

Ergebnisse der **wissenschaftlichen** Untersuchungen des **schweizerischen Nationalparks**
Herausgegeben von der Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft
zur wissenschaftlichen Erforschung des Nationalparks

Résultats des recherches scientifiques entreprises au Parc National Suisse
Publiés par la commission de la Société Helvétique des Sciences Naturelles pour les études
scientifiques au Parc National

Band III (Neue Folge)

25.

DIE GERADFLÜGLER

(DERMAPTERA UND ORTHOPTERA)

**DES SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARKES
UND DER ANGRENZENDEN GEBIETE**

Von

Dr. B. HOFMÄNNER

La Chaux-de-Fonds

Verlag Lüdin AG. Liestal 1951

Herstellung Buchdruckerei Lüdin AG., Liestal

Schweizer Druck - Printed in Switzerland

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	241
<i>I. Allgemeiner Teil.</i>	
1. Geschichtliches über die Erforschung der Orthopteren der an den Nationalpark grenzenden Gebiete	243
2. Das Untersuchungsgebiet	243
3. Das Untersuchungsmaterial	245
4. Fundortverzeichnis	246
<i>II. Systematisch-faunistischer Teil.</i>	
1. Ordnung: Dermaptera	249
2. Ordnung: Orthoptera	250
3. Zusammenfassung der Ergebnisse der systematisch-faunistischen Untersuchungen	277
<i>III. Biologisch-ökologischer Teil.</i>	
1. Versuch einer Gruppierung der Orthopteren des Nationalparkes nach bevorzugten Biotopen	286
2. Zahlenmässiges Auftreten, Entwicklungsstand und Witterungsverlauf während den Untersuchungsjahren	293
3. Temperatur und Lebenstätigkeit	297
4. Wetterempfindlichkeit	301
5. Färbung	302
6. Flugfähigkeit	303
7. Parasiten	303
IV. Zusammenfassung der Resultate	304
V. Literaturverzeichnis	305
VI. Systematische Übersicht	306
VII. Alphabetisches Verzeichnis der Gattungen und Arten	307
<i>VIII. Anhang.</i>	
1. Übersichtskarte der Fundorte.	
2. Tabelle der Horizontalverbreitung.	
3. Tabelle der Vertikalverbreitung.	
4. Tabelle der Temperaturen und Niederschlagstage der Beobachtungsstation Buffalora.	

Einleitung

Im Verlaufe des Jahres 1925 machte **M** mein verstorbener Freund, Dr. J. CARL¹⁾, den Vorschlag, nach dem Abschlusse der Untersuchungen über die Hemipteren des Nationalparkes das Studium der Orthopteren, Neuropteren und *Odonaten* zu übernehmen. Die Aussicht, eine weitere Ordnung hemimetaboler Insekten dieses ausgedehnten Gebietes untersuchen zu *können*, machte die **Übernahme** des Auftrages zum freudigen Ereignis. Damit *liessen* sich aber die zahlreichen Hindernisse, die sich einer, im Interesse der raschen **Durchforschung** des Nationalparkes kurzfristigen Durchführung der **Untersuchungen** hemmend und verzögernd entgegenstellen sollten, nicht voraussehen.

Das zu erreichende **Ziel** dieser Arbeit war nicht nur die Aufstellung einer möglichst lückenlosen faunistischen **Artenliste** der Orthopteren des Nationalparkes, sondern *insbesondere* auch die Untersuchung der biologischen, ökologischen und phänologischen Belange.

Die Untersuchungen wurden **im** Sommer 1926 begonnen und 1938 abgeschlossen. Berufliche **und** militärische Verpflichtungen bedingten unter zwei Malen mehrjährige Unterbrechungen in der **Reihe** der jährlich vorgesehenen Studienaufenthalte (1928-1931, 1935 und 1936).

In der Folge zeigte es sich auch, dass' die **Aufgabe**, die Orthopteren mit den Neuropteren und Odonaten zusammen zu nehmen, in Anbetracht der **verfügbaren** Zeit zu weit gesteckt worden war. Die Beschränkung auf die Orthopteren ergab sich **folgerichtig** aus dieser Erkenntnis.

Die Arbeiten waren 1938 genügend vorgeschritten, um die Veröffentlichung der Ergebnisse für 1940 in Aussicht zu nehmen. Die weltgeschichtlichen Ereignisse des letzten Jahrzehnts waren die Ursache zu erneutem Aufschube des endgültigen Abschlusses. Nimmehr habe ich die Genugtuung, die Ergebnisse mit einem gewissen Rückblick zu veröffentlichen. Ich übergebe die Resultate der Öffentlichkeit unter der **Einschränkung**, dass dieselben nicht als vollständig und endgültig betrachtet werden können; sie werden in der Folge Ergänzungen erfahren. Berufliche Verbindlichkeiten machten es mir leider nie möglich, das Untersuchungsgebiet auch im Herbst, *insbesondere* im Monat September, zu besuchen. Die Studienaufenthalte fielen im **Durchschnitt** auf Mitte August, d. h. einem Zeitpunkt, wo die jährliche Entfaltung der Orthopterenfauna **noch nicht ihren** Höhepunkt erreicht hatte.

