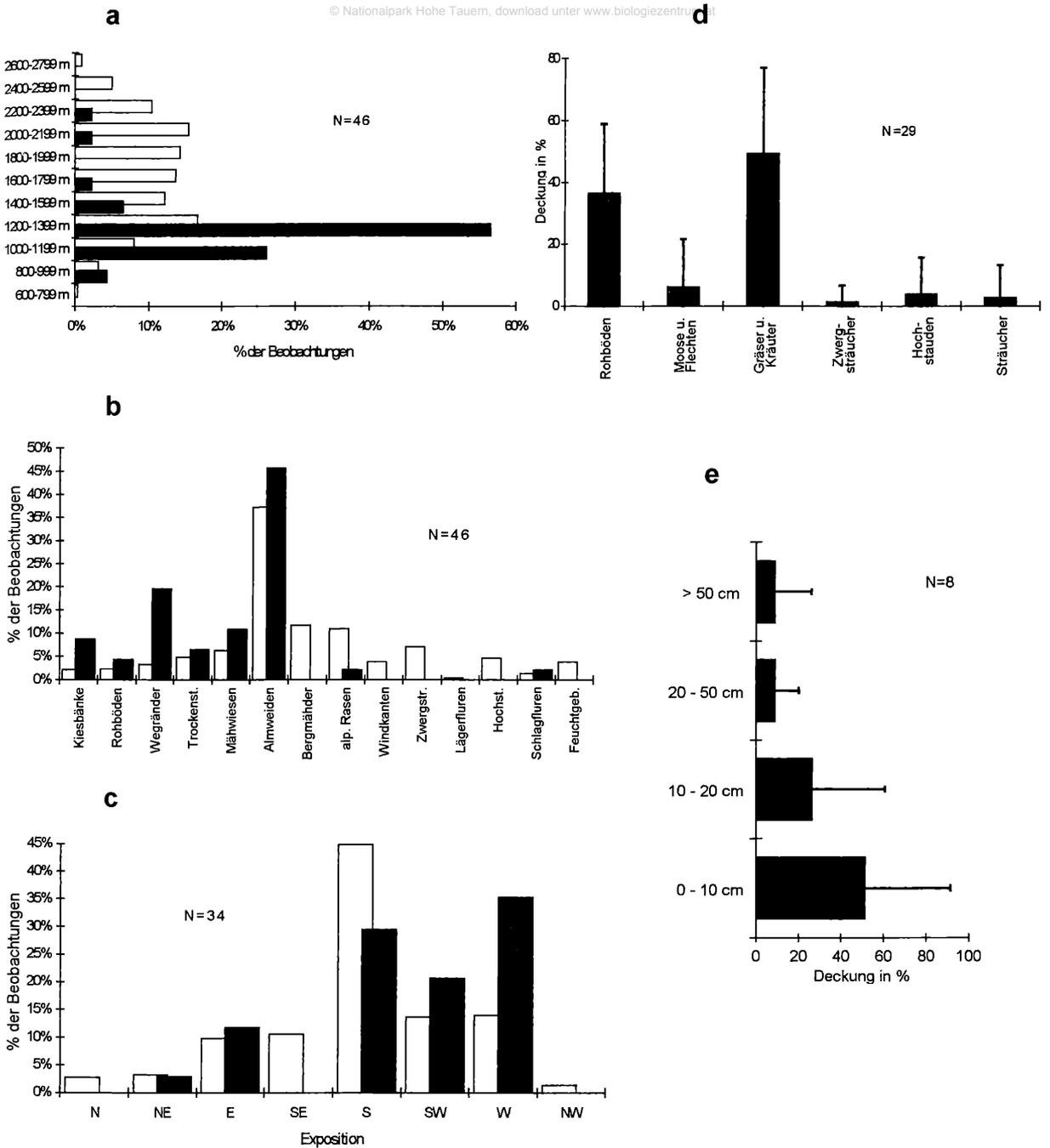


Abb. 23a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Chorthippus brunneus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Punkte; schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Chorthippus brunneus* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwert (Säulen), Standardabweichung (Linien)

Fig. 23a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Chorthippus brunneus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *C. brunneus* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

Verbreitung: *C. brunneus* war mit insgesamt 46 Fundpunkten vertreten und zwar zu 84 % auf der Nordabdachung und zu 26 % auf der Südabdachung der Hohen Tauern (Karte 20). Der tiefste Fundpunkt lag im Geißbachtal (Rauris) in 990 m, der höchste auf der Bockhart-Scharte in 2220 m Höhe. Bevorzugt wurde allerdings ein im Vergleich zu vielen anderen Heuschreckenarten relativ enger Höhenbereich von 1000-1400 m Höhe (Abb. 23a).

Habitat: Am häufigsten wurde *C. brunneus* in trockenen, steinigen und/oder erdigen Almweiden angetroffen, Wegränder (Straßenböschungen) und Kiesbänke wurden jedoch noch stärker bevorzugt (Abb. 23b). Diese Art zeigte Präferenzen für W-exponierte Hanglagen (Abb. 23c).

Die Mikrohabitate wiesen zu zwei Dritteln Gräser und Kräuter auf, etwa ein Drittel war mit felsigem, steinigem oder erdigem Rohbodenmaterial, der Rest mit Zwergsträuchern, Hochstauden und Sträuchern bedeckt (Abb. 23d). Niedrige Vegetation überwog mit mehr als 50 % (Abb. 23e).

Als thermo-xerophile und geophile Art besiedelte *C. brunneus* in den Hohen Tauern alle Varianten von Trockenstandorten, wobei offensichtlich der hohe Anteil von Rohboden für die mikroklimatischen Bedürfnisse dieser Art entscheidend sein dürfte. Hohe Temperaturen an der Bodenoberfläche bei Sonnenschein in wenig bewachsenen Bereichen sind offensichtlich Voraussetzung für das Vorkommen. So war sie auch an Kahlflächen, wie planierten Skipisten des Gasteinertals mit steinigem Grund aber auch an Kahlschlägen mit Brandstellen des öfteren anzutreffen. *C. brunneus* erwies sich in den Hohen Tauern noch mehr an trockene Lebensräume gebunden als die nahe verwandte Art *C. biguttulus*. Im Gegensatz dazu verhielt sich *C. brunneus* im Unterengadin eurytherm, mesothermophil und mesohygrophil (NADIG 1986). Aufgrund der stark ausgeprägten Vagilität kann der Braune Grashüpfer neu entstandene Habitate, wie z.B. eine Skipiste am Fulseck (Dorfgastein) in 2030 m Höhe, relativ rasch besiedeln und scheut auch bei geeigneten Habitaten offensichtlich nicht, den bevorzugten Höhenbereich zu überschreiten. Inwieweit eine derartige Höhenbesiedlung mit allenfalls zu dieser Zeit besonders hohen Populationsdichten in tiefen Lagen zusammenhängt, ist unbekannt. Auch neuentstandene Windwurfflächen werden von dieser typischen Pionierart in hoher Dichte besiedelt (LAUSSMANN 1993).

***Chorthippus mollis* (CHARPENTIER, 1825) - Verkannter Grashüpfer**

Von *C. mollis* lagen nur drei Fundpunkte vor: Jedl bei Muhr (Lungau), 1350 m; Burg bei Obermauern (Virgen), 1350 m; Prägraten, 1410 m (Karte 20). Alle Fundstellen waren S-exponierte Trockenstandorte.

In Jedl bei Muhr wurde diese Art unter anderem zusammen mit *Metrioptera saussuriana* in einem beweideten Halbtrockenrasen mit charakteristischen xerothermen Vegetationselementen und durch Viehtritt erdigen Bereichen festgestellt. In Burg bei Obermauern besiedelte sie zusammen mit den ebenfalls wärmeliebenden Arten *Oedipoda caerulescens* und *Myrmeleotettix maculatus* ausschließlich die steilen S-exponierten, spärlich bewachsenen Felsbänder der „Felsensteppe“ Wie die beiden anderen Arten auch, war sie auf dem anschließenden Trockenrasen mit einer fast geschlossenen Vegetationsdecke nie anzutreffen. Der dritte Fundpunkt lag in einem Halbtrockenrasen am Timmelbach bei Prägraten, welcher von Sanddorngebüsch und anderen Sträuchern bewachsen war. Dazwischen lagen lockeres Moränenmaterial und zum Teil infolge der Beweidung erodierte Stellen. Neben dem offensichtlich stark thermo-xerophilen *C. mollis* trat dort unter anderem noch *Omocestus rufipes* auf.

In den Mikrohabitaten überwog mit rund 60 % der Rohbodenanteil, 30 % waren mit zumeist xerothermer Strauchvegetation bedeckt und nur 10 % mit Gräsern und Kräutern.

In der früheren Literatur aus den Hohen Tauern wird *C. mollis* nicht erwähnt (FRANZ 1943, HÖLZEL 1955, WERNER 1931). Bereits die wenigen Fundpunkte von *C. mollis* zeigten, wie wichtig hohe Anteile von Rohböden in den Lebensräumen dieser geophilen und thermo-xerophilen Art sind. In den Nordtiroler Trockenrasen zählte *C. mollis* ebenfalls zu den seltensten Trockenrasenarten (LANDMANN 1993).

Gefährdung: In der RL-Ö ist *C. mollis* unter den potentiell gefährdeten Arten angeführt, in der RL-B und der RL-CH gilt sie als gefährdete Art. In den Hohen Tauern ist sie als sehr selten und als stark gefährdet einzustufen.

Chorthippus eisentrauti (RAMME, 1931)

Bisher liegt nur eine ältere Fundangabe aus den Hohen Tauern „bei Mallnitz“ vor (HÖLZEL 1955), nähere Informationen dazu fehlen. Nach HÖLZEL (1955) lebt die Art auf dem Kalkschotter der Bergabbrüche talnaher Hänge.

C. eisentrauti gehört zur schwer bestimmbareren „Biguttulus-Gruppe“ *C. biguttulus-brunneus-mollis-eisentrauti*. Diese Arten lassen sich oft durch ihren Gesang besser voneinander unterscheiden als anhand ihrer äußeren Bestimmungsmerkmale (vgl. FABER 1957). In den Kontaktzonen von *C. eisentrauti* und *C. biguttulus* können Hybridpopulationen auftreten (NADIG 1991). Nach INGRISCH (1995) nimmt *C. eisentrauti* morphologisch eine Zwischenstellung zwischen *C. biguttulus*, *C. brunneus* und der südalpinen Form *C. mollis ignifer* ein, sodaß einzelne Individuen nicht mit Sicherheit zu bestimmen sind. Selbst die Variationsbreite der Stridulation von *C. eisentrauti* ist ähnlich wie bei *C. biguttulus* und einer südalpinen Form von *C. brunneus*.

Mit Ausnahme des Churer Rheintales (NADIG & STEINMANN 1972) kommt *C. eisentrauti* nur in mittleren Höhen an sonnigen Hängen der inneren Südalpen vor (NADIG 1991).

Gefährdung: Laut der RL-Ö ist *C. eisentrauti* vom Aussterben bedroht. In Anbetracht dessen, daß bis jetzt aus den Hohen Tauern nur der eine Nachweis „bei Mallnitz“ vorliegt, erscheint dieser Gefährdungstatus für die Hohen Tauern gerechtfertigt.

Chorthippus dorsatus (ZETTERSTEDT, 1821) - Wiesengrashüpfer

Verbreitung: Mit insgesamt sieben Fundpunkten zählte *C. dorsatus* zu den eher seltenen Arten im Untersuchungsgebiet. In den nördlichen Tauerntälern konnte sie vereinzelt vom Fuschertal bis ins Murtal festgestellt werden, auf der Tauernsüdseite wurde sie nur in Burg bei Obermauern (Virgen) und am Eingang ins Dösental (Mallnitz) nachgewiesen (Karte 21). Sie war von den Talböden bis in 1350 m Höhe (Angertal, Bad Hofgastein) verbreitet (Abb. 24a).

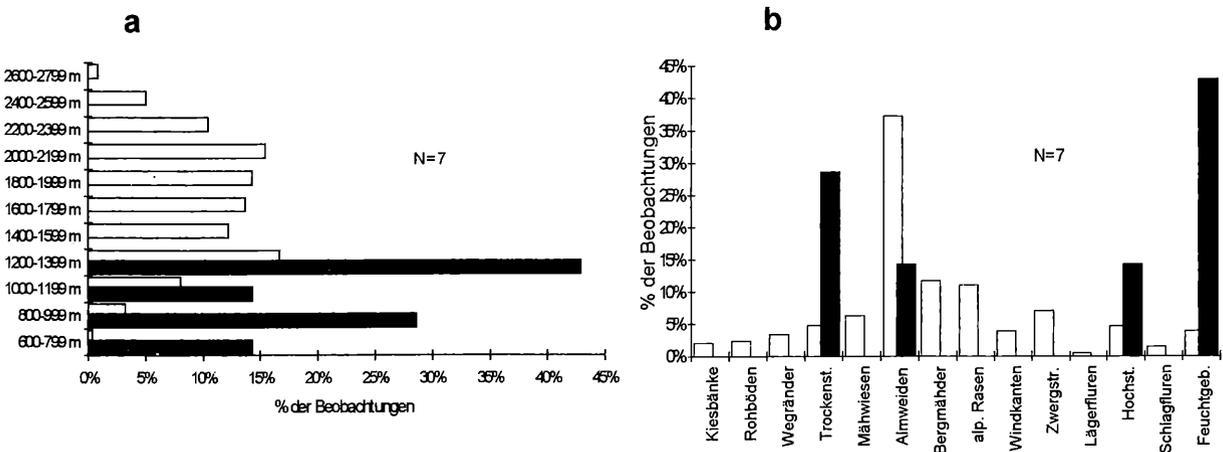
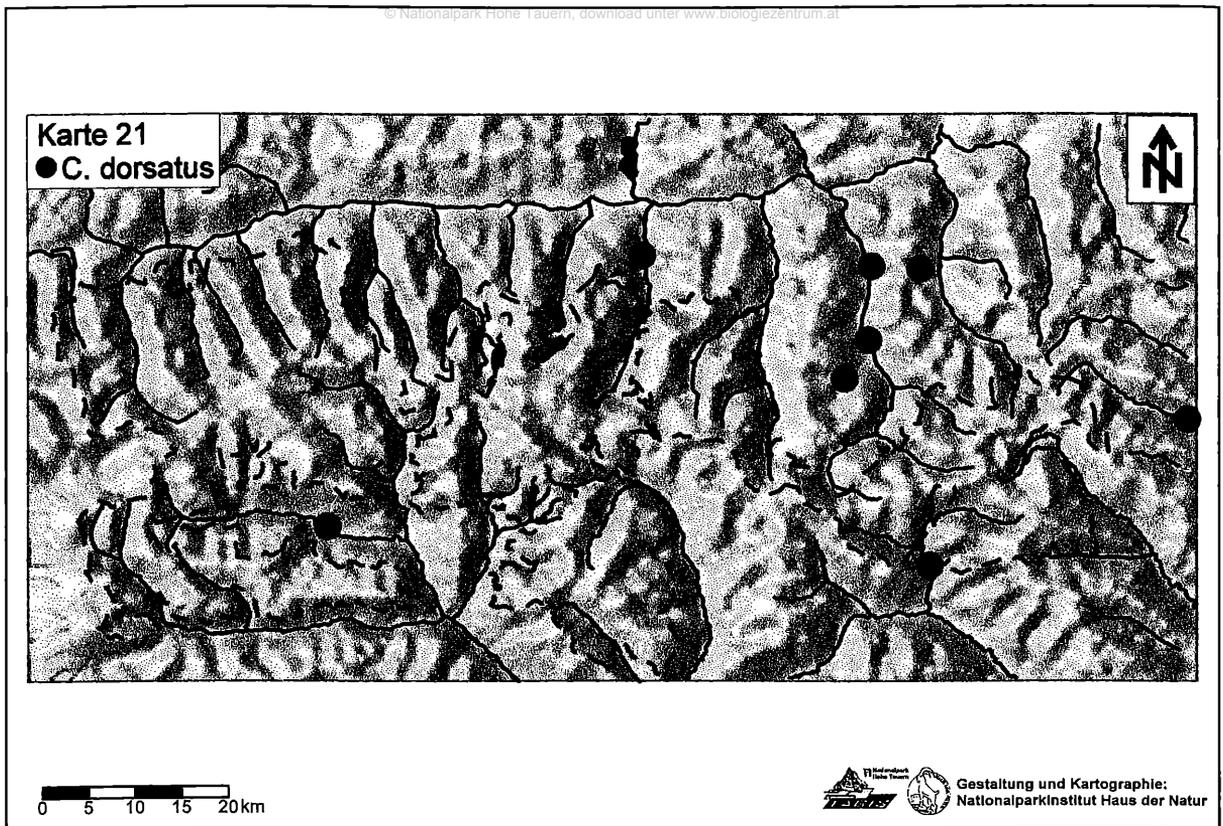


Abb. 24a-b: Makrohabitatnutzung von *Chorthippus dorsatus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Chorthippus dorsatus* (siehe Kap. 6.1)

Fig. 24a-b: Macro-habitat utilization of *Chorthippus dorsatus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *C. dorsatus* (see chapter 6.1)



Karte 21: Verbreitung des Wiesengrashüpfers (*Chorthippus dorsatus*) in den Hohen Tauern

Map 21: Distribution of *Chorthippus dorsatus* in the Hohe Tauern

Habitat: Aufgrund der wenigen Funddaten lassen sich keine eindeutigen Aussagen über die Habitatansprüche von *C. dorsatus* machen. Die bevorzugten Habitattypen waren einerseits Feuchtgebiete und andererseits Trockenstandorte. Daneben wurden noch Hochstaudenfluren und Almweiden besiedelt (Abb 24b).

In der früheren Literatur aus den Hohen Tauern wird *C. dorsatus* nur „bei Matrei“ in feuchten Wiesen erwähnt (WERNER 1931).

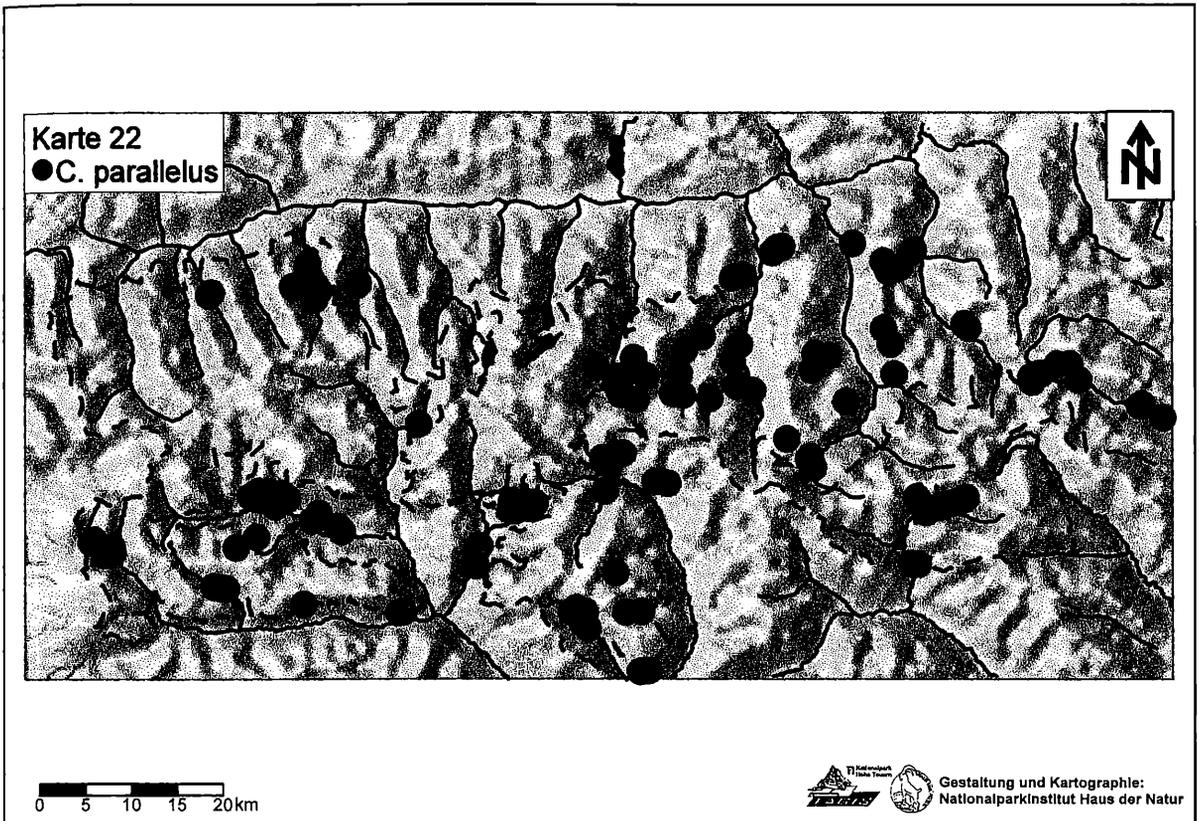
Nach den bisherigen Funddaten besiedelt also diese Art in den Hohen Tauern völlig gegensätzliche Lebensräume. In den xerothermen Biotopen bei Muhr (Lungau) und bei Obermauern (Virgen) war sie jedoch nur randlich, vor allem in langgrasigen Bereichen vertreten. Die bisherigen Funde zeigen Trends für höhere, nährstoffreiche Vegetation. So war *C. dorsatus* auch auf einer von Brennesseln dicht bewachsenen Almweide massenhaft vorhanden. In derartigen Vegetationsstrukturen dürfte das feucht-kühlere Mikroklima dieser nach HARZ (1969) mesophilen bis leicht hygrophilen Art entgegenkommen.

C. dorsatus besiedelte jedoch nicht nur in den Hohen Tauern neben Feuchtgebieten auch Trockenstandorte (vgl. LANDMANN 1993, NADIG 1986).

Chorthippus parallelus (ZETTERSTEDT, 1821) - Gemeiner Grashüpfer

Verbreitung: *C. parallelus* war sowohl auf der Nord- wie Südabdachung der Hohen Tauern mit insgesamt 155 Fundpunkten verbreitet und somit die dritthäufigste Art im Nationalpark. In den

westlichen Tauerntälern (Wildgerlos-, Krimmler Achenal und Obersulzbachtal) fehlte sie allerdings (Karte 22). Sie kam vom Talboden bis in Höhen um 2400 m vor, wobei sie von 1200-2400 m am häufigsten anzutreffen war (Abb. 25a). Der höchste Fundpunkt lag am Muhsköpfl im Virgental in 2560 m Höhe.



Karte 22: Verbreitung des Gemeinen Grashüpfers (*Chorthippus parallelus*) in den Hohen Tauern

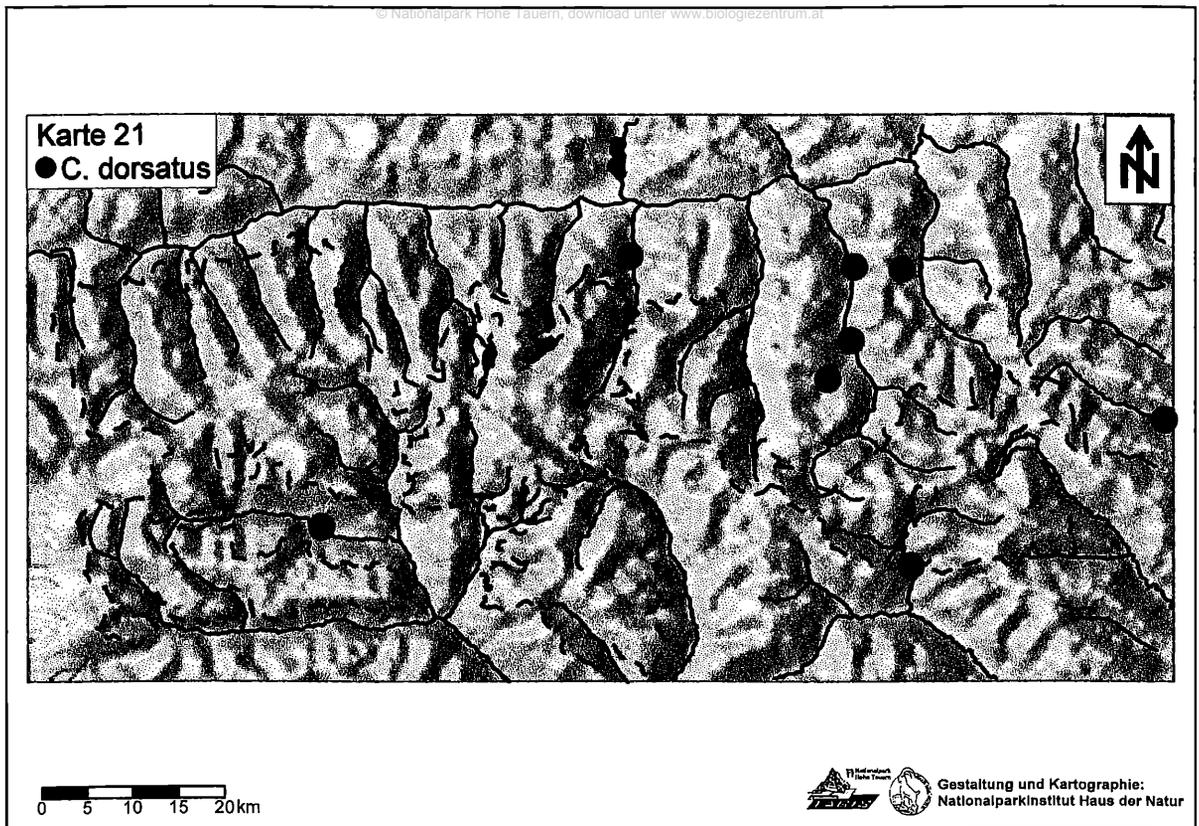
Map 22: Distribution of *Chorthippus parallelus* in the Hohe Tauern

Habitat: *C. parallelus* ist eine der wenigen Arten, die in jedem Biotoptyp der Hohen Tauern vertreten war, Almweiden wurden jedoch bevorzugt (Abb. 25b). Im Gegensatz zu den meisten anderen Heuschreckenarten der Hohen Tauern wurden S-Expositionen eher gemieden, in allen anderen Expositionen wurde sie entsprechend dem Habitatangebot regelmäßig angetroffen (Abb. 25c).

Die Mikrohabitate dieser Art setzten sich zum überwiegenden Teil aus Gräsern und Kräutern zusammen und waren meist von Zwergsträuchern durchsetzt (Abb. 25d). Rund 60 % der Vegetationshöhen in den Mikrohabitaten lagen zwischen 20-50 cm (Abb. 25e).

Ein Hinweis auf die Bedeutung von Gräsern und Kräutern in den Mikrohabitaten ergibt sich auch aus der Analyse der quantitativen Bestandsaufnahmen (Kap. 6.1). Danach zeigte die Dichte von *C. parallelus* eine signifikant positive Korrelation mit dem Anteil an Gräsern und Kräutern (SPEARMANN-RANG-Korrelationskoeffizient: $R_s = 0,64$, $p < 0,001$; Daten der in den Tabellen 2-11 dargestellten Aufnahmen).

Siedlungsdichten: Die höchsten mittleren Siedlungsdichten wurden mit 27,7 Ind./100 m² (maximal 53) in den Bergmähdern (N = 12 Flächen, 3 Flächen unbesiedelt) und mit 22,6 Ind./100 m² (maximal 70) in den Almweiden (N = 5 Flächen, 24 Flächen unbesiedelt) festgestellt. In den alpinen Rasen wurde eine mittlere Dichte von 17,6 Ind./100 m² (maximal 62, N = 5 Flächen, 25 Flächen



Karte 21: Verbreitung des Wiesengrashüpfers (*Chorthippus dorsatus*) in den Hohen Tauern

Map 21: Distribution of *Chorthippus dorsatus* in the Hohe Tauern

Habitat: Aufgrund der wenigen Funddaten lassen sich keine eindeutigen Aussagen über die Habitatansprüche von *C. dorsatus* machen. Die bevorzugten Habitattypen waren einerseits Feuchtgebiete und andererseits Trockenstandorte. Daneben wurden noch Hochstaudenfluren und Almweiden besiedelt (Abb 24b).

In der früheren Literatur aus den Hohen Tauern wird *C. dorsatus* nur „bei Matri“ in feuchten Wiesen erwähnt (WERNER 1931).

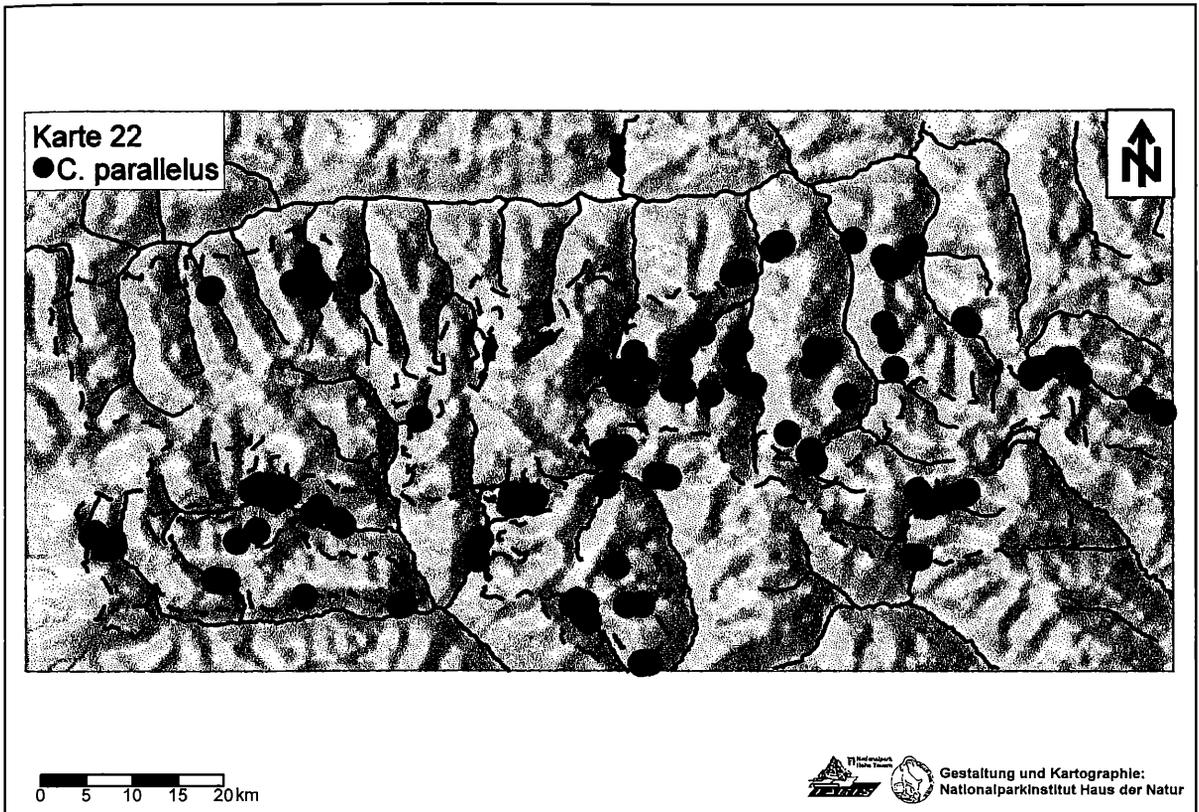
Nach den bisherigen Funddaten besiedelt also diese Art in den Hohen Tauern völlig gegensätzliche Lebensräume. In den xerothermen Biotopen bei Muhr (Lungau) und bei Obermauern (Virgen) war sie jedoch nur randlich, vor allem in langgrasigen Bereichen vertreten. Die bisherigen Funde zeigen Trends für höhere, nährstoffreiche Vegetation. So war *C. dorsatus* auch auf einer von Brennesseln dicht bewachsenen Almweide massenhaft vorhanden. In derartigen Vegetationsstrukturen dürfte das feucht-kühlere Mikroklima dieser nach HARZ (1969) mesophilen bis leicht hygrophilen Art entgegenkommen.

C. dorsatus besiedelte jedoch nicht nur in den Hohen Tauern neben Feuchtgebieten auch Trockenstandorte (vgl. LANDMANN 1993, NADIG 1986).

Chorthippus parallelus (ZETTERSTEDT, 1821) - Gemeiner Grashüpfer

Verbreitung: *C. parallelus* war sowohl auf der Nord- wie Südabdachung der Hohen Tauern mit insgesamt 155 Fundpunkten verbreitet und somit die dritthäufigste Art im Nationalpark. In den

westlichen Tauerntälern (Wildgerlos-, Krimmler Achenal und Obersulzbachtal) fehlte sie allerdings (Karte 22). Sie kam vom Talboden bis in Höhen um 2400 m vor, wobei sie von 1200-2400 m am häufigsten anzutreffen war (Abb. 25a). Der höchste Fundpunkt lag am Muhsköpfl im Virgental in 2560 m Höhe.



Karte 22: Verbreitung des Gemeinen Grashüpfers (*Chorthippus parallelus*) in den Hohen Tauern

Map 22: Distribution of *Chorthippus parallelus* in the Hohe Tauern

Habitat: *C. parallelus* ist eine der wenigen Arten, die in jedem Biotoptyp der Hohen Tauern vertreten war, Almweiden wurden jedoch bevorzugt (Abb. 25b). Im Gegensatz zu den meisten anderen Heuschreckenarten der Hohen Tauern wurden S-Expositionen eher gemieden, in allen anderen Expositionen wurde sie entsprechend dem Habitatangebot regelmäßig angetroffen (Abb. 25c).

Die Mikrohabitate dieser Art setzten sich zum überwiegenden Teil aus Gräsern und Kräutern zusammen und waren meist von Zwergsträuchern durchsetzt (Abb. 25d). Rund 60 % der Vegetationshöhen in den Mikrohabitaten lagen zwischen 20-50 cm (Abb. 25e).

Ein Hinweis auf die Bedeutung von Gräsern und Kräutern in den Mikrohabitaten ergibt sich auch aus der Analyse der quantitativen Bestandsaufnahmen (Kap. 6.1). Danach zeigte die Dichte von *C. parallelus* eine signifikant positive Korrelation mit dem Anteil an Gräsern und Kräutern (SPEARMANN-RANG-Korrelationskoeffizient: $R_s = 0,64$, $p < 0,001$; Daten der in den Tabellen 2-11 dargestellten Aufnahmen).

Siedlungsdichten: Die höchsten mittleren Siedlungsdichten wurden mit 27,7 Ind./100 m² (maximal 53) in den Bergmähdern (N = 12 Flächen, 3 Flächen unbesiedelt) und mit 22,6 Ind./100 m² (maximal 70) in den Almweiden (N = 5 Flächen, 24 Flächen unbesiedelt) festgestellt. In den alpinen Rasen wurde eine mittlere Dichte von 17,6 Ind./100 m² (maximal 62, N = 5 Flächen, 25 Flächen

unbesiedelt), in den Zwergsträuchern von 7,0 Ind./100 m² (maximal 12, N = 4 Flächen, 2 Flächen unbesiedelt) und in den Windkanten von 4,1 Ind./100 m² (maximal 12, N = 7 Flächen, 6 Flächen unbesiedelt) erreicht (Kap. 8.1).

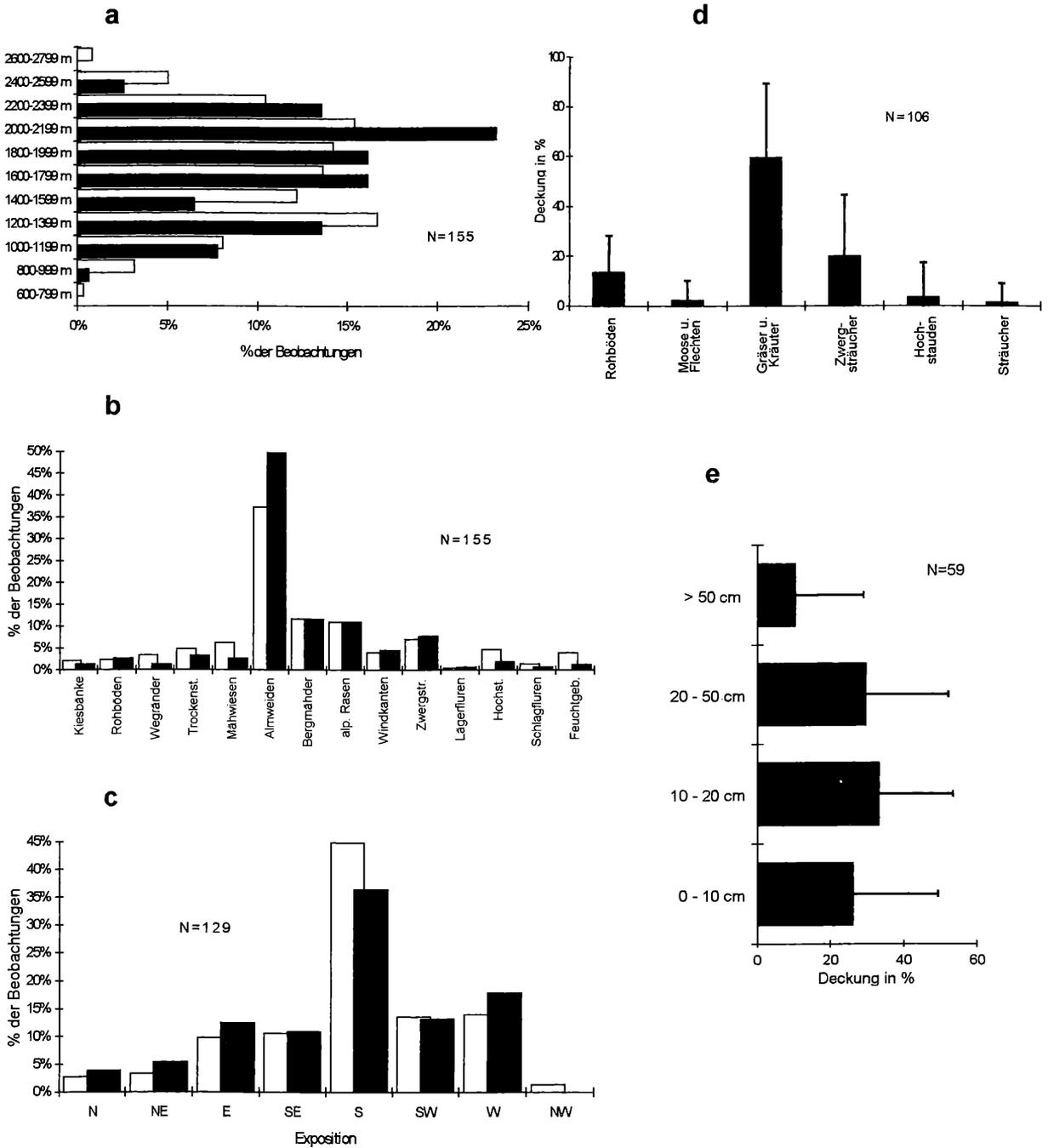


Abb. 25a-e: Makrohabitat- und Mikrohabitatnutzung von *Chorthippus parallelus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp, c = Exposition. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Heuschrecken-Fundpunkte. Schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Chorthippus parallelus* (siehe Kap. 6.1); d = mittlere Substratdeckung, e = mittlere Vegetationshöhe: Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 25a-e: Macro- and micro-habitat utilization of *Chorthippus parallelus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type, c = exposition. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *C. parallelus* (see chapter 6.1); d = mean substrate cover, e = mean vegetation profile: means (columns) and standard deviations (lines)

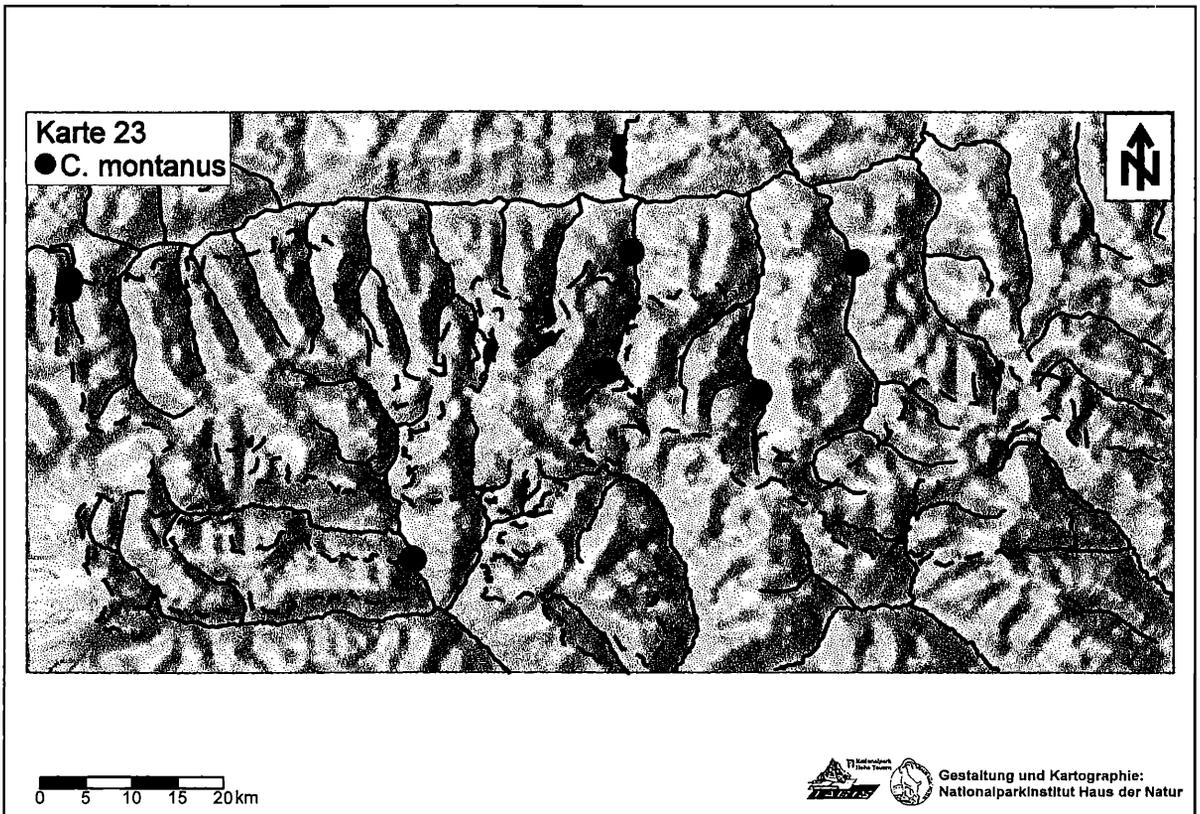
Die maximale Dichte in den Hohen Tauern erreichte *C. parallelus* mit 112 Ind./100 m² auf einer Almweide (Piffkar, Fuschertal, 2080 m) (ILLICH & WINDING, in Vorb.). Ähnlich hoch, mit 0-1,2 Ind./m², lag die Dichte dieser Art in den Westalpen (DREUX 1962).

Daten aus dem Tiefland hingegen zeigen nur zum Teil höhere Abundanzen: Stadtgebiet von Salzburg max. 129 Ind./100 m² (Kohldistelwiese) (ILLICH & WERNER 1994); Umgebung von Jena durchschnittlich 2,7 Ind./m² (KÖHLER & BRODHUN 1987).

Die in ganz Europa verbreitete Art tritt als eine der anpassungsfähigsten Heuschreckenarten in den unterschiedlichsten Biotoptypen der Hohen Tauern auf. Außerhalb des Nationalparks kam sie als eine der wenigen Arten auch in stark gedüngten Fettwiesen vor. Ihr generalistisches Verhalten bei der Nahrungswahl und Mikrohabitatnutzung (ILLICH & WINDING 1989) ist wohl ein wesentlicher Grund für das häufige Vorkommen. Innerhalb des Untersuchungsgebietes variierte die Färbung von *C. parallelus* (besonders die der Weibchen) beträchtlich: grün-gelb, braun, weinrot.

***Chorthippus montanus* (CHARPENTIER, 1825) - Sumpfgrashüpfer**

Verbreitung: Wie *C. dorsatus* war auch *C. montanus* mit nur sieben Fundpunkten in den Hohen Tauern verbreitet, wobei nur ein Fund auf der Südabdachung der Hohen Tauern, in der Brühl bei Matri, erfolgte. Auf der Nordseite der Tauern lagen die Fundstellen im Wildgerlos-, Fuscher-, Rauriser- und Gasteinertal (Karte 23). *C. montanus* war von 760 m (Judendorf bei Fusch) bis in 1420 m Höhe (Finkalm, Wildgerlostal) verbreitet (Abb. 26a).



Karte 23: Verbreitung des Sumpfgrashüpfers (*Chorthippus montanus*) in den Hohen Tauern

Map 23: Distribution of *Chorthippus montanus* in the Hohe Tauern

Habitat: Von dieser ausgesprochen hygrophilen Art wurden ausschließlich Feuchtbiotope mit extrem durchnäßigten Böden besiedelt (Abb. 26b). Meist war *C. montanus* mit *Stethophyma grossum* vergesellschaftet. Neben naturnahen, nicht gemähten Niedermooren (z.B. Rotmoos, Fuschertal) kam sie auch in Streuwiesen (Brühl, Matrei) und in sumpfigen Röhrichten (Harbach, Dorfgastein) vor. Der bisher größte Bestand von *C. montanus* befand sich im Rotmoos, einem Kalkniedermoor. Dort besiedelte sie zusammen mit *S. grossum* die feuchtesten Stellen des ca. 200 ha großen Areals.