Beim Anlasse des Abschlusses meiner Untersuchungen, möchte ich es nicht unterlassen, der Kommission für die wissenschaftliche Untersuchung des schweizerischen Nationalparkes für die gewährte Frist und für die Unterstützung bestens zu danken. Herrn Dr. AD. NADIG **junior** bin ich zu besonderem Danke verpflichtet für die freundliche Mitteilung seiner Beobachtungen, welche zur Bestätigung und Ergänzung der eigenen Ergebnisse **wertvolles** Material lieferten. Desgleichen verdanke ich meinem ehemaligen Schüler, Herrn **cand. phil. WILLY AELLEN** die **Übermittlung** seiner, während einer **Nationalparkexkursion** gemachten Beobachtungen.

¹⁾ **Damaliger** Vorsitzender der zoologischen **Subkommission** der Kommission für die wissenschaftliche Erforschung des schweizerischen **Nationalparkes**.

I. Allgemeiner Teil

1. Geschichtliches über die Erforschung der Orthopteren der an den Nationalpark grenzenden Gebiete

Aus dem eigentlichen Gebiete des **schweizerischen Nationalparkes** sind bisher kaum Beobachtungen bekannt geworden. Hingegen sind die **angrenzenden Landesteile**, das Engadin und das Münstertal (Val Müstair), sowie die als **Einwanderungsstrassen** in Betracht kommenden Gebiete, wie das **Bergell (Val Bregaglia)** und das Nord- und Südtirol (Trentino) bereits gründlicher **Erforschung unterzogen worden**.

Die vorliegende Arbeit konnte damit, insbesondere bezüglich tiergeographischer Belange, auf sicherer Grundlage aufgebaut werden.

1930/1931 erschien die grundlegende und alle Kenntnisse über die **Orthopteren** des Kantons Graubünden **zusammenfassende Arbeit** von AD. NADIG (33), welche gestattet, die Orthopterenfauna des Engadins, des Bergells und des Münstertales als Ausgangssituation für die Erforschung des Nationalparkgebietes zusammenzustellen. Es erübrigt sich, auf ältere Veröffentlichungen zurückzugreifen; denn mit Ausnahme von FRUHSTORFER (24) machen frühere Autoren (welche der Vollständigkeit halber gleichwohl im Literaturverzeichnis aufgeführt werden) nur vereinzelte und meistens ohne durch bestimmte Ortsbezeichnung belegte Angaben.

Die Orthopterenfauna beider Tirol ist schon im Verlaufe der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts eingehender Beobachtung unterzogen worden. VITUS GRABER (25), RUGGERO COBELLI (14, 15, 16), KARL VON DALLA TORRE (17), HERMANN KRAUSS (31) unternahmen es, die Verbreitung der einzelnen Arten horizontal und vertikal festzustellen.

1937 veröffentlichte R. EBNER (18) eine Studie über die Orthopteren des Inntales in der Gegend von Zams bei Landeck, welche gewisse tiergeographische Rückschlüsse für das **Unterengadin** gestattet.

2. Das Untersuchungsgebiet

Die Erforschung des eigentlichen Areals des Nationalparkes wäre ohne Einbeziehung der angrenzenden Gebiete unvollständig, speziell im Hinblick auf die Herkunft der pflanzlichen und tierischen Bevölkerung.

Das derart erweiterte Exkursionsgebiet wird durch die Wasserscheide zwischen den Flussgebieten der Donau-Inn und der Etsch-Rambach in zwei Teile geschieden: Nördlich das Einzugsgebiet des Inns mit dem **Engadin** als Haupttal und südlich das Münstertal.

Die Täler des **Nationalparkes** sind ohne Ausnahme Seitentäler des **Engadins**. Das **Münstertal** liegt **ausserhalb** des Nationalparkgebietes. Drei **Übergänge** verbinden es mit dem Engadin: der noch knapp in der Waldzone liegende Ofenpass (Il Fuorn) mit seinem Scheitelpunkt (Sü Som) bei 2155 m und die beiden über der Waldgrenze gelegenen, ins S-charltal führenden Pässe der Funtanna da S-charl (2400 m) und des S-charlpasses (2251 m).

Geographisch und **geologisch** bilden die Gebirgszüge des Nationalparkes die letzten westlichen Ausläufer der **Ostalpen** (Engadinerdolomiten). Nur an der nördlichen Grenze stösst das Parkgebiet an die **kristalline** Zone des Engadins.