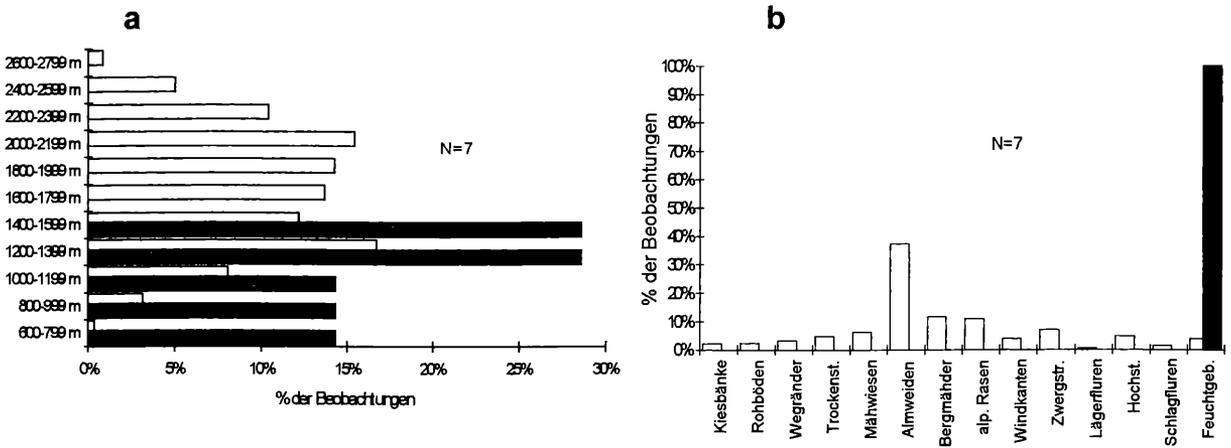


Abb. 26a-b: Makrohabitatnutzung von *Chorthippus montanus*: a = Höhenverbreitung, b = Biotoptyp. Das Habitatangebot (weiße Säulen) umfaßte die gesamten Habitataufnahmen aller erfaßten Punkte; schwarze Säulen: Habitatnutzung durch *Chorthippus montanus* (siehe Kap. 6.1)

Fig. 26a-b: Macro-habitat utilization of *Chorthippus montanus*: a = altitudinal distribution, b = habitat type. The habitat supply (white columns) includes all habitat samples of all grasshopper record sites; black columns: habitat utilization by *C. montanus* (see chapter 6.1)

In früheren Arbeiten aus den Hohen Tauern wird *C. montanus* nicht erwähnt (FRANZ 1943, WERNER 1931, HÖLZEL 1955). Warum die Art in vielen, oft sehr ausgedehnten Feuchtbiotopen der Hohen Tauern, wie sie z.B. im Krimmler Achental und im Kärntner Seebachtal vorliegen, trotz intensiver Nachsuche fehlt, ist ungeklärt. Südlich des Tauernhauptkammes, kam *C. montanus* nur in der „Brühl“ bei Matrei vor. Generell dürfte der Sumpfgrashüpfer, der zusammen mit *Stethophyma grossum* mikroklimatisch die hygrophilste Feldheuschrecken-Art der Alpen ist, auf der Alpensüdseite selten sein (NADIG 1991).

In den französischen Zentralalpen bevorzugt *C. montanus* ähnlich wie in den Hohen Tauern ebenfalls die feuchtesten Gebiete und verhält sich dort mesothermophil und stenotherm (VOISIN 1979).

Gefährdung: In der RL-Ö ist *C. montanus* nicht angeführt. In der RL-B ist diese Art als potentiell gefährdet und in der RL-CH als gefährdete Art eingestuft. In den Hohen Tauern ist *C. montanus* als regional gefährdet anzusehen.

8 Die Heuschreckengemeinschaften der verschiedenen Lebensräume

8.1 Quantitativ bearbeitete Biotoptypen

Zur Beschreibung der Struktur der alpinen Heuschreckengemeinschaften wurden die für diese Insektengruppe offenbar wichtigsten Lebensräume der Hohen Tauern, wie Bergmälder, Almweiden, Zwergstrauchbestände, Windkanten und alpine Grasheiden, hinsichtlich des Heuschreckenbestandes quantitativ erfaßt.

Wie aus Abbildung 27 und Tabelle 2 hervorgeht, repräsentieren in den Hohen Tauern die Bergmähder mit einem Mittelwert von 4,3 Arten, einem Maximalwert von 9 Arten und durchschnittlich 47,9 Ind./100 m² (N = 15) den arten- und individuenreichsten Lebensraum für Heuschrecken, gefolgt von den Windkanten, Almweiden und den alpinen Rasen. Am arten- und individuenärmsten, mit einem Mittelwert von 1,5 Arten und 9,3 Ind./100 m² (N = 4), waren Zwergstrauchbestände bzw. stark verbuschende Almweiden mit einem Zwergstrauchanteil von über 60 % (Abb. 27).

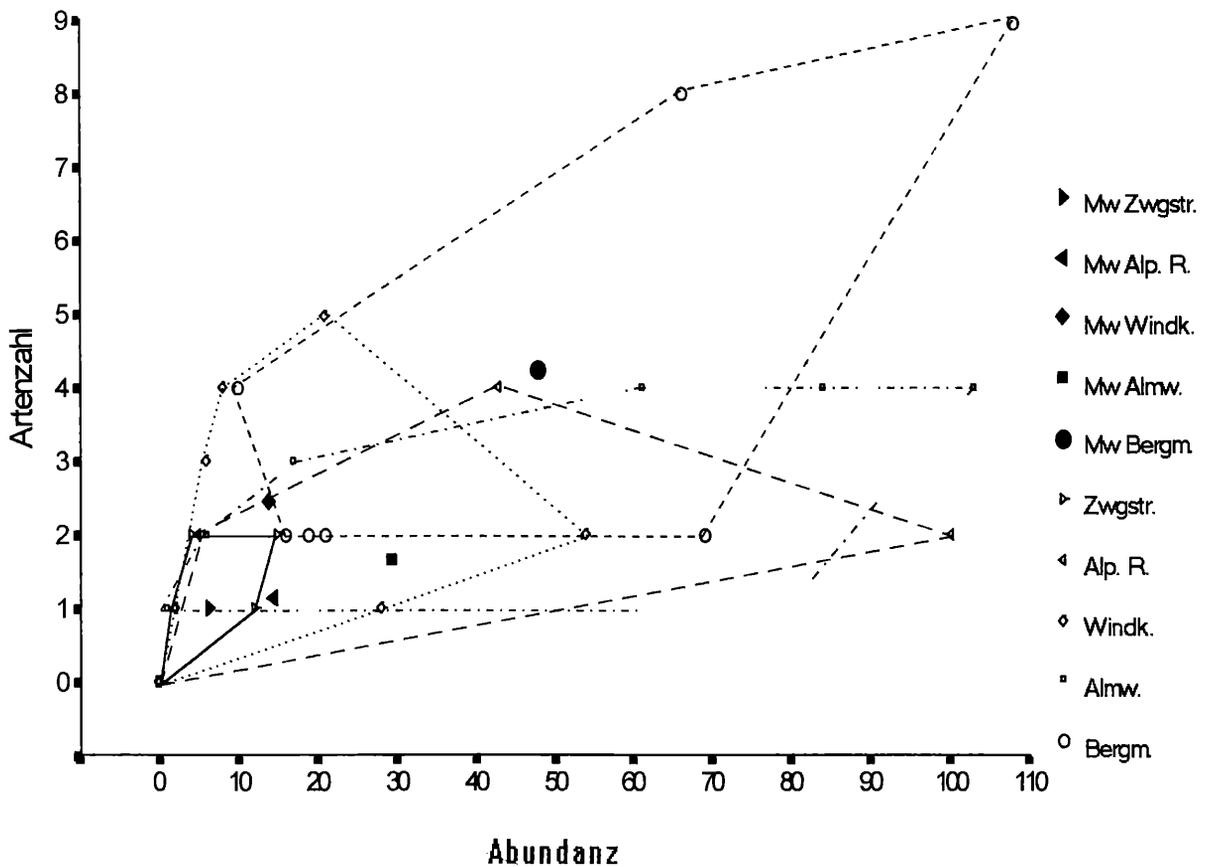


Abb. 27: Artenzahlen und Abundanzen der Heuschrecken in den quantitativ untersuchten Lebensräumen der Hohen Tauern. Abundanz: Ind./100 m², Abkürzungen: Zwgstr. = Zwergsträucher, Alp. R. = alpine Rasen, Windk. = Windkanten, Alm. = Almweiden, Bergm. = Bergmähder, Mw = Mittelwert

Fig. 27: Species numbers and densities in the quantitatively sampled habitats of the Hohe Tauern. Densities: individuals/100 m², Abbreviations: Zwgstr. = dwarf shrub formations, Alp. R. = alpine grasslands, Windk. = wind-exposed ridges, Alm. = alm pastures, Bergm. = mountain meadows, Mw = mean

8.1.1 Bergmähder

Bergmähder zeichnen sich durch eine außerordentlich reichhaltige Flora auf zumeist steilen, südexp. nierten Hängen aus. Hauptbestandteil der Vegetation in den untersuchten Flächen sind „Gräser und Kräuter“ mit durchschnittlich 70 % Deckungsanteil. Der Zwergstrauchanteil beträgt im Mittel knapp über 20 % und der Anteil an Rohböden (Felsen, Erde) etwa 8 % (Abb. 28a). Hochwüchsige Vegetation (20-50 cm) dominiert in den Bergmähdern (Abb. 28b).

In den untersuchten Sajatmähdern (Prägraten, Virgental), Pockhorner Wiesen (Heiligenblut) und Grei Wiesen (Kals) überwiegen Goldschwingelrasen, in den Milchlern bei der Jagdhausalm (St. Jakob i. Def.) Rostseggenrasen und in den Tauernmähdern (Mallnitz) sind zumeist Nardeten und Falten-schwingelrasen vorherrschend (siehe Anhang).

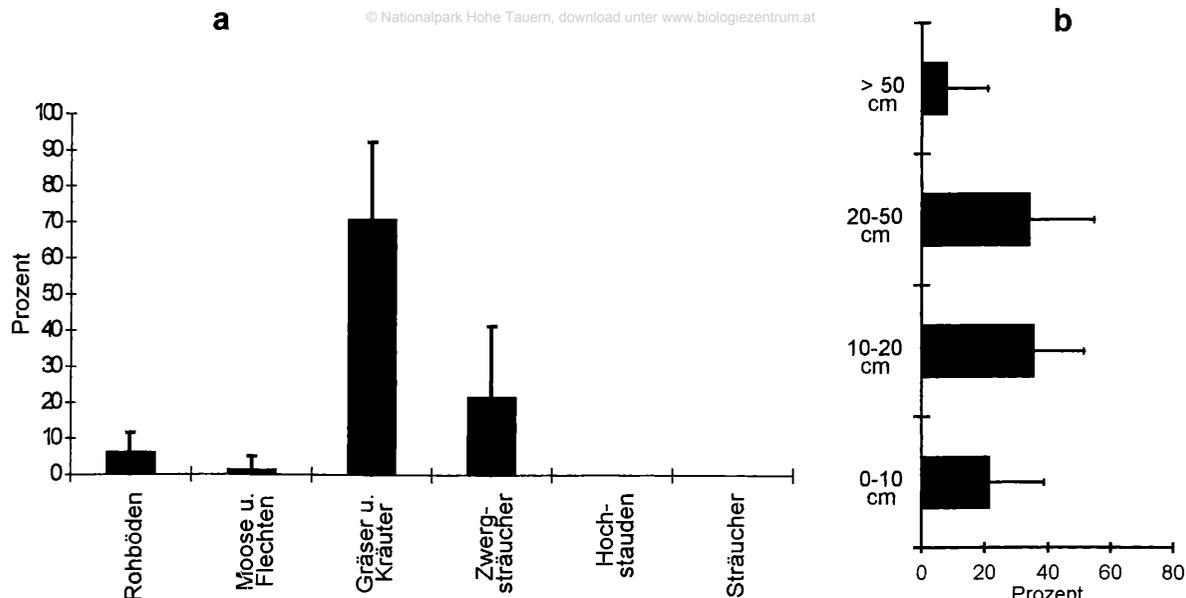


Abb. 28: Habitatstruktur in den quantitativ untersuchten Bergmähdern (n = 15): a = mittlere Substratdeckung, b = mittlere Vegetationsstruktur (Vegetationshöhe); Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 28: Habitat structure in the quantitatively sampled mountain meadows (n = 15): a = mean substrate cover, b = mean vegetation profile (vegetation height); means (columns) and standard deviations (lines)

Bergmälder	Artenzahl x, (S) (Min/Max)	Abundanz x, (S) (Min/Max)	N
Sajatmälder (Goldschwingel)	7,3 (2,1) (5-9)	76,0 (28,4) (54,0-108,0)	3
Pockhorner Wiesen (Goldschwingel)	3,0 (1,0) (2-4)	59,0 (16,5) (40,0-69,0)	3
Grei Wiesen (Goldschwingel)	5,0 (2,0) (3-7)	64,7 (28,4) (32,0-83,0)	3
Milchler (Rostseggen)	3,3 (1,2) (2-4)	17,3 (6,4) (10,0-21,0)	3
Tauernmälder (Bürstling und Faltenschwingel)	2,7 (1,2) (2-4)	22,7 (9,1) (16,0-33,0)	3
Gesamt	4,3 (2,2) (2-9)	47,9 (29,6) (10,0-108,0)	15

Tab. 2: Mittlere Artenzahlen und mittlere Abundanzen (Ind./100 m²) auf den verschiedenen Bergmähdertypen. Abkürzungen: x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, Min/Max = Minimal- und Maximalwert, N = Anzahl der Probeflächen

Table 2: Mean species numbers and mean densities (ind./100 m²) in different types of mountain meadows. Abbreviations: x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value, N = number of plots

Wie schon erwähnt, wiesen Bergmäher von allen untersuchten Biotoptypen die höchsten mittleren und maximalen Artenzahlen (4,3 bzw. 9 Arten) und Individuendichten (47,9 bzw. 108 Ind./100m²) auf. Dabei zeigten sich jedoch nach diesen Kenndaten auch beträchtliche Unterschiede zwischen verschiedenen Bergmäher-Typen (Tab. 2). Die hohen Werte der Artenzahlen und Individuendichten sind vor allem auf die besonders arten- und individuenreichen Goldschwingelrasen (Tab. 2) zurückzuführen, von denen sich die Sajatmäher mit durchschnittlich 7,3 Arten (Maximum 9 Arten) und 76,0 Ind./100 m² (Maximum 108) am reichhaltigsten erwiesen. Die Nardeten und Faltenschwingelrasen der Tauernmäher waren mit durchschnittlich 2,7 Arten am artenärmsten und die Rostseggenrasen der Milchler mit einer mittleren Abundanz von 17,3 Ind./100 m² (Maximum 21) am individuenärmsten (Tab. 2).

Artenzusammensetzung und Dominanzstruktur

Insgesamt war die quantitative Artenzusammensetzung der Heuschreckengemeinschaften auf den verschiedenen Bergmähdertypen recht unterschiedlich (Tab. 3). Dennoch sind gewisse Muster ersichtlich.

In allen Flächen dominierten je zwei Arten und umfaßten jeweils deutlich meist über zwei Drittel aller Individuen. In den Goldschwingel- und Rostseggenrasen war dabei meist *Chorthippus parallelus* die häufigste Art, mit Dominanzen zwischen 40-60 %. Die zweite dominante Art der Goldschwingelrasen war überwiegend *Euthystira brachyptera* und in den Rostseggenrasen *Gomphocerus sibiricus*. In den Nardeten und Faltenschwingelrasen der Tauernmäher dominierten sehr deutlich *Gomphocerus sibiricus* und *Omocestus viridulus*.

Als weitgehend stetige und zumeist subdominante Arten traten weiters *Stenobothrus lineatus* und *Omocestus viridulus* auf. Alle übrigen Arten waren nur in geringen Dichten vertreten und jeweils nur auf einen oder zwei Mähdertypen beschränkt (Tab. 3).

Arcyptera fusca kommt in den Hohen Tauern ausschließlich auf Bergmähdern vor, auch *Stenobothrus rubicundulus* hält sich bevorzugt im Bereich der Bergmäher auf (Kap. 7.2).

Änderung der Artenzusammensetzung mit der Höhe

Die Zusammensetzung der Heuschrecken-Gemeinschaft fiel nicht nur in Abhängigkeit vom Mähdertyp unterschiedlich aus. Innerhalb der verschiedenen Gebiete, deren Mäher sich über eine beträchtliche Höhenspanne erstrecken, war - bis auf die Milchler und Tauernmäher - auch eine Änderung der Artenzusammensetzung mit zunehmender Höhe ersichtlich.

So verschwanden ab etwa 2100 m Höhe auf den Sajatmähdern *Stenobothrus lineatus*, *S. rubicundulus*, *Metrioptera brachyptera*, *Decticus verrucivorus* und *Arcyptera fusca*, *Anonconotus alpinus* und *Gomphocerus sibiricus* kamen hinzu. Auf den Grei Wiesen verschwanden ab etwa 2100 m *Gomphocerippus rufus* und ab 2200 m *Omocestus viridulus*, *Euthystira brachyptera* und *Metrioptera brachyptera*. In dieser Höhe trat erstmals *Gomphocerus sibiricus* auf. *Stenobothrus lineatus* und *Decticus verrucivorus* waren noch bis auf 2300 m Höhe verbreitet.

8.1.2 Alpine Rasen

Die alpinen Rasen bilden in den Hohen Tauern die ausgedehnteste Vegetationsformation und reichen von oberhalb der Baumgrenze bis in etwa 2600 m Höhe.

„Gräser und Kräuter“ dominieren mit durchschnittlich 65 % Deckungsanteil, aber auch der Rohbodenanteil, der vor allem im Bereich der oberen Verbreitungsgrenze der geschlossenen Rasen zunimmt, ist mit einem durchschnittlichen Deckungsanteil von etwa 25 % beträchtlich (Abb. 29a). Die Vegetationshöhe der alpinen Rasen ist niedrig: Über 50 % waren 0-10 cm hoch und über 40 % 10-20 cm (Abb. 29b).

BM	Abundanz Dominanz	T. can.	D. ver.	M. bra.	P. apt.	A. alp.	T. bip.	P. ped.	B. fri.	P. str.	A. fus.	E. bra.	S. lin.	S. rub.	O. vir.	G. sib.	G. ruf.	S. sca.	C. par.	
SM GS	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max	#	2,0 (1,73) 0-3 2,4 (2,3) 0,0-4,6	1,3 (1,2) 0-2 1,6 (1,5) 0,0-3,0	0,7 (1,2) 0-2 0,6 (1,1) 0,0-1,9	2,0 (3,5) 0-6 3,7 (6,4) 0,0-11,1	#				2,7 (3,8) 0-7 2,7 (3,4) 0,0-6,5	20,0 (11,8) 7-30 25,2 (11,2) 13,0-34,9	5,7 (5,1) 0-10 7,2 (7,6) 0,0-15,2	6,3 (8,5) 0-16 6,5 (7,6) 0,0-14,8	5,3 (1,5) 4-7 8,1 (4,7) 3,7-13,0	1,3 (2,3) 0-4 2,5 (4,3) 0,0-7,4				28,7 (9,1) 19-37 39,5 (14,1) 28,8-55,6
PW GS	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max				#		#			#		21,0 (7,6) 14-29 35,5 (6,3) 29,4-42,0	2,0 (1,7) 0-3 4,0 (3,8) 0,0-7,5		0,3 (0,6) 0-1 0,8 (1,4) 0,0-2,5				35,7 (12,1) 22-45 59,7 (5,8) 55,0-66,1	
GW GS	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max		1,3 (1,5) 0-3 2,3 (2,0) 0,0-3,6	4,0 (3,6) 0-7 4,9 (4,4) 0,0-8,4								1,7 (10,1) 0-18 14,4 (12,5) 0,0-21,7	2,3 (2,5) 0-5 2,9 (3,0) 0,0-6,0	#	1,7 (1,5) 0-3 2,1 (1,9) 0,0-3,6	6,0 (10,4) 0-18 18,8 (32,5) 0,0-56,3	0,7 (1,2) 0-2 0,8 (1,4) 0,0-2,4		37,0 (21,2) 13-53 54,0 (13,2) (40,6-67,1)	
MI RO	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max								1,0 (1,0) 0-2 8,3 (10,5) 0,0-20				1,0 (1,0) 0-2 6,5 (5,4) 0,0-10			6,0 (4,4) 3-11 35,6 (19,4) 14,3-52,4			9,3 (7,8) 3-18 49,7 (31,3) 30,0-85,7	
TM BÜ	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max				#		#								7,3 (3,8) 3-10 35,2 (24,3) 15,8-62,5	12,7 (5,8) 6-16 56,7 (24,4) 37,5-84,2	1,3 (2,3) 0-4 4,0 (7,0) 0,0-12,1	#		
Ge sa mt	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max		0,7 (1,2) 0-3 0,9 (1,7) 4,6-15	1,07 (2,2) 7-15 1,3 (2,7) 0,0-8,4	0,13 (0,52) 0-2 0,1 (0,48) 0,0-1,9	0,4 (1,55) 0-6 0,7 (2,9) 0,0-11,1		0,3 (1,0) 0-4 0,8 (3,1) 0,0-12,1	0,2 (0,6) 0-2 1,7 (5,2) 0,0-20		0,5 (1,8) 0-7 0,5 (1,7) 0,0-6,5	10,5 (11,5) 0-30 15,0 (16,0) 0,0-42,0	2,2 (3,0) 0-10 4,1 (4,8) 0,0-15,2	1,3 (4,2) 0-16 1,3 (3,9) 0,0-14,8	2,9 (3,4) 0-10 9,2 (16,7) 0,0-62,5	5,2 (6,7) 0-18 22,7 (27,9) 0,0-84,2	0,4 (1,1) 0-4 1,0 (3,2) 0,0-12,1		22,13 (18,5) 0-53 40,6 (26,2) 0,0-85,7	

Tab. 3: Mittlere Abundanzen (Ind./100 m²) und Dominanzen (in %) der in den quantitativ untersuchten Bergmähdertypen festgestellten Heuschreckenarten. Abkürzungen: Ab. = Abundanz, Dom. = Dominanz, x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, Min/Max = Minimal- und Maximalwerte; BM = Bergmäher, SM = Sajatmäher, PW = Pockhorner Wiesen, GW = Grei Wiesen, MI = Milchler, TM = Tauernmäher, GS = Goldschwingel, RO = Rostsegge, BÜ = Bürstling; # = Vorkommen von Heuschreckenarten außerhalb der quantitativ bearbeiteten Probestellen, jedoch innerhalb der jeweiligen Bergmäher (Stichprobenumfang wie Tab. 2); Abkürzungen der Artnamen: T.can. = *Tettigonia cantans*, D.ver. = *Decticus verrucivorus*, M.bra. = *Metrioptera brachyptera*, P.apt. = *Pholidoptera aptera*, A.alp. = *Anonconotus alpinus*, T.bip. = *Tetrix bipunctata*, P.ped. = *Podisma pedestris*, B.fri. = *Bohemanella frigida*, P.str. = *Psophus stridulus*, A.fus. = *Arcyptera fusca*, E.bra. = *Euthystira brachyptera*, S.lin. = *Stenobothrus lineatus*, S.rub. = *S. rubicundulus*, O. vir. = *Omocestus viridulus*, G.sib. = *Gomphocerus sibiricus*, G.ruf. = *Gomphocerippus rufus*, S.sca. = *Stauroderus scalaris*, C.par. = *Chorthippus parallelus*

Table 3: Mean densities (ind./100 m²) and dominance positions (%) of the grasshopper species in the quantitatively sampled mountain meadows. Abbreviations: Ab. = density, Dom. = dominance position, x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value; BM = mountain meadows, SM = Sajat meadows, PW = Pockhorn meadows, GW = Grei meadows, MI = Milchler, TM = Tauern meadows, GS = *Festuca paniculata*, RO = *Carex ferruginea*, BÜ = *Nardus stricta*; # = occurrence of grasshoppers outside the quantitatively sampled plots, but within the investigated meadow (sample sizes as table 2)

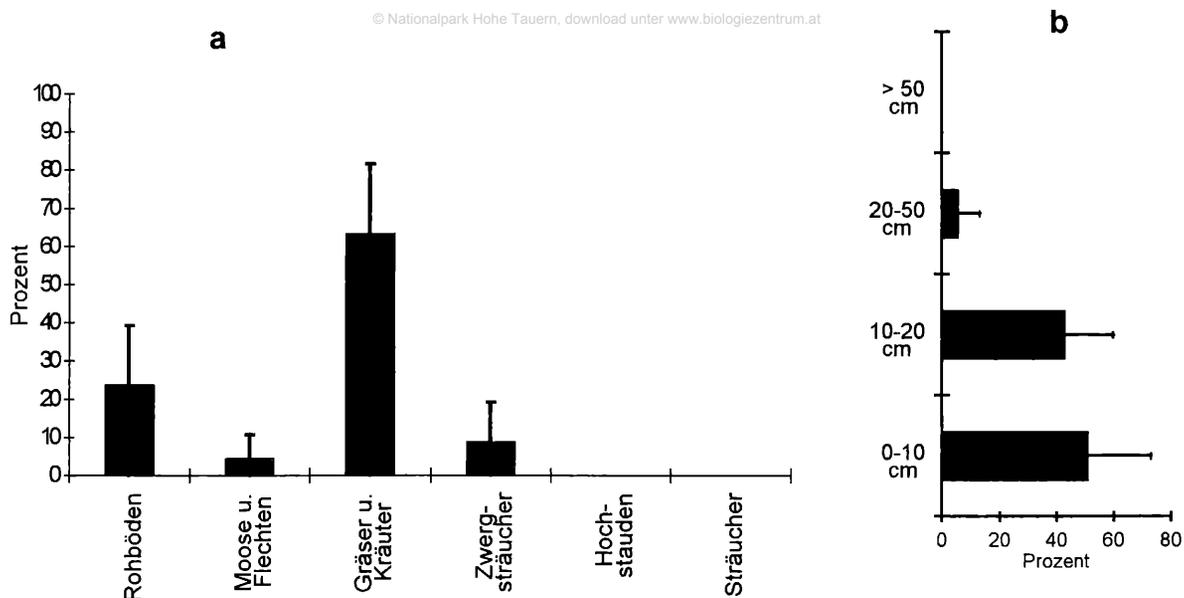


Abb. 29: Habitatstruktur in den quantitativ untersuchten alpinen Rasen (n = 29): a = mittlere Substratdeckung, b = mittlere Vegetationsstruktur (Vegetationshöhe); Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 29: Habitat structure in the quantitatively sampled alpine grasslands (n = 29): a = mean substrate cover, b = mean vegetation profile (vegetation height); means (columns) and standard deviations (lines)

Alpine Rasen	Artenzahl x, (S) (Min/Max)	Abundanz x, (S) (Min/Max)	N	()
Curvuleten Krummseggenrasen	0,9 (0,8) (0-2)	5,3 (5,8) (0,0-18)	15	6
Seslerieten Blaugrasrasen	1,6 (0,9) (1-4)	20,9 (19,9) (2,0-67,0)	11	0
Elyneten Nacktriedrasen	1,3 (0,6) (1-2)	39,3 (52,9) (3,0-100,0)	3	0
Gesamt	1,2 (0,9) (0-4)	14,8 (22,0) (0,0-100,0)	29	6

Tab. 4: Mittlere Artenzahlen und Abundanzen (Ind./100 m²) in den verschiedenen alpinen Rasentypen. Abkürzungen: x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, Min/Max = Minimal- und Maximalwerte, N = Anzahl der Probeflächen, () = Anzahl der untersuchten Flächen ohne Heuschrecken

Table 4: Mean species numbers and densities (ind./100 m²) in the various types of alpine grasslands. Abbreviations: x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value, N = number of plots, () = number of investigated plots without grasshoppers

Untersucht wurden die Haupttypen der alpinen Rasen der Hohen Tauern, die Curvuleten und Seslerieten sowie die nicht so häufigen, aber dennoch für diese Gebirgsgruppe charakteristischen Elyneten. Eine genaue Beschreibung der einzelnen Probeflächen ist im Anhang ersichtlich.

Artenzahlen und Abundanzen

Die alpinen Rasen waren mit einer mittleren Artenzahl von 1,2 (Maximum 4) und einer mittleren Individuendichte von 14,8 Ind./100 m² (Maximum 100) relativ arten- und individuenarm (Tab. 4). Rund ein Drittel der untersuchten Flächen in diesem Lebensraumtyp war sogar heuschreckenleer.

Die drei untersuchten Rasentypen wiesen mit 0,9-1,6 Arten keine großen Unterschiede hinsichtlich der mittleren Artenzahlen auf. Im Gegensatz dazu war jedoch die mittlere Gesamtabundanz der Curvuleten deutlich niedriger als in den Seslerieten und Elyneten. Die Elyneten sind allerdings aufgrund der geringen Probenahmeanzahl nur bedingt mit den Seslerieten und Curvuleten vergleichbar (Tab. 4).

Alpine Rasen	Abundanz Dominanz	A. alp.	P. ped.	M. alp.	B. fri.	E. bra.	O. vir.	G. sib.	C. par.
Curvuleten Krummseggenrasen	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max			0,4 (1,1) 0-3 13,3 (26,5) 0,0-60,0	2,5 (3,9) 0-10 53,0 (50,8) 0,0-100		0,3 (1,3) 0-5 4,6 (13,9) 0,0-41,7	1,9 (4,9) 0-18 20,2 (35,8) 0,0-100	0,3 (0,7) 0-2 8,9 (17,6) 0,0-40
Seslerieten Blaugrasrasen	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max	0,5 (1,0) 0-3 1,6 (3,7) 0,0-10,7	#	0,6 (1,6) 0-5 1,6 (3,7) 0,0-10,5		1,5 (4,8) 0-16 3,4 (11,2) 0,0-37,2		10,6 (9,8) 0-25 71,8 (43,1) 0,0-100	7,6 (18,8) 0-62 21,3 (39,1) 0,0-100
Elyneten Nacktriedrasen	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max			5,0 (8,7) 0-15 33,3 (57,7) 0-100	28,7 (49,7) 0-86 28,7 (49,7) 0,0-86			5,7 (7,4) 0-14 38,0 (54,2) 0,0-100	
Gesamt	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max	0,2 (0,7) 0-3 0,9 (2,5) 0,0-10,7		1,0 (3,0) 0-15 10,4 (26,0) 0,0-100	4,2 (16,0) 0-86 24,5 (42,4) 0,0-100	0,6 (3,0) 0-16 1,6 (7,8) 0,0-37,2	0,2 (0,9) 0-5 1,8 (8,7) 0,0-41,7	5,6 (8,2) 0-25 47,2 (46,8) 0,0-100	3,3 (11,8) 0-62 13,7 (29,6) 0,0-100

Tab. 5: Mittlere Abundanzen (Ind./100 m²) und mittlere Dominanzen (in %) der in den quantitativ untersuchten alpinen Rasentypen festgestellten Heuschreckenarten. Ab. = Abundanz, Dom. = Dominanz, x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, Min/Max = Minimal- und Maximalwerte, # = Vorkommen von Heuschreckenarten außerhalb der quantitativ bearbeiteten Probeflächen, jedoch innerhalb der jeweiligen Rasentypen (Stichprobenumfang wie Tab. 4); Abkürzungen der Artnamen: A.alp. = *Anonconotus alpinus*, P.ped. = *Podisma pedestris*, M.alp. = *Miramella alpina*, B.fri. = *Bohemanella frigida*, E.bra. = *Ethystira brachyptera*, O.vir. = *Omocestus viridulus*, G.sib. = *Gomphocerus sibiricus*, C.par. = *Chorthippus parallelus*

Table 5: Mean densities (ind./100 m²) and dominance positions (%) of the grasshopper species in the quantitatively sampled types of alpine grasslands. Abbreviations: Ab. = density, Dom. = dominance position, x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value, # = occurrence of grasshoppers outside the quantitatively sampled plots, but within the investigated grassland types (sample sizes as table 4)

Artenzusammensetzung und Dominanzstruktur

Zwei Arten traten als klar dominante auf: *Gomphocerus sibiricus* und *Bohemanella frigida* (Tab. 5). Erstere war in allen Rasentypen mit Dominanzen von über 20 % häufig, insbesondere in den Blaugrasrasen, wo sie durchschnittlich mehr als zwei Drittel des Heuschreckenbestandes ausmachte (Tab. 5). *B. frigida* fehlte hingegen in diesen Rasen und herrschte dafür im Durchschnitt in den

Krummseggenrasen und Nacktriedrasen vor. Betrachtet man jedoch nicht die Mittelwerte, sondern die Ergebnisse der einzelnen Flächen, so fällt auf, daß (abgesehen von heuschreckenleeren alpinen Rasen) in manchen Flächen sowohl der Curvuleten als auch der Elyneten entweder *G. sibiricus* oder *B. frigida* vorherrschte oder sogar die einzige vertretene Heuschreckenart war. *B. frigida* kam zum überwiegenden Teil auf den Rasen der Tauernsüdseite vor (Kap. 7.2).

Als weitere dominante Art trat *Miramella alpina* in den Nacktriedrasen mit durchschnittlich 33 % und in den Krummseggenrasen mit 13 % der Heuschreckengemeinschaft auf. *Chorthippus parallelus* erreichte in den Blaugrasrasen eine mittlere Dominanz von 21 % (Tab. 5). Auch diese beiden Arten waren im Extremfall die einzigen Heuschreckenarten in einzelnen Flächen.

Als fallweise relativ seltene Begleitarten traten *Omocestus viridulus* in den Krummseggenrasen geringerer Höhenlage und *Anonconotus alpinus* sowie *Euthystira brachyptera* in den Blaugrasrasen oberhalb der Pockhorner Wiesen auf.

Die beiden stetigsten Arten, mit Vorkommen in allen untersuchten Rasentypen waren *Gomphocerus sibiricus* und *Miramella alpina*.

8.1.3 Almweiden

Die meist extensiv genutzten Almweiden bilden neben den alpinen Grasheiden die bedeutendsten Grasländer der Hohen Tauern (vgl. Tab 1). Verschiedenste Weiderasen wurden untersucht (siehe Anhang), wobei neben den diversen Vegetationstypen auch der Verbuschungsgrad (Aufwachsen von Zwergsträuchern und Farnen) auf nicht mehr beweideten bis kaum gepflegten Almflächen berücksichtigt wurde.

In den Almweiden überwiegt insgesamt der Bestand an „Gräsern und Kräutern“ mit durchschnittlich etwa 70 %, die Zwergsträucher machen rund 20 % und der Rohbodenanteil etwa 10 % des Deckungsanteiles aus (Abb. 30a). Die Vegetationshöhen sind in den Klassen von 10-50 cm Höhe mit jeweils etwa 20-40 % Deckungsanteil ziemlich ausgeglichen (Abb. 30b).

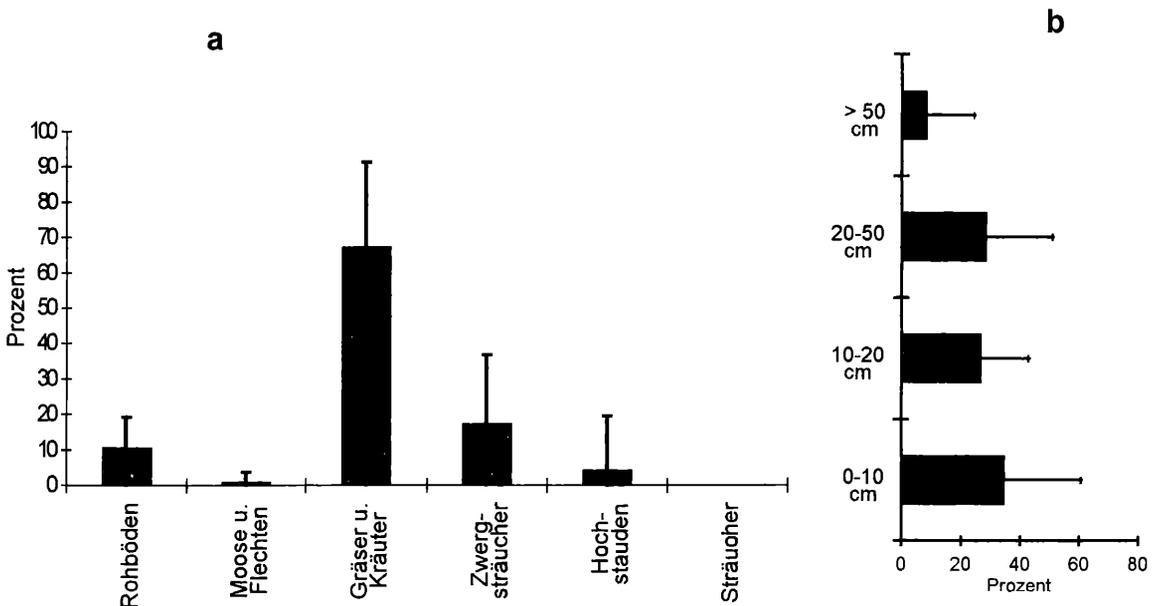


Abb. 30: Habitatstruktur in den quantitativ untersuchten Almweiden (n = 29): a = mittlere Substratdeckung, b = mittlere Vegetationsstruktur (Vegetationshöhe); Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 30: Habitat structure in the quantitatively sampled alpine pastures (n = 29): a = mean substrate cover, b = mean vegetation profile (vegetation height); means (columns) and standard deviations (lines)

Der Bürstlingsrasen, der eine relativ artenarme Flora aufweist, zählt in den Hohen Tauern zu den am weitesten verbreiteten und häufigsten Weiderasen der Subalpinstufe (vgl. SCHIECHTL & STERN 1985). Die Milchkrautweiden weisen eine wesentlich vielfältigere Vegetation auf und sind zumeist in der montanen bis subalpinen Stufe verbreitet. Neben diesen beiden Haupttypen von Weiderasen wurden noch einige andere Rasentypen untersucht, wie z.B. Alpenrispengrasrasen, Rostseggenrasen und vegetationskundlich nicht zuordenbare gemischte Weiderasen (siehe Anhang).

Artenzahlen und Abundanzen

Wie aus Tabelle 6 hervorgeht, waren die quantitativ untersuchten Weiderasen mit durchschnittlich insgesamt 1,7 Arten (Maximal 4) zwar relativ artenarm, aber dennoch etwas artenreicher als die alpinen Rasen. Auch die mittlere Gesamtabundanz von 29,5 Ind./100 m² bzw. aufgegliedert nach Rasentypen von 14,8 bis 47,3 Ind./100 m² (Maximal 103) lag höher als in den alpinen Rasen (Tab. 5).

Die Milchkrautweiden waren am arten- und individuenreichsten, während in den Bürstlingsrasen die Heuschreckendichte am niedrigsten war (Tab. 6).

Almweiden mit einem Zwergstrauchbestand von 0-30 % wiesen eine höhere mittlere Abundanz und eine niedrigere mittlere Artenzahl auf als stärker verbuschte Weiderasen (Tab. 6).

Almweiden	Artenzahl x, (S) (Min/Max)	Abundanz x, (S) (Min/Max)	N	()
Almweiden 0-30 % Zwergsträucher	1,6 (1,1) (0-4)	32,1 (33,3) (0-103)	22	3
Almweiden 30-60 % Zwergsträucher	2,0 (1,2) (1-4)	21,3 (20,4) (6-61)	7	0
Nardeten Bürstlingrasen	1,7 (1,4) (0-3)	14,8 (11,4) (0-37)	12	1
Poion alpinae Milchkrautweiden	2,7 (1,4) (1-4)	47,3 (40,6) (1-103)	7	0
Sonstige	0,9 (0,6) (0-2)	34,8 (33,3) (0-79)	10	2
Gesamt	1,7 (1,1) (0-4)	29,5 (30,7) (0-103)	29	3

Tab. 6: Mittlere Artenzahlen und Abundanzen (Ind./100 m²) in den verschiedenen Weiderasen aufgegliedert einerseits nach Zwergstrauchanteil und andererseits nach Rasengesellschaften. Abkürzungen: x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, Min/Max = Minimal- und Maximalwerte, N = Anzahl der Probeflächen, () = Anzahl der untersuchten Flächen ohne Heuschrecken

Table 6: Mean species numbers and densities (ind./100 m²) in the various types of pastures. Abbreviations: x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value, N = number of plots, () = number of investigated plots without grasshoppers

Artenzusammensetzung und Dominanzstruktur

Insgesamt war die Artenzusammensetzung der Heuschreckengemeinschaften in den verschiedenen Weiderasentypen relativ ähnlich (Tab. 7).

Almweiden	Abundanz Dominanz	D. ver.	T. ten.	T. bip.	M. alp.	B. fri.	S. lin.	O. vir.	G. sib.	G. ruf.	C. big.	C. par.
Almweiden Zwergsträucher 0-30 %	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max	0,1 (0,4) 0-2 0,1 (0,5) 0,0-1,9	#	#	0,7 (1,8) 0-6 6,7 (20,5) 0,0-85,7		0,2 (0,9) 0-4 1,2 (5,4) 0,0-23,53	12,3 (19,3) 0-79 54,6 (43,9) 0,0-100	6,7 (16,4) 0-70 12,3 (25,6) 0,0-100	0,1 (0,2) 0-1 0,1 (0,3) 0,0-1,2	7,4 (20,2) 0-76 10,4 (26,0) 0,0-85,7	4,7 (15,4) 0-70 14,2 (34,3) 0,0-100
Almweiden Zwergsträucher 30-60 %	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max	0,1 (0,4) 0-1 0,2 (0,6) 0,0-1,6			2,1 (5,7) 0-15 14,3 (37,8) 0,0-100	0,9 (1,6) 0-4 11,2 (24,9) 0,0-66,7	1,0 (2,7) 0-7 5,9 (15,6) 0,0-41,2	4,7 (4,5) 0-10 34,7 (45,8) 0,0-100	5,4 (10,1) 0-26 13,1 (27,1) 0,0-72,2		5,6 (14,7) 0-39 9,1 (24,2) 0,0-63,9	1,4 (3,0) 0-8 11,5 (20,0) 0,0-47,1
Nardeten Bürstlingsrasen	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max				2,5 (4,5) 0-15 20,7 (37,1) 0,0-100	0,6 (1,2) 0-4 7,7 (19,9) 0,0-66,7	0,9 (2,2) 0-7 5,9 (13,7) 0,0-41,2	6,8 (9,6) 0-33 45,5 (45,6) 0,0-100	2,2 (7,5) 0-26 6,6 (21,8) 0,0-72,2			1,8 (4,0) 0-12 13,7 (25,0) 0,0-70,6
Poion alpinae Milchkrautweiden	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max	0,4 (0,8) 0-2 0,5 (0,9) 0,0-1,9	#	#				8,3 (5,8) 1-20 44,4 (41,0) 8,7-100	9,7 (11,2) 0-31 17,6 (18,2) 0-46,2	0,1 (0,4) 0-1 0,2 (0,5) 0,0-1,2	28,7 (30,2) 0-76 37,4 (37,8) 0,0-85,7	
Sonstige	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max							16,5 (26,9) 0-79 58,6 (49,7) 0,0-100	9,2 (22,5) 0-79 16,4 (35,5) 0,0-100			9,1 (22,4) 0-70 25,0 (46,3) 0,0-100
Gesamt	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max	0,1 (0,4) 0-2 0,1 (0,5) 0,0-1,9			1,0 (3,1) 0-15 8,8 (25,7) 0,0-100	0,3 (0,8) 0-4 3,2 (13,2) 0,0-66,7	0,4 (1,5) 0-7 2,5 (9,1) 0,0-41,2	10,5 (17,2) 0-79 49,2 (44,4) 0,0-100	6,4 (15,0) 0-70 12,6 (25,5) 0,0-100	0,03 (0,2) 0-1 0,1 (0,2) 0,0-1,2	6,9 (18,8) 0-76 10,1 (25,1) 0,0-85,7	3,9 (13,5) 0-70 13,5 (30,7) 0,0-100

Tab. 7: Mittlere Abundanzen (Ind./100 m²) und Dominanzen (in %) der in den quantitativ untersuchten Weiderasen festgestellten Heuschreckenarten. Ab = Abundanz, Dom. = Dominanz, x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, # = Vorkommen von Heuschreckenarten außerhalb der quantitativ bearbeiteten Probestellen, jedoch innerhalb der jeweiligen Weiderasen (Stichprobenumfang wie Tab. 6); Abkürzungen der Artnamen: D.ver. = *Decticus verrucivorus*, T.ten. = *Tetrix tenuicornis*, T.bip. = *T. bipunctata*, M.alp. = *Miramella alpina*, B.fri. = *Bohemanella frigida*, S.lin. = *Stenobothrus lineatus*, O.vir. = *Omocestus viridulus*, G.sib. = *Gomphocerus sibiricus*, G.ruf. = *Gomphocerippus rufus*, C.big. = *Chorthippus biguttulus*, C.par. = *C. parallelus*

Table 7: Mean densities (ind./100 m²) and dominance positions (%) of the grasshopper species in the quantitatively sampled pastures. Abbreviations: Ab. = density, Dom. = dominance position, x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value, # = occurrence of grasshoppers outside the quantitatively sampled plots, but within the investigated pasture (sample sizes as table 6)

Omocestus viridulus und *Gomphocerus sibiricus* waren in allen Rasentypen als dominante Arten anzutreffen. Erstere machte in den Bürstlingsrasen, Milchkrautweiden und sonstigen Rasentypen rund die Hälfte aller Heuschrecken-Individuen aus, letztere in allen Weiderasentypen rund 10-20 % (Tab. 7).