Die **Höhengliederung** des Gebietes umfasst eigentlich nur die **beiden** Höhenstufen der subalpinen **Koniferenregion** und der alpinen Stufe; der Kontakt mit der Nivalstufe

beschränkt sich auf ganz wenige Punkte. Ausgedehnte Firnfelder fehlen dem Parkgebiet; Firn und Gletscher von ganz geringer Ausdehnung finden sich **einzig im Gebiete** des Piz Quaternals und des Val dell'Acqua. Die zentralalpine Lage des Gebietes hat eine allgemeine Verschiebung der oberen Grenzen der Höhenstufen nach oben zur Folge; so liegt die Waldgrenze bei durchschnittlich 2150–2270 m über Meer.

Pflanzengeographisch ist hervorzuheben, dass die Laubbäume im ganzen Gebiete eine sehr geringe Rolle spielen. Sie erscheinen erst wieder bei Scuol (ca. 1200 m) und im Münstertal bei Fuldera (ca. 1600 m). Die Grauerle (*Alnus incana* L.) unterhalb S-charl an der Clemgia und die Birke (*Betula verrucosa* und *pubescens* Ehrh.) im Val Cluozza (Grappa Mala) sind ihre einzigen Vertreter im Gebiete. Die Fichte (*Picea excelsa* Lam.) dominiert bis gegen 2000 m, wo sie je nach Lage von der Lärche (*Larix decidua* L.) und der Arve (*Pinus cembra* L.) abgelöst wird. Die Bestände der Engadinerföhre, Abart der Waldföhre (*Pinus sylvestris* L.), dehnen sich in ununterbrochenen Flächen von Zernez im Engadin über den Ofenpass bis ins Münstertal aus. Ausgedehnte Flächen der durchsonnten steilen Talhänge werden von der Legföhre (*Pinus montana* Miller) bedeckt und gefestigt.

Ein besonderer Charakter des Gebietes ist seine Armut an stehenden Gewässern und ausgedehnten Sümpfen. Die grössten Sumpfflächen (Buffalora-dadaint und Giufplan, Plan Mattun, Las Palüs des Lais) liegen ausserhalb der Parkgrenzen.

Die Grasflächen der alpinen Zone zeigen im allgemeinen steppenartigen Charakter; üppiger, dichter Kurzrasen, welcher während niederschlagsarmen Perioden und gegen Sommerende zu stark ausdorrt.

Ich verzichte darauf, das Gebiet geographisch, geologisch und botanisch auf Einzelheiten eingehender Charakterisierung zu unterziehen. Ich verweise auf die entsprechenden Schilderungen von CHAIX (9), BRAUN (5), BRUNIES (6), PICTET (36) und SCHRÖTER (41).

Die Unterteilung des Gebietes in Bezirke habe ich im Vergleiche mit jener, wie sie in meiner Arbeit über die Hemipteren (26) vorgenommen worden war stark vereinfacht. Die zu zahlreichen, immerhin als kleine geographische Einheiten anzusprechenden Bezirke wurden zu grösseren Gebietseinheiten, welche auch faunistisch zu verantworten sind, zusammengezogen:

Bezirk I. Engadin/Engiadina von Martinshrück bis Maloja. Im grossen und ganzen handelt es sich um den Talgrund mit seinen Terrassen, Ortschaften, Kulturen, Mähwiesen und den dazwischenliegenden, oasenähnlichen Örtlichkeiten, die sich bis heute ausserhalb menschlichen Einflusses erhalten haben. In diesem Bezirke finden wir auch einige als xerotherm zu bezeichnende Stellen: Burghügel von Tarasp und Ardez, und in gewisser Beziehung auch der Rundhöcker von Chasté Muottas bei Zernez. Das langgestreckte Tal wird geographisch in das Ober- und das Unterengadin unterteilt; die Grenze liegt bei Brail (Ova da Puntota). Diese Abgrenzung dürfte auch tiergeographische Bedeutung haben, wiewohl es eher die Erhöhung des Talgrundes ist, welche das stufenweise Zurückbleiben vieler Arten bedingt.

Bezirk II. Val S-charl und seine Nebentäler: Val Mingèr, Val Foraz, Val Tavrü, Val Sesvenna. Vom Haupttal des Engadin durch eine 7 km lange und tief ins Gebirge eingefressene Schlucht getrennt, weitet sich der obere Teil zum muldenartigen, subalpinen und alpinen Hochtal aus.

Bezirk III. Il Fuorn. Nordseite des Ofenpasses oder Einzugsgebiet des Spöls mit Val Spöl als Haupttal, Val Cluozza, Val da la Föglia, Val da l'Acqua, Val Laschadura, Val Ova Spin, Val dal Fuorn mit Val Chavagl, Val Ftur, Val dal Botsch, Val da Stabelchod und Val Nügliä als Nebentäler.