Als weitere dominante Arten traten *Chorthippus biguttulus* in den Milchkrautweiden mit einer mittleren Dominanz von rund 40 % sowie *C. parallelus* in den sonstigen Rasentypen mit einer mittleren Dominanz von 25 % und in den Bürstlingsrasen mit rund 15 % auf. In den mit Farnen oder Zwergsträuchern verbuschten Bürstlingsrasen kamen noch *Miramella alpina* mit 15 % und *Gomphocerus sibiricus* mit 13 % dazu.

Als fallweise, relativ seltene Begleitarten traten *Decticus verrucivorus* und *Gomphocerippus rufus* in den Milchkrautweiden sowie *Stenobothrus lineatus* in den Bürstlingsrasen auf. Die beiden stetigsten Arten, mit Vorkommen in allen untersuchten Weiderasentypen waren *Gomphocerus sibiricus* und *Omocestus viridulus* (Tab. 7).

Auf den bis zu 30 % verbuschten Almweiden dominierte *O. viridulus* mit 55 % neben *Chorthippus biguttulus* und *G. sibiricus* mit etwa 10 Dominanzprozenten. Auf den stärker verbuschten Almweiden (bis 60 % Zwergstrauchanteil) sind die Dominanzverhältnisse zwischen *Miramella alpina*, *Bohemanna frigida*, *C. biguttulus* und *G. sibiricus* mit durchschnittlich 10-15 % weitgehend ausgeglichen, *O. viridulus* stellte etwa 35 % der Heuschreckengemeinschaft.

8.1.4 Windkanten

Die zumeist streifig schmalen Bestände befanden sich einerseits innerhalb von höher gelegenen Bergmähdern oder Zwergstrauchbeständen und andererseits vor allem in den alpinen Rasen. Eine genauere Beschreibung der einzelnen Probeflächen ist im Anhang ersichtlich.

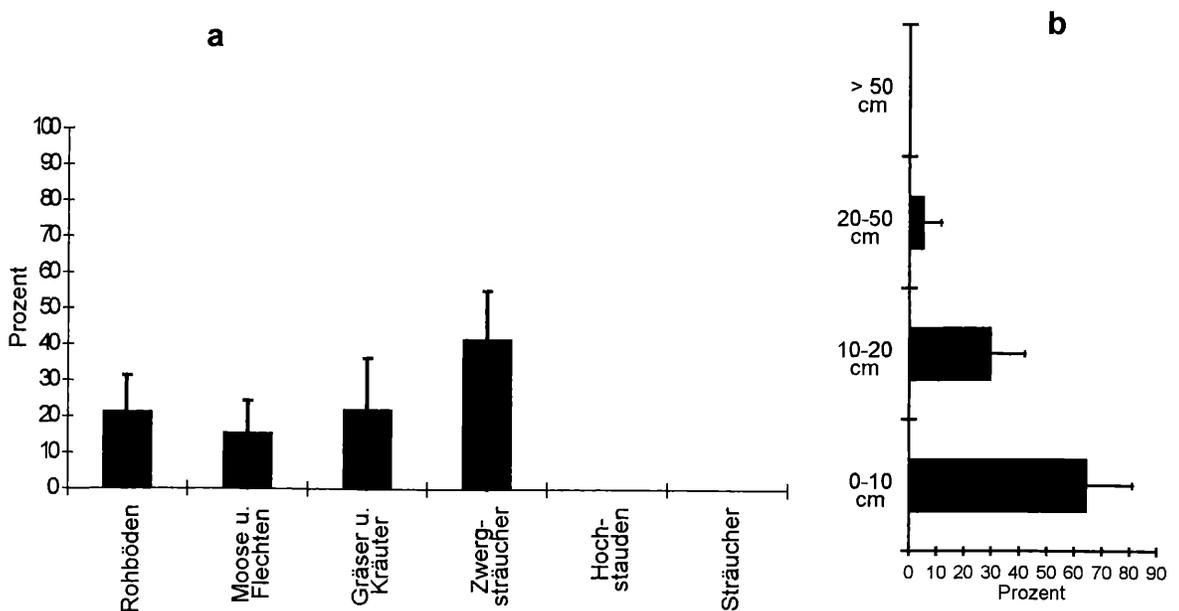


Abb. 31: Habitatstruktur in den quantitativ untersuchten Windkanten (n = 13): a = mittlere Substratdeckung, b = mittlere Vegetationsstruktur (Vegetationshöhe); Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 31: Habitat structure in the quantitatively sampled wind-exposed ridges (n = 13): a = mean substrate cover, b = mean vegetation profile (vegetation height); means (columns) and standard deviations (lines)

Der Zwergstrauchanteil (vor allem von *Loiseleuria procumbens*) beträgt etwa 40 %, der Anteil an Rohbodenmaterial (Fels, Steine, Erde) sowie der „Gräser und Kräuter“ jeweils 20 % und der Anteil an Moosen und Flechten etwa 15 % (Abb. 31a). Entsprechend dem hohen Anteil an Rohbodenmaterial und der Gmsheide ist die Vegetationshöhe in den Windkanten sehr niedrig: mehr als 60 % waren bis 10 cm hoch, etwa 30 % 10-20 cm (Abb. 31b).

Artenzahlen und Abundanzen

Wie aus den Tabellen 8 und 9 und Abbildung 27 hervorgeht, waren die untersuchten Windkanten mit einer mittleren Artenzahl von 2,5 nach den Bergmähdern die artenreichsten Lebensräume der Hohen Tauern. Die mittlere Individuendichte war jedoch mit 13,8 Ind./100 m² niedrig, nur die Zwergstrauchbestände (siehe unten) waren noch ärmer an Individuen.

Windkanten	Artenzahl x, (S) (Min/Max)	Abundanz x, (S) (Min/Max)	N	()
Gesamt	2,5 (1,7) (0-5)	13,8 (14,8) (0,0-54,0)	13	2

Tab. 8: Mittlere Artenzahlen und Abundanzen (Ind./100 m²) in den Windkanten. Abkürzungen: x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, Min/Max = Minimal- und Maximalwerte, N = Anzahl der Probeflächen, () = Anzahl der untersuchten Flächen ohne Heuschrecken

Table 8: Mean species numbers and densities (ind./100 m²) on the wind-swept ridges. Abbreviations: x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value, N = number of plots, () = number of investigated plots without grasshoppers

Windkanten										
Abundanz Dominanz	M. bra.	T. bip.	P. ped.	M. alp.	B. fri.	E. bra.	S. lin.	O. vir.	G. sib.	C. par.
Ab. x,(S)	0,1 (0,3)	0,2 (0,4)	1,3 (3,4)	2,8 (7,8)	2,6 (6,8)	0,2 (0,6)	0,5 (1,0)	0,1 (0,3)	3,9 (8,1)	2,2 (3,6)
Min/Max	0-1	0-1	0-12	0-28	0-24	0-2	0-3	0-1	0-30	0-12
Dom. x,(S)	0,4 (1,4)	1,3 (3,2)	7,8 (17,5)	17,3 (35,9)	12,8 (22,5)	0,9 (2,9)	7,2 (14,2)	0,9 (3,0)	28,5 (33,7)	22,9 (29,3)
Min/Max	0,0-4,8	0,0-10	0,0-57,1	(0,0-100)	0,0-66,7	0,0-9,5	0,0-37,5	0,0-10,0	0,0-100	0-87,5

Tab. 9: Mittlere Abundanzen (Ind./100 m²) und Dominanzen (in %) der in den quantitativ untersuchten Windkanten festgestellten Heuschreckenarten. Abkürzungen: Ab. = Abundanz, Dom. = Dominanz, x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, Min/Max = Minimal- und Maximalwerte (Stichprobenumfang wie Tab. 8); Abkürzungen der Artnamen: M.bra. = *Metrioptera brachyptera*, T.bip. = *Tetrix bipunctata*, P.ped. = *Podisma pedestris*, M.alp. = *Miramella alpina*, B.fri. = *Bohemanella frigida*, E.bra. = *Euthystira brachyptera*, S.lin. = *Stenobothrus lineatus*, O. vir. = *Omocestus viridulus*, G.sib. = *Gomphoceris sibiricus*, C.par. = *Chorthippus parallelus*

Table 9: Mean densities (ind./100 m²) and dominance positions (%) of the grasshopper species on the quantitatively sampled wind-swept ridges. Abbreviations: Ab. = density, Dom. = dominance position, x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value, # = occurrence of grasshoppers outside the quantitatively sampled plots, but within the investigated wind-swept ridges (sample sizes as table 8)

Vorherrschende Arten in den Windkanten waren *Gomphocerus sibiricus* mit durchschnittlich 29 und *Chorthippus parallelus* mit 23 Dominanzprozenten (Tab. 9). Beide Arten kamen in rund 50 % der untersuchten Flächen vor. Als weitere dominante Arten traten *Bohemanella frigida* und *Miramella alpina* mit 13 bzw. 17 Dominanzprozenten auf. Auf der Südseite der Tauern kamen noch *Podisma pedestris* und *Stenobothrus lineatus* mit rund 8 % bzw. 7 % hinzu. Je nach Umgebung der Flächen traten fallweise, relativ seltene Begleitarten wie *Metrioptera brachyptera*, *Tetrix bipunctata*, *Omocestus viridulus* und *Euthystira brachyptera* auf. Wie die Untersuchungen zur Mikrohabitatwahl ergaben, dürften die Habitatverhältnisse in den Windkanten mit einem relativ hohen Rohboden- (Steine, Fels, Erde) und Zwergstrauchanteil für die meisten der dort vorherrschenden Arten ideal sein (siehe Kap. 7.2).

8.1.5 Zwergstrauchbestände

In diesen Biotoptypen beträgt der Zwergstrauchanteil mehr als 60 %, der Deckungsanteil an „Gräsern und Kräutern“ etwa 20 %, der Rest setzt sich aus Rohbodenmaterial, Moosen und Flechten sowie Sträuchern zusammen (Abb. 32a). Hohe Vegetation überwiegt, mehr als 50 % sind 20-50 cm hoch (Abb. 32b).

Untersucht wurden die in den Hohen Tauern häufigsten Zwergstrauchformationen, das Vaccinietum (Rauschbeerheide) und das Rhododendretum (Alpenrosenheide). Eine genauere Beschreibung der Probestellen ist dem Anhang zu entnehmen.

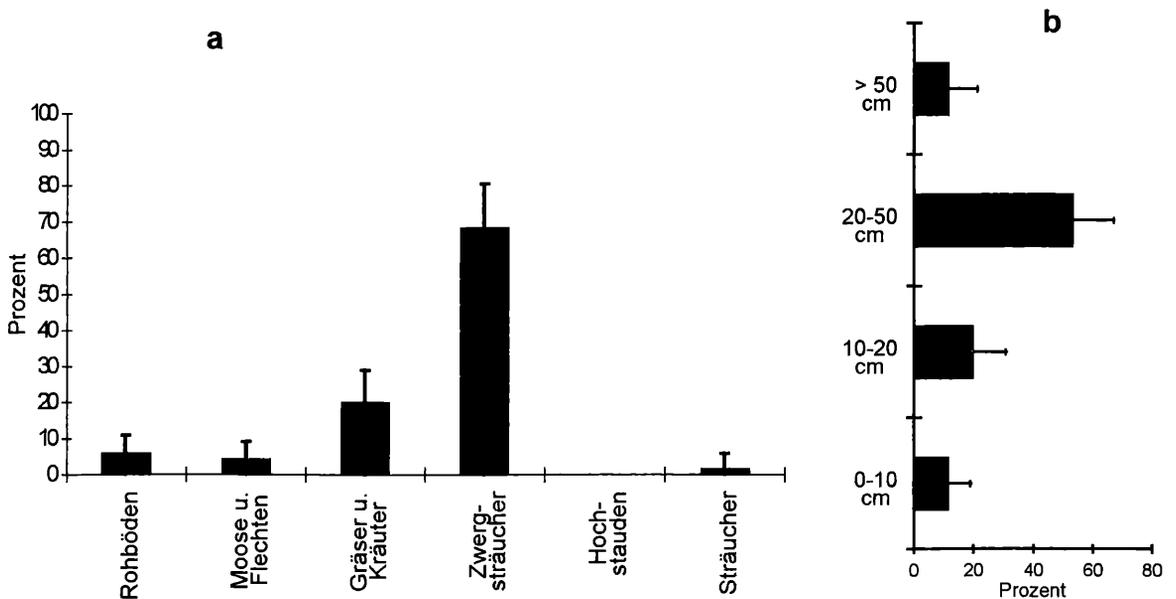


Abb. 32: Habitatstruktur in den quantitativ untersuchten Zwergstrauchbeständen (n = 6): a = mittlere Substratdeckung, b = mittlere Vegetationsstruktur (Vegetationshöhe); Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 32: Habitat structure in the quantitatively sampled dwarf shrub formations (n = 6): a = mean substrate cover, b = mean vegetation profile (vegetation height); means (columns) and standard deviations (lines)

Artenzahlen und Abundanzen

Von den quantitativ untersuchten Habitattypen waren die Zwergstrauchbestände mit einer mittleren Artenzahl von 1 (Maximum 2) und einer mittleren Individuendichte von 6,2 Ind./100 m² (Maximum 15) am arten- und individuenärmsten (Tab. 10, Abb. 27). Ein Drittel der untersuchten Flächen in diesem Lebensraumtyp war zudem heuschreckenleer.

Trotz des geringen Probenahmenumfanges läßt sich erkennen, daß die untersuchten Rhododendreten mit einer mittleren Artenzahl von 1,8 (Maximum 2) und einer mittleren Abundanz von 10,3 Ind./100 m² (Maximum 15) höhere Werte als die Vaccinieten erreichten (Tab. 10).

Zwergstrauchbestände	Artenzahl x, (S) (Min/Max)	Abundanz x, (S) (Min/Max)	N	()
Rhododendreten	1,8 (0,6) (1-2)	10,3 (5,7) (4-15)	3	0
Vaccinieten	0,3 (0,6) (0-1)	2,0 (3,5) (0-6)	3	2
Gesamt	1,0 (0,9) (0-2)	6,2 (6,2) (0-15)	6	2

Tab. 10: Mittlere Artenzahlen und Abundanzen (Ind./100 m²) in den Zwergstrauchbeständen. Abkürzungen: x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, Min/Max = Minimal- und Maximalwerte, N = Anzahl der Probeflächen, () = Anzahl der untersuchten Flächen ohne Heuschrecken

Table 10: Mean species numbers and densities (ind./100 m²) in the dwarf shrub formations. Abbreviations: x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value, N = number of plots, () = number of investigated plots without grasshoppers

Zwergstrauchbestände	Abundanz Dominanz	M. alp.	B. fri.	G. sib.	C. par.
Rhododendreten	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max	3,3 (5,8) 0-10 22,2 (38,5) 0,0-25,0	0,3 (0,6) 0-1 8,3 (14,4) 0-25	1,7 (2,9) 0-5 11,1 (19,3) 0,0-33,3	5,0 (6,2) 0-12 58,3 (52,0) 0,0-100
Vaccinieten	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max				2,0 (3,5) 0-6 100 100
Gesamt	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max	1,7 (4,1) 0-10 16,7 (33,3) 0,0-66,7	0,2 (0,4) 0-1 6,3 (12,5) 0,0-25,0	0,8 (2,0) 0-5 8,3 (16,7) 0,0-33,3	3,5 (4,8) 0-12 68,8 (47,3) 0,0-100

Tab. 11: Mittlere Abundanzen (Ind./100 m²) und Dominanzen (in %) der in den quantitativ untersuchten Zwergstrauchbeständen festgestellten Heuschreckenarten. Abkürzungen: Ab. = Abundanz, Dom. = Dominanz, x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, Min/Max = Minimal- und Maximalwerte (Stichprobenumfang wie Tab. 10); Abkürzungen der Artnamen: M.alp. = *Miramella alpina*, B.fri. = *Bohemanella frigida*, G.sib. = *Gomphocerus sibiricus*, C.par. = *Chorthippus parallelus*

Table 11: Mean densities (ind./100 m²) and dominance positions (%) of the grasshopper species in the quantitatively sampled dwarf shrub formations. Abbreviations: Ab. = density, Dom. = dominance position, x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value, # = occurrence of grasshoppers outside the quantitatively sampled plots, but within the investigated wind-swept ridges (sample sizes as table 10)

Vorherrschende Arten in den Windkanten waren *Gomphocerus sibiricus* mit durchschnittlich 29 und *Chorthippus parallelus* mit 23 Dominanzprozenten (Tab. 9). Beide Arten kamen in rund 50 % der untersuchten Flächen vor. Als weitere dominante Arten traten *Bohemanella frigida* und *Miramella alpina* mit 13 bzw. 17 Dominanzprozenten auf. Auf der Südseite der Tauern kamen noch *Podisma pedestris* und *Stenobothrus lineatus* mit rund 8 % bzw. 7 % hinzu. Je nach Umgebung der Flächen traten fallweise, relativ seltene Begleitarten wie *Metrioptera brachyptera*, *Tetrix bipunctata*, *Omocestus viridulus* und *Euthystira brachyptera* auf. Wie die Untersuchungen zur Mikrohabitatwahl ergaben, dürften die Habitatverhältnisse in den Windkanten mit einem relativ hohen Rohboden- (Steine, Fels, Erde) und Zwergstrauchanteil für die meisten der dort vorherrschenden Arten ideal sein (siehe Kap. 7.2).

8.1.5 Zwergstrauchbestände

In diesen Biotoptypen beträgt der Zwergstrauchanteil mehr als 60 %, der Deckungsanteil an „Gräsern und Kräutern“ etwa 20 %, der Rest setzt sich aus Rohbodenmaterial, Moosen und Flechten sowie Sträuchern zusammen (Abb. 32a). Hohe Vegetation überwiegt, mehr als 50 % sind 20-50 cm hoch (Abb. 32b).

Untersucht wurden die in den Hohen Tauern häufigsten Zwergstrauchformationen, das Vaccinietum (Rauschbeerheide) und das Rhododendretum (Alpenrosenheide). Eine genauere Beschreibung der Probeflächen ist dem Anhang zu entnehmen.

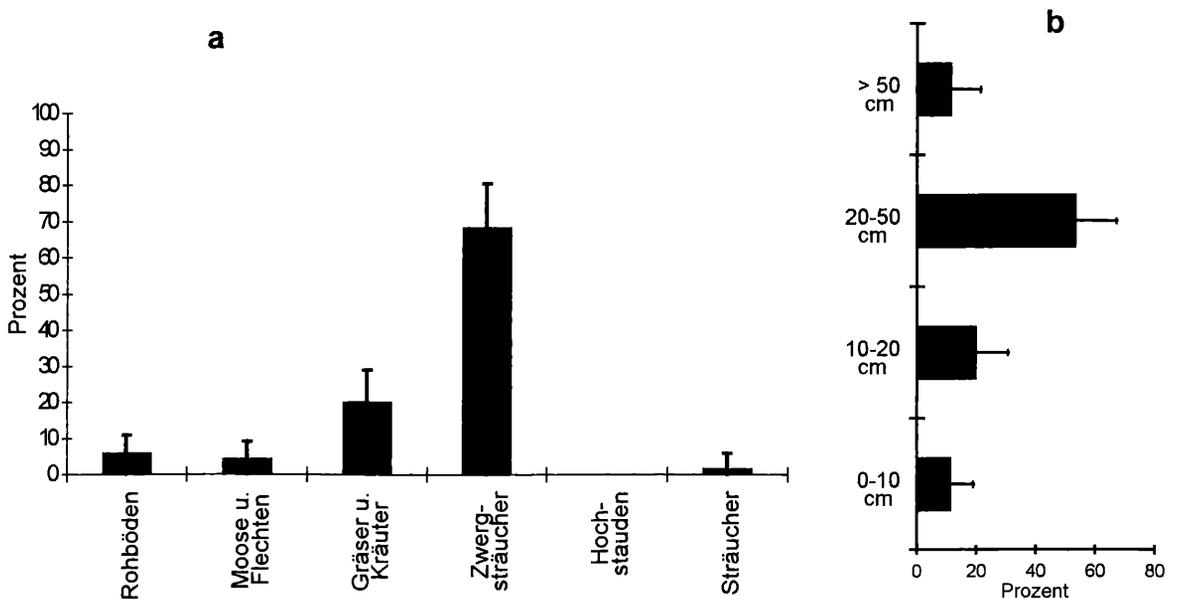


Abb. 32: Habitatstruktur in den quantitativ untersuchten Zwergstrauchbeständen (n = 6): a = mittlere Substratdeckung, b = mittlere Vegetationsstruktur (Vegetationshöhe); Mittelwerte (Säulen), Standardabweichungen (Linien)

Fig. 32: Habitat structure in the quantitatively sampled dwarf shrub formations (n = 6): a = mean substrate cover, b = mean vegetation profile (vegetation height); means (columns) and standard deviations (lines)

Artenzahlen und Abundanzen

Von den quantitativ untersuchten Habitattypen waren die Zwergstrauchbestände mit einer mittleren Artenzahl von 1 (Maximum 2) und einer mittleren Individuendichte von 6,2 Ind./100 m² (Maximum 15) am arten- und individuenärmsten (Tab. 10, Abb. 27). Ein Drittel der untersuchten Flächen in diesem Lebensraumtyp war zudem heuschreckenleer.

Trotz des geringen Probenahmenumfanges läßt sich erkennen, daß die untersuchten Rhododendreten mit einer mittleren Artenzahl von 1,8 (Maximum 2) und einer mittleren Abundanz von 10,3 Ind./100 m² (Maximum 15) höhere Werte als die Vaccinieten erreichten (Tab. 10).