Das Ofengebiet bildet die weit offene und stark bewaldete Verbindung zwischen der Gegend von Zernez im Inntal und dem **Münstertal** (Val Müstair).

Bezirk IV. Westlicher Abschnitt des Nationalparkes mit den rechtsseitigen Nebentälern des Inntales: **Val Tantermozza**, Val Trupchum und Val Müschauns.

Bezirk V. Münstertal (Val Müstair), südlicher Zugang zum Ofenpass und einer der letzten Ausläufer des Einzugsgebietes der Etsch.

Ein letzter Bezirk könnte mit den rechtsseitigen Nebentälern des **Unterengadins**: Val Plavna, Val Sampuoir, Val Nuna, Val Zeznina gebildet werden. Es wurde aus Gründen der Zeitersparnis darauf verzichtet, diese für die Untersuchungen im **eigentlichen** Parkgebiet nicht wesentlichen kleinen und sehr steilen Täler in die Exkursionsprogramme aufzunehmen. Der einzige Fundort im Val Plavna wird im Anhang **derjenigen** des Val Mingèr und von Sur il Foss aufgeführt.

3. Das Untersuchungsmaterial

Die Beschaffung des für diese Arbeit ausgewerteten Materials wurde während **sieben** Aufenthalten im **Untersuchungsgebiete** erreicht:

- 1926, 2.-12. 8 im Unterengadin und im Fuorngebiet, im Val **S-charl** und im Münstertal;
 1927, 15.-24. 8 im Unterengadin und im Fuorngebiet;
 1932, 8.-19. 8 im Val Cluozza und im Fuorngebiet;
 1933, 7.-19. 8 im Unterengadin, im Fuorngebiet, Val **Cluozza**, Val **S-charl**, Münstertal;
 1934, 8.-21. 8 im Fuorngebiet, Münstertal, Val Cluozza, Val Tantermozza, Val **S-charl** und Val Plavna;
 1937, 12.-24. 8 im Fuorngebiet, Münstertal, Val **S-charl**, Val Trupchum;
 1938, 15.-25. 8 im **Unterengadin**, Val **Tantermozza**, Val Trupchum und **Müschauns**, Val Cluozza, **Fuorngebiet**;
 1929 (15.-20. 7) und 1931 (12.-17.7) führte ich Exkursionen durch den Nationalpark; die Orthopteren waren zu dieser Zeit noch durchwegs im larvalen Stadium.
 1939 **beabsichtigte** ich Ende **August** bis Anfangs **September** noch besondere **Verhältnisse im Fuorngebiet** abzuklären; ich wurde aber dort am **Ankunftstage** von der Mobilmachung **über- rascht** und zur Rückkehr nach Hause veranlasst.

Die, den Schulferien angepassten Aufenthaltszeiten **liessen** immer den Eindruck **zurück**, dass manches erst im Verlaufe des **September** in Erscheinung tritt. Das Beobachten und **Sammeln** der **Orthopteren** erfolgt unbedingt am besten Ende August und in der ersten Hälfte September. **Zu dieser Zeit haben sich die um die Mitte des Monats August noch festgestellten Larven zu Vollkerfen durchgehäutet.** Verschiedene, mir von H. Dr. AD. NADIG freundlichst mitgeteilte **Beobachtungen**, von Ende August oder Anfang September verschiedener Jahre datiert, **bestätigen diese** Beurteilung.

Die Fangergebnisse änderten sich jedes Jahr, auch wenn zu derselben Zeit **gesammelt** wurde. Das Erscheinen der Orthopteren wird **insbesondere** durch den **Witterungsverlauf** im Herbst (September) und während den Monaten Juni bis **August bedingt**. In einem **besonderen** Abschnitte soll auf diese Frage näher eingetreten **werden**.

Der Fang erfolgte nach den gebräuchlichen Methoden. Das Abtöten der Tiere wurde ausschliesslich in Gläsern vorgenommen, deren Grund mit Tetrachlormethan (C Cl₄) durchtränkter Watte und Filtrierpapier **bedeckt** war. Der Unterhalt der Gläser ist äusserst einfach; es genügt, den Bodenbelag vor den Exkursionen wieder frisch mit Tetrachlormethan zu befeuchten. Grössere Tiere wurden **sofort nach dem Abtöten** an Ort und Stelle **ausgeweidet** und mit **Borwatte** leicht ausgestopft. Diese Mehrarbeit wird durch die Genugtuung **die** Färbung (namentlich die **Grünfärbung**) fast unverändert erhalten zu sehen, reichlich aufgewogen.

Die weitere **Aufarbeitung** und Registrierung wurde jeweils im Standquartier vorgenommen. Das Spannen der **Flügel** wurde erst vor der **genauen Bestimmung** zu Hause vorgenommen. Die an Ort und Stelle aufgenommenen **Fangprotokolle** bilden heute nicht nur die Grundlage für die Bearbeitung des Materials, sondern sie sind auch herrliche **Erinnerungen** an all die **schönen, oft ereignisreichen Tage** und Stunden, die ich inmitten des reichen **Naturgeschehens** des **Nationalparks** zu verbringen das Glück hatte.

Die Bestimmung erfolgte insbesondere an Hand des **neuesten Bestimmungswerkes für Orthopteren von CHOPARD (10)**, dessen **Nomenklatur** in der vorliegenden Arbeit **ausschliesslich angewendet wurde**, damit es in der Folge jederzeit möglich ist, die Arten systematisch richtig **zu situieren**.

4. Fundortverzeichnis

Im nachfolgenden Fundortverzeichnis sind die im systematisch-faunistischen Teil angegebenen **Örtlichkeiten** aufgeführt. Die **Anordnung** derselben erfolgte in erster Linie nach Bezirken; innerhalb den **Bezirken** sind die fortlaufend **numerierten Fundorte** exkursionsweise zusammengestellt, was einer engeren **topographischen Gruppierung** gleichkommt. Die zweite Kolonne des Verzeichnisses **enthält die Höhenangaben**, während die dritte Kolonne in **Abkürzungen** die Biotopformen angibt. (Siehe Erklärungen am Anslusse dieser Liste.) In der vierten Kolonne sind die **Besuchsdaten** aufgeführt. Die Bezeichnungen der letzten Kolonne (z. B. e/5) beziehen sich auf die **Quadrate** des Koordinatensystems der beigegebenen **Übersichtskarte**.

Bezirk I. Engiadina / Engadin

1. Scuol / Schuls, Station	1290 m	Sdfl.	3.8.26	a/7
2. Scuol-Gurlaina	1208 m	Albd.	20.8.37	a/7
3. Tarasp-Vulpera	1400 m	Mw.	18.8.34	b/6
4. Tarasp, Schlosshügel	1500 m	Gfl.	20.8.34	b/6
5. Ardez-Boscha-Ftan	1680 m	Gd., Hfl.	3.8.26	b/5
6. Ardez, Chasté Steinsberg	1525 m	Fh., Hfl.	3.8.26; 17.8.27	b/5
7. Guarda, Halde ob der Station	1500 m	Grfl., Hfl.	18.8.38	b/4
8. Zernez	1474 m	Mw., Hfl., Gk.	4.8.26; 16.8.27	d/3
			8.8.32	
9. Zernez, Chasté Muottas	1562 m	Fh.	15.8.27	d/3
10. Zernez, gegen Clüs	1550 m	Grfl.	2.8.26; 15.8.34	d/3
11. Zernez, Innufer	1460 m	Sdfl., Grfl.	2.8.26; 16.8.27	d/3
12. Zernez, Baselgiawald	1550-2000 m	Wa., Grfl.	4.8.26	d/3
13. Carolina, Ausweichstation	1571 m	Grfl.	17.8.38	e/2
14. Cinuos-chel	1630 m	Sust., Hfl.	21.8.34	f/1

Bezirk II. Val S-charl und Nebentäler

15. S-charl, Dörfli	1813 m	Mw.	108.26	e/7
16. S-charl, Schmelzra	1770 m	Gd., Albd.	10.8.26; 18.8.37	c/7
17. S-charl-Schembrina	1800-1900 m	Grfl., Wei.	19.8.34	d/8
18. Schembrina	1950 m	Wei.	19.8.34	d/8
19. Praditschöl	2000 m	Wei., Su.	19.8.34; 18.8.37	d/8
20. Tamangur-Alp	2100 m	Wei., Su.	11.8.26	e/8
21. Plan Mattun	2280-2300 m	Wei., Su.	19.8.34	e/7
22. Munt d'Astras	2240-2400 m	Wei.	19.8.34	e/7
23. Piz Vallatscha-Valbella	2200-2600 m	Wei., Gfl.	7.9.35	e/7
24. Funtanna da S-charl	2400 m	Wei.	11.8.33; 19.8.34; 18.8.37	e/7

m Standquartier vor-
bestimmung zu Hause
stokolle bilden heute
ndern sie sind auch
tge und Stunden, die
verbringen das Glück

Bestimmungswerkes
vorliegenden Arbeit
zeit möglich ist, die

ch-faunistischen Teil
n erfolgte in erster
merierten Fundorte
ischen Gruppierung
höhenangaben, wäh-
(Siehe Erklärungen
hsdaten aufgeführt.
uf die Quadrate des

. . . 3.8.26 a/7
. . . 20.8.37 a/7
. . . 20.8.34 b/6
. . . 20.8.34 b/6
. . . 3.8.26 b/5
3.8.26; 17.8.27 b/5
. . . 18.8.38 b/4
4.8.26; 16.8.27 d/3
8.8.32
. . . 15.8.27 d/3
3.8.26; 15.8.38 d/3
3.8.26; 16.8.27 d/3
. . . 4.8.26 d/3
. . . 17.8.38 e/2
. . . 21.8.34 f/1