Zwergstrauchbestände	Artenzahl x, (S) (Min/Max)	Abundanz x, (S) (Min/Max)	N	()
Rhododendreten	1,8 (0,6) (1-2)	10,3 (5,7) (4-15)	3	0
Vaccinieten	0,3 (0,6) (0-1)	2,0 (3,5) (0-6)	3	2
Gesamt	1,0 (0,9) (0-2)	6,2 (6,2) (0-15)	6	2

Tab. 10: Mittlere Artenzahlen und Abundanzen (Ind./100 m²) in den Zwergstrauchbeständen. Abkürzungen: x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, Min/Max = Minimal- und Maximalwerte, N = Anzahl der Probeflächen, () = Anzahl der untersuchten Flächen ohne Heuschrecken

Table 10: Mean species numbers and densities (ind./100 m²) in the dwarf shrub formations. Abbreviations: x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value, N = number of plots, () = number of investigated plots without grasshoppers

Zwergstrauchbestände	Abundanz Dominanz	M. alp.	B. fri.	G. sib.	C. par.
Rhododendreten	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max	3,3 (5,8) 0-10 22,2 (38,5) 0,0-25,0	0,3 (0,6) 0-1 8,3 (14,4) 0-25	1,7 (2,9) 0-5 11,1 (19,3) 0,0-33,3	5,0 (6,2) 0-12 58,3 (52,0) 0,0-100
Vaccinieten	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max				2,0 (3,5) 0-6 100 100
Gesamt	Ab. x,(S) Min/Max Dom. x,(S) Min/Max	1,7 (4,1) 0-10 16,7 (33,3) 0,0-66,7	0,2 (0,4) 0-1 6,3 (12,5) 0,0-25,0	0,8 (2,0) 0-5 8,3 (16,7) 0,0-33,3	3,5 (4,8) 0-12 68,8 (47,3) 0,0-100

Tab. 11: Mittlere Abundanzen (Ind./100 m²) und Dominanzen (in %) der in den quantitativ untersuchten Zwergstrauchbeständen festgestellten Heuschreckenarten. Abkürzungen: Ab. = Abundanz, Dom. = Dominanz, x = Mittelwert, (S) = Standardabweichung, Min/Max = Minimal- und Maximalwerte (Stichprobenumfang wie Tab. 10); Abkürzungen der Artnamen: M.alp. = *Miramella alpina*, B.fri. = *Bohemanella frigida*, G.sib. = *Gomphocerus sibiricus*, C.par. = *Chorthippus parallelus*

Table 11: Mean densities (ind./100 m²) and dominance positions (%) of the grasshopper species in the quantitatively sampled dwarf shrub formations. Abbreviations: Ab. = density, Dom. = dominance position, x = mean, (S) = standard deviation, Min/Max = minimum and maximum value, # = occurrence of grasshoppers outside the quantitatively sampled plots, but within the investigated wind-swept ridges (sample sizes as table 10)

In den Zwergstrauchbeständen dominierten zwei Arten: *Chorthippus parallelus* und *Miramella alpina*. Erstere war als einzige Art sowohl in den Rhododendreten als auch in den Vaccinieten vertreten und erreichte dort eine mittlere Dominanz von 58 bzw. 100 %. *Miramella alpina*, *Bohemanella frigida* und *Gomphocerus sibiricus* wurden nur in den Rhododendreten mit einer mittleren Dominanz von 8-22 % nachgewiesen (Tab. 11).

Da wenig Zwergstrauchbestände quantitativ untersucht wurden, sind hier nicht alle in diesem Lebensraum vorkommenden Arten vertreten. Qualitativ konnten zusätzlich zu den oben angeführten Arten *Gomphocerippus rufus* und *Metrioptera brachyptera* sowie nur auf der Tauernsüdseite *Anonconotus alpinus*, *Miramella irena* und *Podisma pedestris* nachgewiesen werden (siehe Kap. 7.2).

8.2 Qualitativ bearbeitete Biotoptypen

8.2.1 Trockenstandorte

Von den qualitativ bearbeiteten Lebensräumen waren die Trockenstandorte am artenreichsten. Dazu zählten der Steppenhang bei Muhr, das Sanddorngebüsch mit Trockenrasen am Timmelsbach bei Prägraten und die nicht mehr genutzten Trockenweiden und Trockenrasen auf Moränenschutt westlich von Obermauern bei Virgen.

Trockenstandorte	T. can.	D. ver.	P. gri.	M. roe.	M. sau.	P. apt.	T. bip.	P. str.	O. cae.	E. bra.	S. lin.	O. ruf.	M. mac.	S. sca.	C. apr.	C. big.	C. bru.	C. mol.	C. dor.	C. par.
Muhr	*	*																*		
Prägraten						*					*					*		*		
Burg			*								*		*		*			*	*	

Tab. 12: Heuschreckenarten einiger qualitativ untersuchten inneralpinen Trockenstandorte der Hohen Tauern (genauere Beschreibung der Standorte siehe oben). * = Vorkommen der jeweiligen Art; Abkürzungen der Artnamen: T.can. = *Tettigonia cantans*, D.ver. = *Decticus verrucivorus*, P.gri. = *Platycleis grisea*, M.roe. = *Metrioptera roeselii*, M.sau. = *M. saussuriana*, P.apt. = *Pholidoptera aptera*, T.bip. = *Tetrix bipunctata*, P.str. = *Psophus stridulus*, O.cae = *Oedipoda caerulescens*, E.bra. = *Euthystira brachyptera*, S.lin. = *Stenobothrus lineatus*, O.ruf. = *Omocestus rufipes*, M.mac. = *Myrmeleotettix maculatus*, S.sca. = *Stauroderus scalaris*, C.apr. = *Chorthippus apricarius*, C.big. = *C. biguttulus*, C.brun. = *C. brunneus*, C.mol. = *C. mollis*, C.dor. = *C. dorsatus*, C.par. = *C. parallelus*

Table 12: Grasshopper species of some qualitatively sampled dry stands of the Hohe Tauern (detailed descriptions of the plots see above). * = record of the particular species

In Tabelle 12 wird das Vorkommen der einzelnen Arten der oben genannten Trockenstandorte dargestellt. Insgesamt wurden 21 Arten festgestellt, davon 8-14 pro Gebiet. Einige sehr spezifische Arten kamen jeweils ausschließlich in einem Gebiet vor, wie z.B. *Metrioptera saussuriana*, *Oedipoda caerulescens* und *Myrmeleotettix maculatus*. Eine detaillierte Beschreibung der Verbreitung und Habitatansprüche der einzelnen Heuschreckenarten ist dem Kapitel 7.2 zu entnehmen.

8.2.2 Kiesbänke

Spezifische Heuschreckengemeinschaften mit absolut schützenswerten Arten wiesen die Sand- und Kiesbänke der Schwarzach bei St. Jakob (1380 m) und des Kalser Baches bei Lana (Arzl bei Kals, 1260 m) auf. Auf diesen naturnahen, periodisch überschwemmten Bereichen wachsen neben zahlreichen Weidenarten die bereits sehr seltene Deutsche Tamariske und der Sanddorn. Weiters wurden noch der sehr ursprüngliche Ködnitzbach beim Lucknerhaus (Kals, 1930 m), ein Seitenbach des Kalser Baches und ein mit Weiden bewachsener Abschnitt des Debantbaches (Debanttal, bei der Untergöriacher Alm, 1400 m) untersucht.

Kiesbänke	<i>Tetrix tuerki</i>	<i>Tetrix tenuicornis</i>	<i>Tetrix bipunctata</i>	<i>Podisma pedestris</i>	<i>Stauroderus scalaris</i>	<i>Chorthippus pullus</i>	<i>Chorthippus brunneus</i>	Artenzahl gesamt
Ködnitzbach			*					1
Kalser Bach		*					*	2
Schwarzach	*					*		2
Debantbach			*	*	*		*	4

Tab. 13: Heuschreckenarten einiger qualitativ untersuchten Kies- und Sandbänke der Hohen Tauern (genauere Beschreibung der Standorte siehe oben). * = Vorkommen der jeweiligen Art

Table 13: Grasshopper species of some qualitatively sampled river gravel beds of the Hohe Tauern (detailed descriptions of the plots see above). * = record of the particular species

In Tabelle 13 wird das Vorkommen der einzelnen Arten der untersuchten Kiesbänke dargestellt. Mit 1-4 Arten pro Gebiet und insgesamt 7 Arten wiesen die untersuchten Kiesbänke wenige, aber dafür sehr spezifische Arten auf, wie z.B. *Tetrix tuerki* und *Chorthippus pullus*.

Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Heuschreckenarten ist dem Kapitel 7.2 zu entnehmen.

8.2.3 Feuchtgebiete

Feuchtgebiete	<i>Tettigonia cantans</i>	<i>Metrioptera roeselii</i>	<i>Tetrix subulata</i>	<i>Stethophyma grossum</i>	<i>Omocestus viridulus</i>	<i>Chorthippus dorsatus</i>	<i>Chorthippus montanus</i>	Artenzahl gesamt
Wildgerlostal				*	*		*	3
Rotmoos, Fusch		*		*			*	3
Judendorf, Fusch	*	*	*	*		*	*	6
Bucheiben, Rauris		*		*	*		*	4
Harbach, Dorfgastein								3
Kötschachtal		*		*				2
„Brühl“, Matrei					*		*	2

Tab. 14: Heuschreckenarten einiger qualitativ untersuchten Feuchtgebiete der Hohen Tauern (genauere Beschreibung der Standorte siehe unten). * = Vorkommen der jeweiligen Art

Table 14: Grasshopper species of some qualitatively sampled wetlands of the Hohe Tauern (detailed descriptions of the plots see below). * = record of the particular species

Von den untersuchten Feuchtgebieten der Hohen Tauern erwiesen sich sehr viele als heuschreckenleer, so z.B. die ausgedehnten Feuchtflächen rund um den Stappitzersee im Seebachtal (Mallnitz), die Feuchtwiesen des Krimmler Achentales und die Moore des Hollersbachtals. Einige andere wiederum wiesen interessante, sehr spezifische Heuschreckengemeinschaften auf, wie z.B. das Rotmoos im Ferleiental (Fusch, 1290 m), ein Kalk-Niedermoor. Weiters wurden Niedermoores in Judendorf bei Fusch (760 m), im Gasteinertal bei Harbach (Dorfgastein, 820 m) und im Kötschachtal (Badgastein, 1100 m), am Eingang in das Wildgerlostal nahe dem Stausee (1420 m), im Raurisertal bei Bucheben (Lohring Alm, 1220 m) und die Feuchtgebiete in der „Brühl“ bei Matrei (1060 m) untersucht.

In Tabelle 14 wird das Vorkommen der einzelnen Arten der untersuchten Feuchtgebiete dargestellt. Wie die Trockenstandorte und Kiesbänke sind auch die Feuchtgebiete mit insgesamt 7 Arten vergleichsweise artenarm, weisen jedoch auch sehr spezifische, hygrophile Arten wie *Stethophyma grossum* und *Chorthippus montanus* auf. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Heuschreckenarten ist dem Kapitel 7.2 zu entnehmen.

9 Zusammenfassende Bewertung und Diskussion

9.1 Artenzahlen und Individuendichten: „Urland und Kulturland“

Wie eingangs schon angesprochen (Kap. 5), weisen der Nationalpark Hohe Tauern und sein Vorfeld mit einer Höhererstreckung von rund 3000 Metern und einer Ausdehnung über die Nord- und Südseite des Alpenhauptkammes ein breites Spektrum an Lebensräumen und ökologischen Bedingungen auf. Wie aus dieser Arbeit hervorgeht, schafft dies eine reichhaltige Grundlage für die Besiedlung durch Heuschrecken. Einerseits treten entlang des Höhengradienten unterschiedlichste Habitate auf, andererseits bedingen klimatische Besonderheiten der Nord- und Südseite der Tauern auch spezifische Verbreitungsmuster mit exklusiven oder schwerpunktmäßigen „Nord- und Südseite-Arten“ unter den Heuschrecken (Kap. 7.2 und Kap. 8). Daraus resultiert insgesamt eine diverse Heuschreckenfauna des Gebietes, die nach dem aktuellen Kenntnisstand 43 Arten umfaßt. Dies ist immerhin fast ein Drittel des gesamten Artenbestandes der Heuschrecken Österreichs (ADLBAUER & KALTENBACH 1994) und entspricht exakt der Artenzahl, die NADIG (1986) in der Schweiz für das Unterengadin angibt.

Bezeichnenderweise wird die Naturraumsituation des Nationalparkes oft mit dem Schlagwort „Urland und Kulturland“ charakterisiert. Dies trifft in besonderer Weise auf die Lebensraumsituation der Heuschrecken zu, die vor allem Grasländer und andere offene oder halboffene Landschaftstypen besiedeln. Zum einen finden sich in den Hohen Tauern natürliche bzw. naturnahe Heuschrecken-Habitate, die vor allem die alpinen Rasen und Windkanten oberhalb der Waldgrenze, aber auch spezifische Standorte wie Feuchtgebiete und Restflächen naturnaher „Wildfluß“-Lebensräume umfassen. Zum anderen existiert hier ein breites Spektrum an charakteristischen, für Heuschrecken relevanten Kulturlandschafts-Habitaten. Als solche sind die verschiedensten Typen von Almweiden, Bergmähdern, Trockenhabitaten und sekundären Zwergstrauchheiden zu bezeichnen.

Die „Urland- bzw. natürlichen“ Standorte, die durchwegs extreme oder sehr spezifische Bedingungen aufweisen (hochalpine Klimasituation, extreme Feuchtigkeit, vegetationsarme, dynamischen Veränderungen unterliegende Sand- und Kiesbänke), sind hinsichtlich der Heuschrecken relativ arten- und individuenarm (Abb. 33 und 34, Tab. 15, Kap. 8). Sie weisen jedoch jeweils sehr spezifische Arten auf, die in diesen Habitaten vorherrschen. So werden die alpinen Rasen und hochgelegenen Windkanten von ausgesprochenen Hochgebirgsheuschrecken bzw. eurosibirischen oder arкто-alpinen Arten (NADIG 1991) dominiert, wie von der Sibirischen Keulenschrecke (*Gomphocerus sibiricus*), der Nordischen Gebirgsschrecke (*Bohemanella frigidus*) oder der Alpinen Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*). Daneben dringen nur wenige Arten aus benachbarten oder tieferliegenden Habitaten bzw. Generalisten wie der Gemeine Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*) in diese alpinen Lebensräume vor (Kap. 8.1.2 und 8.1.4, Tab. 15, Abb. 33). Insgesamt wurden in diesen „Urland- bzw. natürlichen“ Lebensräumen 20 der 43 Heuschreckenarten der Hohen Tauern (das sind 46 % des Gesamtspektrums) nachgewiesen (Kap. 7.2), die meisten davon jedoch nur als gelegentliche „Beiarten“ Die vorherr-

schenden und regelmäßig auftretenden Arten sind meist die oben genannten spezifischen Bewohner dieser Habitate (Kap. 8).

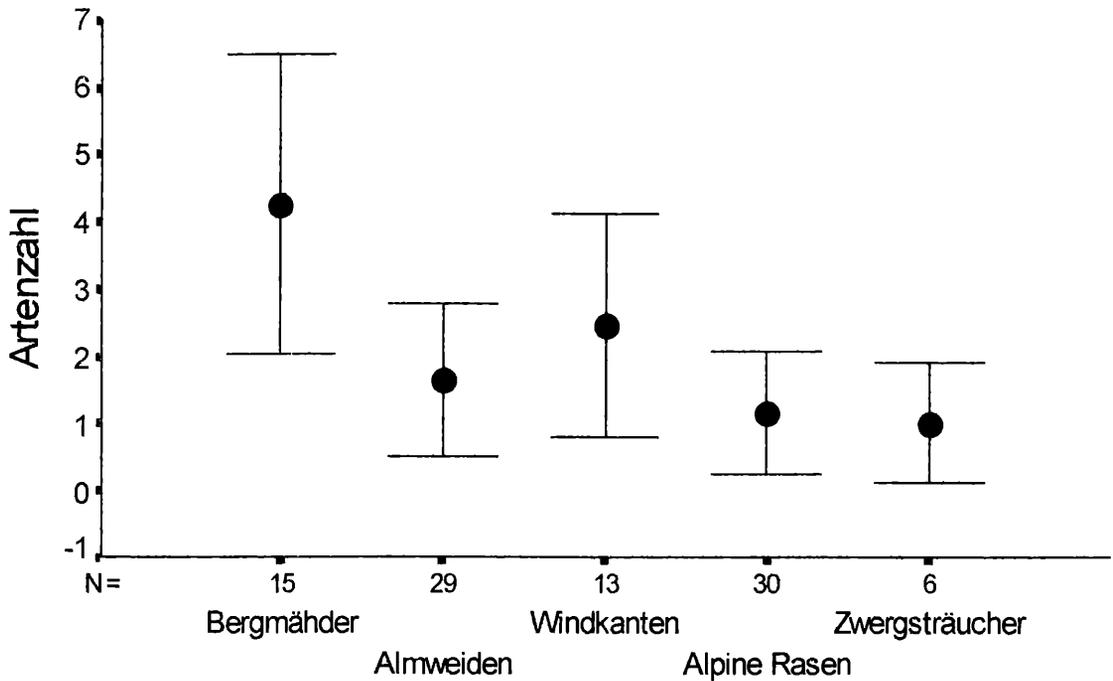


Abb. 33: Anzahl der Heuschreckenarten in den quantitativ untersuchten Lebensräumen: Mittelwerte (Punkte), Standardabweichungen (Striche), N = Anzahl der bearbeiteten Probeflächen (siehe Kap. 6.1)

Fig. 33: Number of grasshopper species in the quantitatively sampled habitats: means (points), standard deviations (lines), N = number of sampled plots (see chapter 6.1)

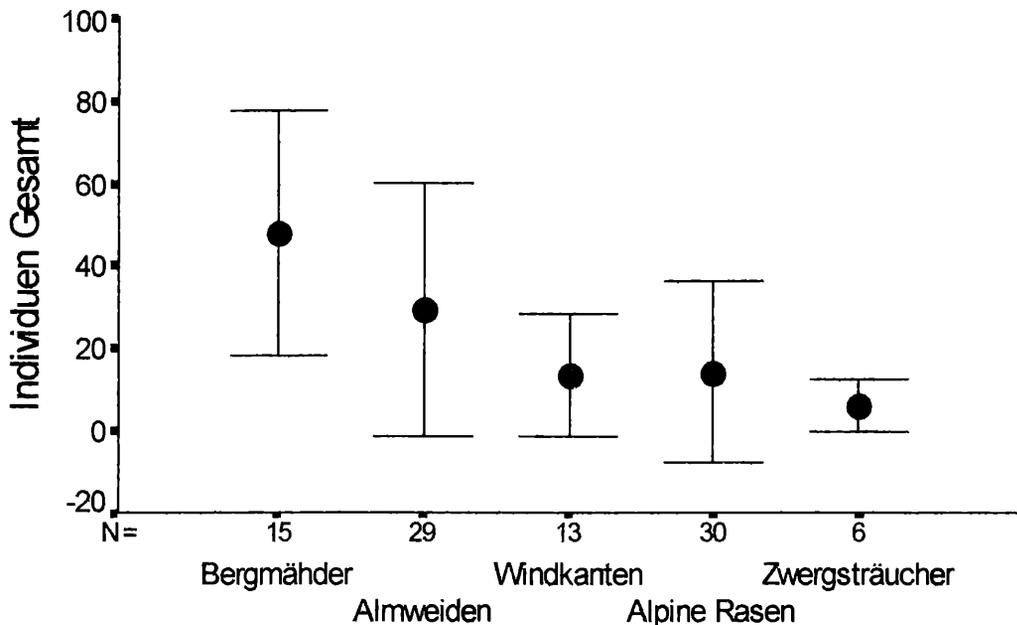


Abb. 34: Siedlungsdichten der Heuschrecken (Ind./100 m²) in den quantitativ untersuchten Lebensräumen (Erklärungen siehe Abb. 33)

Fig. 34: Densities of grasshoppers (ind./100 m²) in the quantitatively sampled habitats (explanations according to fig. 33)

Im Gegensatz dazu wurden insgesamt 38 Arten bzw. 88 % der nachgewiesenen Tauern-Heuschrecken regelmäßig oder gelegentlich in den verschiedenen Kulturland-Lebensräumen der Region angetroffen. Dabei waren auch die einzelnen Habitattypen der Kulturlandschaft meist arten- und individuenreicher als jene des „Urlandes“ (Tab. 15, Abb. 33 und 34, Kap. 8).

Allein an den wenigen Trockenstandorten (Felsen- und Halbtrockenrasen) wurden 20 Arten (also fast die Hälfte aller Tauern-Arten) festgestellt, was diesen Lebensraumtyp als den artenreichsten der Region auszeichnet (Kap. 8.2.1). Trockenstandorte weisen allgemein meist einen hohen Artenreichtum an Heuschrecken auf, wie dies beispielsweise für einen gesamten bayerischen Landkreis aufgezeigt wurde. Fast drei Viertel des Artenspektrums kamen auf den dortigen Trockenstandorten vor (HEUSINGER 1988).

Mit insgesamt 17 festgestellten Arten (rund 40 % des Gesamtartenspektrums) erwiesen sich auch die Bergmälder als ausgesprochen artenreich. Mit durchschnittlich 4,2 (maximal 9) Arten und 47,9 (maximal 108) Individuen pro 100 m² traten hier die reichhaltigsten Heuschreckengemeinschaften von allen quantitativ bearbeiteten Flächen auf (Kap. 8.1.1). Die Bergmälder werden, ebenso wie die Trockenstandorte, sowohl von häufigen Generalisten als auch von Arten mit sehr spezifischen Ansprüchen besiedelt (Kap. 8.1.1, 8.2.1).

In den Almweiden lagen die Artenzahlen schon merklich niedriger als in den Bergmäldern (Tab. 15, Abb. 33, Kap. 8.1.3). Die Individuendichten waren hier jedoch von den quantitativ untersuchten Habitattypen am zweithöchsten (Abb. 34, Kap. 8.1.3). Werden Almweiden nicht mehr beweidet und gepflegt, so wachsen im Zuge des einsetzenden Sukzessionsgeschehens an vielen Standorten im Subalpinbereich Zwergsträucher (z.B. *Rhododendron*, *Vaccinium*) zu mehr oder weniger geschlossenen Beständen auf. Diese werden nur mehr von wenigen (4) Heuschreckenarten besiedelt (Tab. 15). In solchen Zwergstrauchbeständen traten von den quantitativ untersuchten Habitaten die geringsten mittleren Arten- und Individuendichten auf (1,0 Arten und 6,2 Individuen pro 100 m²; Abb. 33 und 34, Kap. 8.1.5). Hier zeigt sich also exemplarisch, wie eine Nutzungsauffassung in Kulturlandhabitaten zu einer Veränderung und im speziellen Fall zu einer Verarmung der Artengemeinschaft der Heuschrecken führen kann - ein Phänomen, das in den Hohen Tauern auch andere Kulturlandschaftsbereiche, wie vor allem Bergmälder, betrifft (siehe Kapitel 9.2).

Zusammenfassend zeigt sich also, daß Heuschrecken in den Hohen Tauern (neben einigen spezifischen „Urland-Arten“) eine Schwerpunkt-Tiergruppe der (offenen oder teilweise offenen) Kulturlandschaft sind. Dies trifft im allgemeinen für weite Teile Mitteleuropas zu, weshalb Heuschrecken in solchen Lebensräumen häufig als Indikatoren zur ökologischen Zustandsbewertung herangezogen werden (KLEINERT 1992).