. . . 10.8.26 c/7
3.26; 18.8.37 c/7
. . . 19.8.34 d/8
. . . 19.8.34 d/8
3.34; 18.8.37 d/8
. . . 11.8.26 e/8
. . . 19.8.34 e/7
. . . 19.8.34 e/7
. . . 7.9.35 e/7
34; 18.8.37 e/7

25. Mot dal Gaier	2600 m	Wei.	. . . . .	4.9.34	d/7
26. Val Tavrü, Talgrund	2000 m	Wei.	. . . . .	19.8.37	d/7
27. Val Tavrü, Talhang	2000-2160 m	Wei.	. . . . .	19.8.37	d/7
28. Val Tavrü, Brunnen unterhalb Grat.	2250 m	Wei.	. . . . .	19.8.37	d/7
29. Sattel Tavrü-Foraz	2310 m	Wei.	. . . . .	19.8.37	d/7
30. Foraz, mittlerer Teil	2000 m	Wa., Gd.	. . . . .	19.8.37	d/7
31. Val Minger-Brückli	1660 m	Gd.	. . . . .	20.8.37	c/7
32. Val Minger, untere Wiese	1715 m	Hfl., Gd.	10.8.26; 20.8.34; 20.8.37		c/7
33. Val Minger, Alp dadaint	1900 m	Wei., Wa.	. . . . .	20.8.34	d/6
34. Sur il Foss	2300 m	Wei.	. . . . .	20.8.34	d/6
35. Val Plavna, Alphütten	2100 m	Wei.	. . . . .	20.8.34	d/6
36. Val Sesvenna	2250-2550 m	Wei.	. . . . .	8.9.1.35	c/8

Bezirk III. Spöl- und Fuorngebiet

37. Val Laschadura, Fuornstrasse	1750 m	Gd.	. . . . .	12.8.26	d/4
38. Chansech	1850-1880 m	Wei., Ward.	. . . . .	12.8.26; 18.8.27	e/4
39. Ova Spin Weide	1900 m	Wei.	. . . . .	12.8.26	e/4
40. Ova Spin bis Chanlönch	1900 m	Grfl.	. . . . .	18.8.27; 8.8.33; 12.8.37	e/4
41. Chanlönch	2000 m	Wei., Su., Ward.	. . . . .	8.8.33; 10.8.34 12.8.37	e/4
42. Murtera da Grimmels	2000-2300 m	Wa., Su., Wei.	. . . . .	10.8.34	e/5
43. Grimmels-Alp	2300 m	Wei., Su-Qfl.	. . . . .	10.8.27; 8.8.33 10.8.34; 23.8.38	e/5
44. Bügliets-Grimmels	1985 m	Wal., Wei.	. . . . .	8.8.33	e/4
45. Val Ftur bis God dal Fuorn	1925 m	Gd.	. . . . .	18.8.27	e/5
46. God dal Fuorn	1923 m	Wal., Gd.	. . . . .	5.8.26	e/5
47. Il Fuorn, Lawinenzug ob Hotel	1900 m	Lgf., Car., Eric.	. . . . .	15.8.37	e/5
48. Il Fuorn, Umgebung des Hotels	1800 m	Sdfl., Grfl.	. . . . .	18.8.27; 16.8.32; 7.8.33 11.8.34; 15.8.37; 22.8.38	e/5
49. Il Fuorn, Mähwiesen	1800 m	Mw.	. . . . .	idem	e/5
50. Il Fuorn, Torfmoor, Quellflur	1800 m	Su., Qfl.	. . . . .	9.8.34; 15.8.37; 24.8.38	e/5
51. Il Fuorn, Wiesen am Fuornbach	1800 m	Wei.	. . . . .	12.8.34	e/5
52. Il Fuorn, Ericacetum	1800 m	Er.	. . . . .	7.8.33; 22.8.38	e/5
53. Il Fuorn, Weide westl. Passtrasse	1800 m	Wei.	. . . . .	9.8.26; 14.8.34	e/5
54. Val dal Botsch, untere Weide	2110 m	Wei.	. . . . .	20.8.27	e/5
55. Val dal Botsch, obere Weide	2200 m	Wei.	. . . . .	20.8.27; 15.8.34	e/5
56. Sattel Val dal Botsch-Stabel-chod	2300 m	Wei.	. . . . .	20.8.27; 15.8.37	e/6
57. Stabel-chod, Weide S-Ö Bach/Strasse	1900 m	Wei.	. . . . .	20.8.27; 16.8.32	e/6
58. Stabel-chod, Weide ob Blockhaus	1970 m	Wei.	. . . . .	20.8.27	e/6
59. Stabel-chod, Weiden ob Waldgrenze	2300 m	Wei.	. . . . .	22.8.27	e/6
60. Stabel-chod, Hochweiden	2300-2600 m	Wei., Sh., Gd.	. . . . .	22.8.27; 17.8.37	e/6
61. Val Nügliä	2450-2500 m	Sh., Ged., Grfl.	. . . . .	22.8.27	e/6
62. Val Chavagl, oberster Teil	2400 m	Ged.	. . . . .	21.8.27	e/5
63. Fop da Buffalora (Sattelfläche)	2400 m	Wei.	. . . . .	9.8.33	f/6
64. Buffalora, Alphütten	2036 m	Wei.	. . . . .	22.8.27	f/6
65. Buffalora, Weidböden	2000-2100 m	Wei., Lfl.	. . . . .	21.8.27	f/6
66. Buffalora, Ebene westl. Strasse	1970 m	Albd.	. . . . .	19.8.32; 9.8.33	f/6
67. Buffalora, Sumpf unter Hütten	2036 m	Su.	. . . . .	21.8.27; 19.8.32; 12.8.34	f/6
68. Buffalora, Tälchen gegen Passhöhe	2050 m	Gerfl.	. . . . .	12.8.34	f/6
69. Il Fuorn, Passhöhe	2155 m	Wei., Gfl.	. . . . .	12.8.34	f/7
70. Buffalora dadaint	2190 m	Wei., Su.	. . . . .	19.8.32	f/7
71. Giufplan, Döss dal Termel	2354 m	Wei., Su.	. . . . .	24.8.38	f/7
72. Piz d'Aint	2550-2600 m	Gerfl.	. . . . .	24.8.38	f/7
73. Livignoweghöhe ob La Droqa	1830 m	Grfl., Wal.	. . . . .	14.8.34; 14.8.37	f/5
74. La Schera, Lawinenzug ob La Drosa	2000 m	Gerfl., Hfl.	. . . . .	14.8.34	e/5

75. La Schera-Alp	2090 m	Wei.	9.8.26; 9.8.27; 17.8.32 9.8.34; 13.8.37	f/5
76. La Schera-Alp, feuchte Stellen	2100 m	Qfl., Su.	9.8.34	f/5
77. La Schera-Alp bis Waldgrenze	2200 m	Wei.	21.8.27; 9.8.33	f/5
78. La Schera, Waldgrenze bis	ca. 2400 m	Gfl., Gerfl.	21.8.27; 19.8.32	f/5
79. La Schera	2400–2500 m	Gerfl.	21.8.27; 13.8.37	f/5
80. Munt La Schera, Gipfflur	2580 m	Gfl.	13.8.37	f/5
81. Munt La Schera, Ostabhang	ca. 2400 m	Gerfl.	13.8.37	f/5
82. Punt Praspöl, ob dem Brückli	1620 m	Qfl.	25.8.38	e/4
83. Punt Praspöl, ob dem Brückli	1620 m	Wei.	25.8.38	e/4
84. Praspölwiesen	1695 m	Gfl.	23.8.27; 15.8.32 17.8.34; 25.8.38	e/4
85. Praspöl-Punt Pariv	1680 m	Lgf., Car., Er.	2.9.35	f/4
86. Larscheidawiesen	2000–2100 m	Wei.	15.8.32; 17.8.34	e/4
87. Larscheida, Waldgrenze	2200 m	Wei., Gerfl.	15.7.31; 10.8.32; 25.8.38	e/4
88. Plan dals Poms-Murtergrat	2300–2550 m	Grfl.	17.8.34; 25.8.38	e/4
89. Punt Pariv, rechtsseitiger Hang	1680 m	Car.	14.8.37	f/5
90. Punt Pariv, rechtsseitiges Ufer	1675 m	Grfl.	16.8.34	f/5
91. Punt Pariv-Murtarus	1680–1950 m	Wa., Grfl.	23.8.27	f/5
92. Plan da l'Acqua	1800 m	Wei.	8.8.26; 23.8.27; 17.8.32 16.8.34; 14.8.37	f/4
93. Plan da l'Acqua-Sura	ca. 2000 m	Grfl.	9.34 und 35	f/4
94. Fops, Sonnenhalden	2100 m	Grfl., Gfl.	17.8.33; 18.8.34	e/3
95. Grass da Cluozza	1832 m	Wei.	12.8.32	e/3
96. Val Cluozza, Blockhaus	1884 m	Wa., Er.	13.8.32; 19.8.38	e/3
97. Val Cluozza, Talgrund	1800 m	Wei., Gerfl.	9.8.32; 19.8.38	e/3
98. Val Cluozza, Vallun	1820 m	Wei., Gerfl.	19.8.38	e/3
99. Val Cluozza, Crappa Mala	1900 m	Wal., Grfl.	19.8.38	f/3
100. Val Cluozza, V. dal Diavel-Sassa	2040 m	Grfl.	9.8.32; 18.8.33; 19.8.38	f/3
101. Murter-Alp	2300–2400 m	Wei., Gerfl.	17.8.32; 18.8.33	e/3
102. Chuderäs da Terza	2400 m	Grfl.	13.8.32	e/3
103. Murtaröl ob Fops	2200–2500 m	Gerfl.	16.8.33; 18.8.34	e/3