9.2 Gefährdung und Schutzmaßnahmen

9.2.1 Vorkommen gefährdeter Arten

Von den 43 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Heuschreckenarten stehen 20 Arten oder 47 % auf der „Roten Liste der Orthopteren Österreichs“ (ADLBAUER & KALTENBACH 1994). Diese Rote Liste berücksichtigt jedoch aufgrund des bisherigen Kenntnisstandes der Heuschrecken Österreichs die westösterreichischen und alpinen Verhältnisse zum Teil nur unzureichend. Beispielsweise werden darin einzelne häufige Alpinarten wie *Gomphocerus sibiricus* als gefährdet eingestuft, während z.B. die in den Tauern (und z.B. auch im gesamten Land Salzburg) extrem seltene und gefährdete *Oedipoda caerulescens* nicht aufscheint. Im Kap. 7.2 wird daher für die in Frage kommenden Arten eine Einschätzung der aktuellen regionalen Gefährdung in den Hohen Tauern vorgenommen. Weiters werden zu einer Einschätzung der Gefährdungssituation auch Vergleiche mit den Roten Listen Bayerns (KRIEGBAUM 1993) und der Schweiz (NADIG & THORENS 1994) vorgenommen, zweier Länder mit vergleichbarer alpiner bzw. randalpiner Heuschreckenfauna. Die in den Tauern vorkommenden gefährdeten Arten all dieser Roten Listen sind einander in Tabelle 15 vergleichend gegenübergestellt. Danach sind mit 16-23 Arten durchwegs hohe Anteile des Artenspektrums als gefährdet anzusehen.

Berücksichtigt man dabei noch, daß sieben bzw. dreier in den Tauern nachgewiesenen Arten in Bayern bzw. in der Schweiz nicht vorkommen, so erscheint die eigene Einschätzung mit 23 gefährdeten Arten (oder rund 50% des Artenbestandes) in den Hohen Tauern als realistisch (Tab. 15).

Arten	RL-Ö	RL-B	RL-CH	HT
<i>Barbitistes serricauda</i>	3	3	3	r.g.
<i>Decticus verrucivorus</i>	3	3	3	r.g.
<i>Platycleis grisea</i>	4	KV		r.g.
<i>Metrioptera brachyptera</i>			3	
<i>Metrioptera saussuriana</i>	1	KV		r.g.
<i>Anonconotus alpinus</i>	2	KV	KV	r.g.
<i>Gryllus campestris</i>		3	3	r.g.
<i>Tetrix tuerki</i>	3	1	2	r.g.
<i>Tetrix bipunctata kraussi</i>			3	
<i>Podisma pedestris</i>	4	1	3	r.g.
<i>Miramella alpina</i>			3	
<i>Miramella irena</i>		KV	KV	r.g.
<i>Bohemanella frigida</i>	2	KV		
<i>Psophus stridulus</i>	4	2	3	r.g.
<i>Oedipoda caerulescens</i>		2	3	r.g.
<i>Stethophyma grossum</i>	2	3	2	r.g.
<i>Arcyptera fusca</i>	3	1		r.g.
<i>Omocestus rufipes</i>	3	2	3	r.g.
<i>Stenobothrus lineatus</i>		4		
<i>Stenobothrus rubicundulus</i>	2	KV		r.g.
<i>Gomphocerus sibiricus</i>	3	4		
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	3	4	2	r.g.
<i>Stauroderus scalaris</i>	3	0		r.g.
<i>Chorthippus apricarius</i>		3		r.g.
<i>Chorthippus dorsatus</i>		4		
<i>Chorthippus pullus</i>	3	1	1	r.g.
<i>Chorthippus alticola</i>	1	KV	KV	r.g.
<i>Chorthippus mollis</i>	4	3	3	r.g.
<i>Chorthippus eisentrauti</i>	1			r.g.
<i>Chorthippus montanus</i>		4	3	r.g.
Arten gesamt	20	19	16	23

Tab. 15: Zuordnung der in den Hohen Tauern festgestellten Heuschreckenarten zu den Gefährdungskategorien verschiedener Roter Listen: 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, r.g. = regional gefährdet; RL-Ö = Rote Liste Österreich, RL-B = Rote Liste Bayern, RL-CH = Rote Liste Schweiz, HT = Hohe Tauern, KV = kein Vorkommen der Art im jeweiligen Land

Table 15: Classification of the grasshopper species recorded in the Hohe Tauern with the endangering categories of various "red lists": 0 = extinct or missing, 1 = threatened by extinction, 2 = very endangered, 3 = endangered, 4 = potentially endangered, r.g. = regionally endangered; RL-Ö = red list Austria, RL-B = red list Bavaria, RL-CH = red list Switzerland, HT = Hohe Tauern, KV = no occurrence in the particular country

Betrachtet man nun die Vorkommen gefährdeter Heuschreckenarten in den einzelnen Lebensräumen (Tab. 16), so ist zu sehen, daß in den beiden artenreichsten Habitaten, den Trockenstandorten und

Bergmähdern, mit neun bzw. sieben Arten auch die meisten gefährdeten Arten der Hohen Tauern auftraten (vgl. Tab. 15 und Tab. 12 sowie Tab. 3). Mit fast 60 % wiesen die Kiesbänke den höchsten Anteil an gefährdeten Arten auf, wobei hier vor allem in ganz Mitteleuropa hochgradig gefährdete Arten, wie *Tetrix tuerki* und *Chorthippus pullus* vorkamen. Die geringsten Artenzahlen und Artenanteile gefährdeter Heuschrecken wiesen die in den Tauern weitverbreiteten alpinen Rasen, Windkanten, Almweiden und Zwergstrauchheiden auf (Tab. 16).

Lebensräume	Gesamtartenzahlen	Anzahl gefährdeter Arten
Alpine Rasen	8	2 (25%)
Windkanten	10	1 (10%)
Kiesbänke	7	4 (57%)
Feuchtgebiete	7	2 (29%)
Bergmähder	18	7 (39%)
Almweiden	11	1 (9%)
Zwergsträucher	9	1 (10%)
Trockenstandorte	20	9 (45%)

Tab. 16: Gesamtartenzahlen der Heuschrecken (qualitative und quantitative Erfassung) sowie die jeweilige Anzahl und der prozentueller Anteil gefährdeter Arten in den einzelnen Lebensräumen nach aktueller Einschätzung der Situation in den Hohen Tauern (vgl. Tab. 15)

Table 16: Total species numbers (qualitative and quantitative samples) and particular numbers and percentages of endangered species in the single habitats according to the present estimation of the situation in the Hohe Tauern (compare table 15)

9.2.2 Gefährdungsursachen und mögliche Schutzmaßnahmen

Wie vorhin ausgeführt, wiesen Trockenstandorte, Bergmähder und Kiesbänke die höchsten Artenzahlen bzw. Artenanteile gefährdeter Heuschrecken auf. Für diese Lebensräume wird daher im folgenden auf Gefährdungsursachen und mögliche Schutz- bzw. Managementmaßnahmen näher eingegangen:

Trockenstandorte

Nahezu alle untersuchten Trockenstandorte (Kap. 8.2.1) sind pflegebedürftig. Besonders gefährdet sind die nicht mehr genutzten Trockenweiden und Trockenrasen westlich von Obermauern bei Virgen durch die voranschreitende „Verfilzung“ bzw. Verkräutung der Grasnarbe sowie eine weit fortgeschrittene Gehölz- und Gebüschsukzession. Ähnlich ist die Situation auf dem nur mehr teilweise beweideten Steppenhang bei Muhr. Auf dem Trockenstandort am Timmelsbach bei Prägraten kommen bereits Lärchen und Eschen auf. Sollten keine entsprechenden Maßnahmen ergriffen werden, so wird dieser Hang in nächster Zeit völlig zuwachsen. Die gefährdeten Arten werden dann verschwinden.

Pflegemaßnahmen: Nach Beseitigung größerer Gehölze wäre möglicherweise eine Kombination von kontrollierter extensiver Beweidung und Mahd, wie sie bisher oft erfolgreich eingesetzt wurde, ideal (z.B. DOLEK 1994, HEUSINGER 1988, WERNER 1992, BUCHWEITZ 1993). Eine möglichst rasche Ausarbeitung eines Schutz- und Pflegekonzeptes in Zusammenarbeit mit Botanikern ist dazu erforderlich.

Die z.T. noch gemähten Goldschwingelrasen der Pockhorner Wiesen und der Sajatmäher beherbergen neben den Trockenstandorten die reichhaltigste Heuschreckengemeinschaft der Hohen Tauern. Bei Einstellung der Mahd schreitet die Verbuschung und in späterer Folge die Wiederbewaldung im Subalpinbereich voran, so z.B. in den unteren Tauernmähdern bei Mallnitz, die seit rund 30 Jahren nicht mehr gemäht wurden. Möglicherweise ist die dortige Artenarmut (Kap. 8.1.1) bereits auch auf die langjährige Brache und den vielerorts entstandenen Hochgrasrasen, der ein eigenes Mikroklima aufweist (windarm, kühlgemäßigt, frisch; BOHNER 1996), zurückzuführen.

Weiters wäre es wichtig, das Ausbringen synthetischer Düngemittel, wie sie zum Teil auf den Rostseggenmähdern der Milchler verwendet werden, einzustellen. Eine Intensivierung der Nutzung ist, ähnlich wie eine mangelnde Bewirtschaftung, dem Artenschutz nicht förderlich (vgl. HEUSINGER 1988).

Pflegemaßnahmen: Die zunehmende Verbuschung der Bergmäher ist nur durch Beibehaltung der Mahd im Zwei- oder Mehrjahresabstand zu stoppen. Andererseits ist eine Intensivierung der Landwirtschaft durch den Einsatz von Düngemitteln strikt abzulehnen.

Sand- und Kiesbänke

Stark gefährdet sind die naturnahen „Wildflußlandschaften“ des Kalser Baches bei Arzl und vor allem der Schwarzach bei St. Jakob. Wie in dieser Arbeit gezeigt wurde, gibt es noch isolierte Reliktvorkommen seltener Heuschreckenarten, die sehr spezifische Lebensraumsprüche stellen (Kap. 7.2).

In den gesamten Hohen Tauern sind im Vorfeld des Nationalparks durch die vielen wasserbaulichen Maßnahmen (z.B. die Regulierung und Verbauung der Ufer, Fassung und Ableitung der Zuflüsse, Ausleitung der Flüsse zur Stromgewinnung) die ursprünglichen Gebirgsbäche und Flußlandschaften über weite Strecken nachhaltig verändert worden. Durch diesen dramatischen Lebensraumverlust blieben nur noch einige sehr kleinräumige, zum Teil akut gefährdete Reste übrig. So schwinden auch an der Schwarzach bei St. Jakob die offenen Kies- und Sandflächen mehr und mehr, da die Dynamik des Baches reduziert ist. Die ursprünglich schütterten Weiden-Tamariskenfluren verwachsen sich mehr und mehr zu geschlossenen Beständen.

Nach JANSSEN et al. (1996) reicht der Flächenschutz der Lebensräume für die Erhaltung von Kiesbankbewohnern wie *Tetrix tuerki* nicht aus. Schutzkonzepte müssen auch die natürlichen dynamischen Prozesse in solchen Wildflußlandschaften berücksichtigen (REICH 1990).

Neben der Verbuschung wirken sich die sommerliche Freizeitnutzung (z.B. Lagerfeuer, Mountainbiking) sowie Sandentnahmen, aber auch die Beweidung angrenzender Bereiche (z.B. Zufahrt für Traktoren) negativ auf diesen empfindlichen Lebensraum der Schwarzach aus.

Pflegemaßnahmen:

- Auflichtung der verbuschenden Bereiche
- Wegegebot (Steuerung der Freizeitnutzung)
- absolutes Fahrverbot
- Verbot jeglicher Entnahme von Sand bzw. Schotter

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die verschiedenen Nutzungsformen (sei es die Mahd auf den Bergmähdern, die Beweidung der Almen und/oder beides auf den Trockenstandorten) sehr wichtig für die Erhaltung der Kulturlandschaft sind. Werden Pflegemaßnahmen unterlassen, so werden zuerst die spezifischen Arten, wie z.B. die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*), die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*), der Kiesbankgrashüpfer (*Chorthippus pullus*) und Türks Dornschrecke (*Tetrix tuerki*), verschwinden. Bereits jetzt konnte bei diesen Populationen eine extreme Verinselung festgestellt werden. Die oben erwähnten Vorkommen zum Zeitpunkt der

Untersuchung waren die einzigen in den Hohen Tauern. Somit ist auch kein Populationsaustausch gegeben. Ein langfristiges Überleben dieser Heuschreckenpopulationen ist nur dann möglich, wenn eine weitere Verkleinerung der Habitate verhindert wird.

10 Dank

Diese Studie wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie aus Nationalpark-Mitteln finanziell unterstützt. Frau Mag. B. GRIEHSER, Institut für Botanik (Salzburg), danken wir für zahlreiche Pflanzenbestimmungen, Herrn Dr. MEINEKE, Institut für Umweltbiologische Studien, Bodensee, Göttingen, für die Überprüfung bzw. Bestimmung der *Tetrix*-Unterarten der Hohen Tauern und Herrn Dr. A. NADIG (Chur, Schweiz) für die Überprüfung ganzer Serien von *Chorthippus parallelus/alticola*. Für statistische Auswertungen des umfangreichen Datenmaterials bedanken wir uns bei Herrn Mag. R. LINDNER und Herrn Mag. G. REITER. Herrn Mag. L. SLOTTA-BACHMAYR danken wir besonders für die Ausfertigung der Verbreitungskarten. Für die Überlassung von Heuschrecken-Funddaten sind wir folgenden Personen zu Dank verpflichtet: DR. E. KARNER, Dr. A. RANNER, DDr. E. STÜBER, Mag. L. SLOTTA-BACHMAYR und Mag. G. REITER. Weiters danken wir folgenden Institutionen und Personen sehr herzlich für ihre vielfältige Unterstützung der Arbeiten: der Großglockner Hochalpenstraßen AG, den Nationalparkverwaltungen Osttirols, Kärntens und Salzburgs sowie dem Forschungsinstitut Gastein-Tauernregion (Herrn Prof. Dr. H. ADAM).

11 Literatur

- ADLBAUER, K. & KALTENBACH, A. (1994): Rote Liste gefährdeter Heuschrecken und Grillen, Ohrwürmer, Schaben und Fangschrecken (Saltatoria, Dermaptera, Blattodea, Mantodea). - In: GEPP, J. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe Bd.2, BM Umwelt, Jugend u. Familie, Styria Medienservice, Graz: 83-92.
- BELLMANN, H. (1993): Heuschrecken beobachten, bestimmen. - Naturbuch Verlag, Augsburg, 349pp.
- BÖHM, H. (1969): Die Waldgrenze der Glocknergruppe. - In: BÜDEL, J. & GLASER, U. (Hrsg.): Neue Forschungen im Umkreis der Glocknergruppe. Wissenschaftl. Alpenvereinshefte 21, Deutscher Alpenverein, München: 143-167.
- BOHNER, A. (1996): Auswirkungen der Almbewirtschaftung auf Vegetation und Boden. - Wissenschaft im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten. Kärntner Nationalpark-Schriften 8: 11-29.
- BROCKSIEPER, R. (1978): Der Einfluß des Mikroklimas auf die Verbreitung der Laubheuschrecken, Grillen und Feldheuschrecken im Siebengebirge und auf dem Rodderberg bei Bonn (Orthoptera: Saltatoria). - Decheniana-Beihefte 21: 1-141.
- BUCHWEITZ, W. (1993): Zur Ökologie der Rotflügeligen Schnarrschrecke (*Psophus stridulus* L. 1758) unter besonderer Berücksichtigung der Mobilität, Populationsstruktur und Habitatwahl. - *Articulata* 8 (2): 39-62.
- DETZEL, P. (1985): Die Auswirkung der Mahd auf die Heuschreckenfauna von Niedermoorwiesen. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 59/60: 345-360.
- DETZEL, P. (1995): Zur Nomenklatur der Heuschrecken und Fangschrecken Deutschlands. - *Articulata* 10 (1): 3-10.
- DOLEK, M. (1994): Der Einfluß der Schafbeweidung von Kalkmagerrasen in der südlichen Frankenalb auf die Insektenfauna (Tagfalter, Heuschrecken). Agrarökologie Bd. 10, Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien, 126pp.
- DREUX, P. (1962): Recherches écologiques et biogéographiques sur les Orthoptères des Alpes francaises. - *Ann. Sci. nat. (Zool)* 3: 323-766.
- DREUX, P. (1970): Catalogue des Orthoptéroïdes du Parc National de la Vanoise. *Trav. Scien. Parc Nat. Vanoise* 1: 75-118.
- DREUX, P. (1972): Recherches des terrains en auto-écologie des Orthoptères. - *Acrida* 1: 305-330.

- DREUX, P. & GUEGUEN, A. (1982): Catalogue des Orthopteroïdes du Parc National des Ecrins. II. - Acridiens. Trav. Scient. Parc Nat. Ecrins 2: 125-145.
- EBNER, R. (1953): Catalogus Faunae Austriae: Saltatoria, Dermaptera, Blattodea, Mantodea. XIII a. Wien, 18pp.
- FABER, A. (1957): Über den Aufbau von Gesangsformen der Gattung *Chorthippus* FIEB. (Orthoptera) und über polygenetische Gemeinsamkeiten bei Stridulations- und anderen Bewegungsformen. - Stuttg. Beitr. Naturk. 1: 1-28.
- FRANZ, H. (1943): Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. - Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien 107, 552pp.
- FRANZ, H. (1961): Überordnung Orthopteroidea. In: FRANZ, H. (Hrsg.): Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt 2. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck: 13-55.
- FROELICH, C. (1994): Analyse der Habitatpräferenzen von Heuschreckenarten (Orthoptera: Saltatoria) in einem Mittelgebirgsraum unter Berücksichtigung regionaler Differenzierungen. - Articulata, Beiheft 4: 1-176.
- HARZ, K. (1960): Orthopteren. In: DAHL, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands. 46. VeB Gustav Fischer Verlag, Jena, 232pp.
- HARZ, K. (1969): Die Orthopteren Europas. Band 1. - Junk, The Hague, 749pp.
- HARZ, K. (1975): Die Orthopteren Europas. Band 2. - Junk, The Hague, 939pp.
- HEUSINGER, G. (1988): Heuschreckenschutz im Rahmen des Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogrammes - Erläuterungen am Beispiel des Landkreises Weißenburg-Gunzenhausen. Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 83: 7-31.
- HOFMÄNNER, B. (1951): Die Geradflügler (Dermaptera und Orthoptera) des Schweizerischen Nationalparkes und der angrenzenden Gebiete. - Ergeb. Unters. Schweiz. Naturparks N.F. 3: 241-311.
- HÖLZEL, E. (1955): Heuschrecken und Grillen Kärntens. - Carinthia II, Sonderheft 19, Klagenfurt, 112pp.
- ILLICH, I.P. (1993): Heuschreckengemeinschaften (Orthoptera: Saltatoria) in alpinen und subalpinen Habitaten der Hohen Tauern: Quantitative Bestandsaufnahmen im Nationalpark-Sonderschutzgebiet Pifflkar (Salzburg, Austria). - Wiss. Mitt. Nationalpark Hohe Tauern, Bd.1: 84-97.
- ILLICH, I.P. & HASLETT, J.R. (1994): Responses of assemblages of Orthoptera to management and use of ski slopes on upper sub-alpine meadows in the Austrian Alps. - Oecologia 97: 470-474.
- ILLICH, I.P. & WERNER, S. (1994): Biotopkartierung der Stadt Salzburg. Teilbereich Heuschrecken. - Unveröff. Manuskript, Haus der Natur, Salzburg.
- ILLICH, I.P. & WINDING, N. (1989): Aut- und Synökologie der Feldheuschrecken (Acrididae: Orthoptera) einer subalpinen/alpinen Almweide (Gasteinertal, Hohe Tauern, Österreich): Habitat und Nahrung. - Zool. Jb. Syst. 116: 121-131.
- ILLICH, I.P. & WINDING, N. (1990): Die Heuschreckenfauna (Orthoptera: Saltatoria) der Salzburger Hohen Tauern: Vorläufige Artenliste. - Jahresber. Haus der Natur, Salzburg 11: 153-167.
- ILLICH, I.P. & WINDING, N. (in Vorb.): Dauerbeobachtung an Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) in subalpinen und alpinen Rasentypen des Nationalparks Hohe Tauern von 1990-1997. Wiss. Mitt. Nationalpark Hohe Tauern.
- INGRISCH, S. (1979a): Experimentell-ökologische Freilanduntersuchungen zur Monotopbindung der Laubheuschrecken (Orthoptera, Tettigoniidae) im Vogelsberg. - Beitr. Naturkunde Osthessen 15: 33-95.
- INGRISCH, S. (1979b): Untersuchungen zum Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit auf die Embryogenese einiger mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). - Zool. Beitr. NF 25: 343-364.
- INGRISCH, S. (1995) Evolution of the *Chorthippus biguttulus* group (Orthoptera, Acrididae) in the Alps, based on morphology and stridulation. - Rev. Suisse Zool. 102 (2): 475-535.
- JANSSEN, B., MANDERBACH, R. & REICH, M. (1996): Zur Verbreitung und Gefährdung von *Tetrix tuerki* (KRAUSS, 1876) in Deutschland. - Articulata 11 (1): 81-86.
- JOERN, A. (1982): Vegetation structure and microhabitat selection in grasshoppers (Orthoptera, Acrididae). Southwestern Naturalist 27 (2): 197-209.

- KALTENBACH, A. (1963): Milieufeuchtigkeit, Standortbeziehungen und ökologische Valenz bei Orthopteren im pannonischen Raum Österreichs. - Sitz. Ber. österr. Akad. Wiss. 172: 97-119.
- KAUFMANN, T. (1965): Biological studies on some bavarian Acridoidea (Orthoptera) with special reference to their feeding habits. - Ann. Ent. Soc. Amer. 58: 791-801.
- KILZER, G. (1996): Zur Heuschreckenfauna von Vorarlberg. - Vorarlberger Naturschau, Dornbirn, 1: 323-333.
- KLEINERT H. (1992): Entwicklung eines Biotopbewertungskonzeptes am Beispiel der Saltatoria (Orthoptera). Articulata, Beih. 1: 1-117.
- KÖHLER, G. & BRODHUN, H.P. (1987): Untersuchungen zur Populationsdynamik zentraleuropäischer Feldheuschrecken. - Zool. Jb. Syst. 114: 157-191.
- KÖRNER, C. (1989): Der Flächenanteil unterschiedlicher Vegetationseinheiten in den Hohen Tauern: Eine quantitative Analyse großmaßstäblicher Vegetationskartierungen in den Ostalpen. In: CERNUSCA, A.: Struktur und Funktion von Graslandökosystemen im Nationalpark Hohe Tauern. Veröff. österr. MaB-Programm 13: 33-47.
- KRAINER, K. (1994): Die Geologie der Hohen Tauern. - Wissenschaftliche Schriften Nationalpark Hohe Tauern, Universitätsverlag Carinthia, Klagenfurt, 159pp.
- KRAUSS, H. (1883): Neuer Beitrag zur Orthopteren-Fauna Tirols mit Beschreibung zweier neuer *Pezotettix*-Arten. - Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien: 219-224.
- KRIEGBAUM, H. (1993): Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern. Springschrecken (Saltatoria) und Schaben (Blattodea). - Bayer. Staatsministerium f. Landesentwicklung u. Umweltfragen 1: 37-38.
- KÜCHENHOFF, B. (1994): Zur Verbreitung der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* L. 1758) im Kölner Raum. - Articulata 9 (2): 43-53.
- KUHN, K. (1995): Beobachtungen zu einigen Tiergruppen am Tagliamento. Jb. d. Vereins zum Schutz der Bergwelt, 60. Jg.: 71-86.
- LANDMANN, A. (1993): Die Heuschrecken der Nordtiroler Trockenrasen. Mit einer Analyse des Zustandes und der Gefährdung der Trockenbiotope und einer allgemeinen Übersicht über die Heuschrecken Nordtirols (Artenbestand, Verbreitung und Gefährdung). - Grundlagenstudie i. A. d. Tiroler Landesregierung, unveröff. Manuskript, 182pp.
- LAUSSMANN, H. (1993): Die Besiedlung neu entstandener Windwurfflächen durch Heuschrecken. - Articulata 8 (1): 53-59.
- LAUSSMANN, H. (1995): Zum Vorkommen von *Barbitistes constrictus* (Br) und *Barbitistes serricauda* (FABR.) in den Fichtenwäldern des nördlichen Tertiär-Hügellandes (Südbayern). - Articulata 10 (1): 11-19.
- LUQUET, G.CH. (1978): Ecologie des Acridiens du Mont Ventoux (Vaucluse). Observation biogéographiques, phénologiques et éthologiques. - Thèse, Univ. P. et M. Curie, Paris, 396pp.
- MAHRINGER, W. (1986): Klima und Wetterverhältnisse in den Hohen Tauern. - In: KREMSEK, H (Hrsg.): Ausbildungsunterlagen für Nationalpark-Wanderführer. Nationalpark Hohe Tauern: 113-119.
- NADIG, A. (1981): *Chorthippus alticola* RAMME und *Ch. rammei* EBNER (Orthoptera): Unterarten einer polytypischen Art! - Atti Acc. Rov. Agiati 230 (1980), s. VI, v. 20 (B): 19-32.
- NADIG, A. (1986): Ökologische Untersuchungen im Unterengadin Heuschrecken (Orthoptera). Ergebnisse wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark 12 (10): 103-170.
- NADIG, A. (1987): Saltatoria (Insecta) der Süd- und Südostabdachung der Alpen zwischen der Provence im W, dem pannonischen Raum im NE und Istrien in SE (mit Verzeichnissen der Fundorte und Tiere meiner Sammlung). I. Teil: Laubheuschrecken (Tettigoniidae). - Revue suisse Zool. 94 (2): 257-356.
- NADIG, A. (1989): Die in den Alpen, im Jura, in den Vogesen und im Schwarzwald lebenden Arten und Unterarten von *Miramella* DOVNAR-ZAP. (Orthoptera, Catantopidae) auf Grund populationsanalytischer Untersuchungen. - Atti Acc. Rov. Agiati 238 (1988), s. VI, v. 28 (B): 101-264.
- NADIG, A. (1991): Die Verbreitung der Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) auf einem Diagonalprofil durch die Alpen (Inntal-Maloja-Bregaglia-Lago di Como-Furche). Jahresber. Naturforsch. Ges. Graubünden NF, 106: 13-84.
- NADIG, A. & STEINMANN, E. (1972): Orthopteren (Geradflügler) und Apoiden (Bienen) am Fusse des Calanda im Churer Rheintal. - Jahresber. Naturf. Ges. Graubd. 95: 3-88.

- NADIG, A. & THORENS, P. (1994): Rote Liste der gefährdeten Heuschrecken der Schweiz. - In: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. Bern: 66-68.
- PUSCHNIG, R. (1910): Beiträge zur Kenntnis der Orthopterenfauna von Kärnten. - Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien 60: 1-60.
- RAMME, W. (1941): Die Orthopterenfauna von Kärnten. - Carinthia II, 131: 121-131.
- REICH, M. (1990): Verbreitung, Lebensweise und Gefährdungsursachen von *Bryodema tuberculata* (F.) (Gefleckte Schnarrschrecke) als Grundlagen eines Schutzkonzeptes. Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 99: 49-54.
- SACHSLEHNER, L. & SCHMALZER, A. (1995): Bemerkenswert hohe Funde einiger Kurzfühler-Heuschrecken (Acrididae, Orthoptera) der Unterfamilie Gomphocerinae aus den Hohen Tauern Kärntens. - Carinthia II, 185/105: 527-534.
- SAMIETZ, J. (1996): Zur Mikrohabitatnutzung einer Heuschreckenart in Halbtrockenrasen: *Stenobothrus lineatus* (PANZER) (Insecta: Caelifera). - Verh. Ges. Ökol. 26: 569-573.
- SÄNGER, K. (1977): Über Beziehungen zwischen Heuschrecken und der Raumstruktur ihrer Habitats (Orthoptera: Saltatoria). - Zool. Jb. Syst. 104: 433-488.
- SCHIECHTL, H.M. & STERN, R. (1985): Die aktuelle Vegetation der Hohen Tauern. Matrei in Osttirol und Großglockner. - Wissenschaftliche Schriften Nationalpark Hohe Tauern, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 64pp, 4 Karten.
- SCHMIDT, G.H. & RATSCH, J.-H. (1989): Der Heuschreckenanteil an der Biomasse der epigäischen Wirbellosen-Fauna nordwestdeutscher Graslandbiotope. - Braunschw. naturkd. Schr. 3 (2): 473-498.
- STEVANOVIC, D. (1961): Ekologija i dinamika populacije *Aeropus sibiricus* L. na Kopaoniku. Bio. Inst. N.R. Srbihe, Posebna Izdanja, Beograd 8: 1-87.
- STÜBER, E. & WINDING, N. (1991): Die Tierwelt der Hohen Tauern: Wirbeltiere. - Wissenschaftliche Schriften Nationalpark Hohe Tauern, Carinthia Klagenfurt, 2. Aufl., 184pp.
- STÜBER, E. & WINDING, N. (1994): Erlebnis Nationalpark Hohe Tauern. Band Tirol. - Tyrolia Verlag, Innsbruck, Wien, 336pp.
- STÜBER, E. & WINDING, N. (1996): Erlebnis Nationalpark Hohe Tauern. Band Kärnten. Kärntner Nationalparkfonds, Döllach, 292pp.
- TOLLNER, H. (1969): Klima, Witterung und Wetter in der Großglocknergruppe. In: BÜDEL, J. & GLASER, U. (Hrsg.): Neue Forschungen im Umkreis der Glocknergruppe. Wissenschaftl. Alpenvereinshefte 21, Deutscher Alpenverein, München: 83-94.
- VAN WINGERDEN, W.K.R.E., VAN KREFELD, A.R. & BONGERS, W. (1992): Analysis of species composition and abundance of grasshoppers (Orthoptera, Acrididae) in natural and fertilized grasslands. - J. Appl. Ent. 113: 138-152.
- VOISIN, J.F. (1979): Autécologie et biogéographie des Orthoptères du Massiv Central. - Thèse, Univ. P. et M. Curie, Paris, 354pp.
- VOISIN, J.F. (1986): Évolution des peuplements d'Orthoptères dans le Canton d'Aime (Savoie). - Trav. sci. Parc nation. Vanoise XV: 229-254.
- WALTER, H. & LIETH, H. (1960): Klimadiagramm-Weltatlas. - G. Fischer Verlag, Jena.
- WAUBKE, M. (1996): Untersuchungen zur Ökologie und Biologie von *Chorthippus pullus* (PHILIPPI, 1830) (Orthoptera, Acrididae) an der Taugl (Salzburg, Tennengau). - Unveröff. Diss., Universität Salzburg, 164pp.
- WEISS, E. (1977): Makroklimatische Hinweise für den alpinen Grasheidegürtel in den Hohen Tauern und Beschreibung des Witterungsablaufes während der Projektstudie 1976 im Gebiet des Wallackhauses. - Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgspr. Hohe Tauern 1: 11-24.
- WERNER, F. (1925/1927): Weitere Beiträge zur Kenntnis der Orthopterenfauna Österreichs. - Arch. f. Naturgesch. Abt. A. 91 (8): 67-93.
- WERNER, F. (1931): Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt Osttirols. - Veröff. Mus. Ferdinandeum, Innsbruck 11: 1-13.

WERNER, S. (1992): Biotoppflege der Felsensteppe Rainberg - Experiment Schafbeweidung. - Grünflächenseminar II der Stadt Salzburg, Tagungsband: 41-44.

WERNER, S. & ILLICH, I.P. (1996): Biotoperhebung Truppenübungsplatz Aualm. Heuschrecken. Unveröff. Manuskript, Haus der Natur, Salzburg.

Anhang

Beschreibung der quantitativ untersuchten Probeflächen. Angaben zu jeder Fläche: Flächennummer, Ort (Nord- oder Südseite), Exposition, Höhe in m, Vegetation.

Appendix

Description of the quantitatively sampled plots: plot number, position (northern or southern side of the Hohe Tauern), exposition, altitude in meters, vegetation.

Almweiden: Zwergstrauchanteil 0-30%

1. Fuschertal, Grundalm (N); W; 1470; Poion alpinae - Milchkrautweide, sehr blumenreich
2. Fuschertal, Mitteralm (N); W; 1580; Poion alpinae - Milchkrautweide, niedriger Weiderasen
3. Fuschertal, Gasthaus Piffkar; (N); SW; 1620; Poion alpinae - Milchkrautweide mit Germer
7. Fuschertal/Ferleiental, Altjudenalm (N); NE; 1540; Nardetum - Bürstlingsrasen mit Farnen
9. Fuschertal/Ferleiental, nahe Boggeneigraben (N); S; 1600; Poion alpinae - Milchkrautweide hochwüchsig
11. Krimmler Achentel, Hölzlhneralm (N); W; 1590; Nardetum - Bürstlingsrasen, mit *Juniperus* und *Calluna*
12. Krimmler Achentel, Hölzlhneralm (N); W; 1580; vegetationskundlich nicht zuordenbarer Weiderasen
13. Krimmler Achentel, bei Mühleggalm (N); W; 1590; vegetationskundlich nicht zuordenbarer Weiderasen
14. Krimmler Achentel, gegenüber Mühleggalm (N); E; 1620; Milchkrautweide - Poion alpinae, unbeweidet
22. Krimml, Rainbachtal, Rainbachalm (N); S; 1890; Nardetum - Bürstlingsrasen, gemäht; seit 4 Jahren unbeweidet
23. Krimml, Rainbachtal, Rainbachalm (N); S; 1890; Nardetum - Bürstlingsrasen; seit 4 Jahren ungenutzt
64. Mallnitz, Tauerntal, Jamnigalm (S); E; 1770; Nardetum - Bürstlingsrasen mit *Deschampsia*
65. Mallnitz, Tauerntal, Jamnigalm (S); E; 1780; Nardetum - Bürstlingsrasen mit *Rhododendron*
76. Deferegental, Jagdhausalm (S); NE; 2030; Nardetum - Bürstlingsrasen mit *Vaccinium*
74. Mallnitz, Tauerntal, Jamnigalm (S); E; 1740; vegetationskundlich nicht zuordenbarer Weiderasen
75. St. Jakob, Arvental, Jagdhütte (S); SW; 2170; vegetationskundlich nicht zuordenbarer Weiderasen
89. Fuschertal, Piffkar, „Scherbn“ (N); W; 1960; subalpiner Lägerflurrand
90. Fuschertal, Piffkar, „Gelbe Wände“ (N); SW; 2000; vegetationskundlich nicht zuordenbarer Kurzrasen
91. Fuschertal, Piffkar, „Lahner“ (N); W; 2080; Blaugras-Alpenrispengrasgesellschaft
92. Fuschertal, Piffkar, „Lahner“ (N); W; 2090; Rostseggenrasen; unbeweidet
93. Fuschertal, Piffkar, Langreitboden (N); NW; 2270; Alpenrispengrasgesellschaft
98. St. Jakob, Arvental, Jagdhausalm (S); E; 2010; vegetationskundlich nicht zuordenbarer Weiderasen

Almweiden: Zwergstrauchanteil 30-60 %

6. Fuschertal/Ferleiental, bei Boggeneigraben (N); S; 1480; Milchkrautweide - Poion alpinae mit *Calluna*
10. Fuschertal/Ferleiental, bei Boggeneigraben (N); S; 1590; Milchkrautweide - Poion alpinae mit *Calluna*
15. Krimml, Rainbachtal, Rainbachalm (N); N; 1890; Nardetum - Bürstlingsrasen mit *Vaccinium*, *Rhododendron*
16. Krimmler Achentel, Blitzenbichlalm (N); S; 1630; Nardetum - Bürstlingsrasen mit *Calluna*
66. Mallnitz, Tauerntal, Jamnigalm (S); E; 1790; Nardetum - Bürstlingsrasen mit *Rhododendron* und *Vaccinium*
73. Mallnitz, Tauerntal, Jamnigalm (S); W; 1780; Nardetum - Bürstlingsrasen mit *Vaccinium* und *Rhododendron*
77. St. Jakob, Arvental, Jagdhausalm (S); NE; 2020; Nardetum - Bürstlingsrasen mit *Rhododendron* und *Vaccinium*

Zwergstrauchbestände: Zwergstrauchanteil > 60 %

5. Fuschertal, Hochmais (N); N; 1830; Rhododendretum mit *Vaccinium*
8. Fuschertal/Ferleiental, Altjudenalm (N); N; 1550; Vaccinietum mit *Nardus stricta*

- 17. Krimml, Rainbachtal, Rainbachleiten (N); S; 2100; Rhododendretum mit *Juniperus*, *Calluna*, *Pinus*
- 34. Fuschertal, Vorgipfel Pfälzkogel (N); N; 2120; Vaccinietum mit *Rhododendron*, *Loiseleuria*, Flechten
- 67. Mallnitz, Tauerntal, Jamnigalm (S); E; 1800; Vaccinietum mit *Rhododendron*
- 78. St. Jakob, Arvental, Jagdhausalm (S); NE; 2050; Rhododendretum mit *Vaccinium* und *Loiseleuria*

Bergmähder

- 40. Virgental, Päggraten, Sajatmähder (S); S; 1800; Festucetum paniculatae - Goldschwingel-Bergmähder
- 41. Virgental, Prägraten, Zopsenmähder (S); S; 2050; Festucetum paniculatae - Goldschwingel-Bergmähder
- 42. Virgental, Prägraten, Zopsenmähder (S); S; 2300; Festucetum paniculatae mit *Sesleria*
- 55. Heiligenblut, Pockhorner Wiesen (S); S; 2050; Festucetum paniculatae - Goldschwingel-Bergmähder
- 56. Heiligenblut, Pockhorner Wiesen (S); 2150; Festucetum paniculatae - Goldschwingel-Bergmähder mit Zwergsträuchern
- 62. Heiligenblut, Pockhorner Wiesen (S); S; 2120; Festucetum paniculatae - Goldschwingel-Bergmähder mit Zwergsträuchern
- 68. Mallnitz, Tauerntal, Tauernmähder (S); S; 1830; Bergmähder mit *Nardetum*, beweidet
- 69. Mallnitz, Tauerntal, Tauernmähder (S); S; 2010; Bergmähder, vegetationskundlich nicht zuordenbar
- 72. Mallnitz, Tauerntal, Tauernmähder (S); S; 1700; Bergmähder mit Zwergsträuchern
- 80. St. Jakob, Arvental, Milchler (S); S; 2150; Festuco noricae-Caricetum ferruginei - Rostseggen-Bergmähder
- 81. St. Jakob, Arvental, Milchler (S); S; 2250; Festuco noricae-Caricetum ferruginei mit Zwergsträuchern
- 83. St. Jakob, Arvental, Milchler (S); E; 2290; Festuco noricae-Caricetum ferruginei - Rostseggen-Bergmähder
- 84. Kals, Lucknerhaus, Grei Wiesen (S); S; 2100; Festucetum paniculatae - Goldschwingel-Bergmähder
- 85. Kals, Lucknerhaus, Grei Wiesen (S); S; 2210; Festucetum paniculatae - Goldschwingel-Bergmähder mit Zwergsträuchern
- 86. Kals, Lucknerhaus, Grei Wiesen (S); SE; 2300; Festucetum paniculatae - Goldschwingel-Bergmähder mit Blaugras

Windkanten, Cetrario-Loiseleurietum

- 18. Krimml, Rainbachtal, Rainbachleiten (S); W; 2260; Windkante mit *Vaccinium*, *Calluna*, *Carex curvula*
- 30. Fuschertal, nahe Pfälzkogel (N); W; 2170; Windkante mit Flechten, *Carex curvula*
- 32. Fuschertal, nahe Pfälzkogel (N); N; 2140; Windkante mit Krähenbeere, Flechten
- 33. Fuschertal, nahe Pfälzkogel (N); S; 2140; Windkante mit *Vaccinium*, *Calluna*, *Carex curvula*
- 37. Rauris, Seidlwinkltal, Fuscher Wegscheid (N); N; 2390; flechtenreiche Windkante mit *Salix*, *Carex curvula*, *Primula minima*
- 48. St. Jakob, Arvental, Jagdhütte (S); W; 2340; Windkante mit *Vaccinium*, Flechten
- 63. Heiligenblut, Pockhorner Wiesen (S); S; 2100; Windkante mit Zwergsträuchern, Flechten, Moosen
- 71. Mallnitz, Tauerntal, Tauernmähder (S); S; 1850; Windkante mit Zwergsträuchern, Flechten, *Carex curvula*
- 79. St. Jakob, Arvental, Jagdhausalm (S); NE; 2020; flechtenreiche Windkante mit Zwergsträuchern
- 82. St. Jakob, Arvental, Jagdhausalm (S); SW; 2250; flechtenreiche Windkante mit Zwergsträuchern
- 87. Kals, Lucknerhaus, Grei Bühel (S); E; 2240; Windkante mit *Vaccinium*, Flechten, Moosen
- 95. Fuschertal, Piffkar, Roßkarl (N); 2450; flechtenreiche Windkantengesellschaft
- 96. Fuschertal, Piffkar, Gamsboden (N); W; 2400; Windkantengesellschaft mit Nacktrieb

Alpine Grasheiden

- 19. Krimml, Rainbachtal, Rainbachleiten (N); SW; 2300; Curvuletum - Krummseggenrasen mit Zwergsträuchern
- 20. Krimml, Rainbachtal, Rainbachsee (N); E; 2400; Curvuletum - Krummseggenrasen mit *Leontodon*
- 21. Krimml, Rainbachtal, Rainbachsee (N); N; 2400; Curvuletum - Krummseggenrasen
- 24. Rauris, Seidlwinkltal, bei Baumgartlkopf (N); SE; 2480; Elynetum - Nacktriedrasen
- 25. Heiligenblut, Wallackhaus (S); E; 2420; Curvuletum - Krummseggenrasen
- 26. Heiligenblut, Wallackhaus (S); S; 2430; Curvuletum - Krummseggenrasen
- 27. Rauris, Seidlwinkltal, Edelweißspitz (N); SE; 2430; Seslerietum - Blaugrasrasen
- 28. Heiligenblut, Wallackhaus (N); N; 2290; Curvuletum - Krummseggenrasen
- 29. Fuschertal, Vorgipfel Pfälzkogel (N); N; 2140; Curvuletum - Krummseggenrasen mit Schneetälchenelementen
- 31. Fuschertal, Vorgipfel Pfälzkogel (N); W; 2190; Curvuletum - Krummseggenrasen mit Zwergsträuchern
- 35. Rauris, Seidlwinkltal, bei Fuscherlacke (N); W; 2290; Seslerietum - Blaugrasrasen

36. Rauris, Seidlwinkltal, bei Fuscherlacke (N); E; 2310; Seslerietum - Blaugrasrasen
38. Rauris, Seidlwinkltal, Fuscherwegscheid (N); N; 2360; Curvuletum - Krummseggenrasen
39. Rauris, Seidlwinkltal, bei Mittertörl (N); E; 2400; Seslerietum - Blaugrasrasen
43. Virgental, Prägraten, bei Sajathütte (S); S; 2500; Seslerietum - Blaugrasrasen
44. Virgental, Prägraten, Sajathütte (S); S; 2600; Curvuletum - Krummseggenrasen mit Blaugras
45. Virgental, Prägraten, Sajathütte (S); S; 2650; Curvuletum - Krummseggenrasen
49. St. Jakob, Arvental, bei Jagdhütte (S); W; 2400; Curvuletum - Krummseggenrasen
50. St. Jakob, Arvental, Brunnerseeble (S); SW; 2610; Curvuletum - Krummseggenrasen
51. Heiligenblut, Gamsgrube, Hofmannshütte (S); S; 2460; Seslerietum - Blaugrasrasen mit Nacktried
52. Heiligenblut, Gamsgrube, Hofmannshütte (S); S; 2620; Seslerietum - Blaugrasrasen lückig
53. Heiligenblut, Gamsgrube, Hofmannshütte (S); S; 2650; Elynetum - Nacktriedrasen
54. Heiligenblut, Gamsgrube, Hofmannshütte (S); S; 2510; Seslerietum - Blaugrasrasen mit Nacktried
57. Heiligenblut, Albitzen, Pockhorner Wiesen (S); S; 2350; Seslerietum - Blaugrasrasen
59. Heiligenblut, bei Wasserradkopf (S); S; 2520; Seslerietum - Blaugrasrasen
60. Heiligenblut, bei Wasserradkopf (S); S; 2560; Seslerietum - Blaugrasrasen mit Polsterpflanzen
70. Mallnitz, Tauerntal, Tauerneck (S); S; 2180; Curvuletum - Krummseggenrasen
88. Kals, Lucknerhaus, Figerhorn (S); SW; 2500; Curvuletum - Krummseggenrasen
97. Fuschertal, Piffkar, Gamsboden (N); W; 2410; Elynetum - Nacktriedrasen

Adresse der Autoren:

Dr. Ingeborg P. Illich
Dr. Norbert Winding
Nationalparkinstitut Hohe Tauern
Haus der Natur
Museumsplatz 5
5020 Salzburg
Austria