Bezirk IV. Nebentäler des Engadins oberhalb Zernez

104. Murtaröl-Tantermozza	2500–1776 m	Gerfl., Sdfl.	18.8.34	e/3
105. Val Tantermozza, Blockhaus	1776 m	Grfl.	17.8.38	e/3
106. Val Tantermozza, Weide	1800 m	Grfl.	18.8.34	e/3
107. Val Tantermozza, mittl. Talterrasse	1900 m	Wei., Grfl.	17.8.38	f/3
108. Val Varusch	1750 m	Wei., Grfl.	16.8.38	g/1
109. Val Trupchum, rechter Talhang	1800 m	Lgf., Car.	16.8.38	g/2
110. Val Trupchum, Channels-Purcher	1834 m	Gerfl., Grfl.	22.8.37	g/2
111. Val Trupchum, Schembrina	2000 m	Wa., Car., Grfl.	22.8.37	g/2
112. Val Trupchum, bei der Alphütte	2040 m	Wei., Lfl.	16.8.38	g/3
113. Val Trupchum, Alphütte-Waldgrenze	2150 m	Wei., Grfl.	16.8.38	g/3
114. Val Trupchum, Purcher	1860 m	Hfl., Grfl.	21.8.34	g/2
115. Val Müschauns, unterste Weide	1980 m	Grfl.	21.8.34	g/2
116. Val Müschauns, mittlere Weide	2100 m	Grfl.	22.8.37	g/2

Bezirk V. Val Müstair / Müstertal

117. Ofenpass-Praive	2050 m	Wei.	10.8.33	f/7
118. Plaun da l'Aua	2160–2220 m	Wei., Ward.	11.8.26; 11.8.32 11.8.33; 19.8.34	f/7
119. Alp da Munt	2200 m	Wei.	11.8.33	f/7
120. Alp da Munt-Funtanna da S-charl	2400 m	Wei.	19.8.34	f/7

9.8.27; 17.8.32	f/5
9.8.34; 13.8.37	f/5
9.8.34	f/5
21.8.27; 9.8.33	f/5
21.8.27; 19.8.32	f/5
21.8.27; 13.8.37	f/5
13.8.37	f/5
13.8.37	f/5
25.8.38	e/4
25.8.38	e/4
23.8.27; 15.8.32	e/4
17.8.34; 25.8.38	e/4
2.9.35	f/4
15.8.32; 17.8.34	e/4
10.8.32; 25.8.38	e/4
17.8.34; 25.8.38	e/4
14.8.37	f/5
16.8.34	f/5
23.8.27	f/5
23.8.27; 17.8.32	f/4
16.8.34; 14.8.37	f/4
9.34 und 35	f/4
17.8.33; 18.8.34	e/3
12.8.32	e/3
13.8.32; 19.8.38	e/3
9.8.32; 19.8.38	e/3
19.8.38	e/3
19.8.38	f/3
18.8.33; 19.8.38	f/3
17.8.32; 18.8.33	e/3
13.8.32	e/3
16.8.33; 18.8.34	e/3

ernez

18.8.34	e/3
17.8.38	e/3
18.8.34	e/3
17.8.38	f/3
16.8.38	g/1
16.8.38	g/2
22.8.37	g/2
22.8.37	g/2
16.8.38	g/3
16.8.38	g/3
21.8.34	g/2
21.8.34	g/2
22.8.37	g/2
10.8.33	f/7
8.26; 11.8.32	f/7
8.33; 19.8.34	f/7
11.8.33	f/7
19.8.34	f/7

121. Cierfs, Umgebung des Dorfes	1660 m	Mw., Albd., Qfl.	6.8.26; 10.8.33	f/7
122. Cierfs-Lüi	1660-1918 m	Mw., Wal., Wei.	10.8.33	f/8
123. Lü-Lüsai	1900-1800 m	Mw., Wei.	6.8.26; 16.8.37	f/8
124. Valcava, Prasüras	1500 m	Mw., Grfl.	6.8.26	g/9
125. Sta. Maria, Pradöni	1300 m	Grfl., Hfl.	7.8.26; 16.8.34	f/9
126. Sta. Maria-Müstair	1300-1200 m	Grfl., Hfl.	11.8.34	f/9
127. Alp da Sielva	2100 m	Wei., Qfl.	18.8.35	g/10
128. Alp Prasüras	2250 m	Wei.	16.8.35	g/10
129. Lai da Rims	2400 m	Wei.	18.8.35	h/9
130. Cuolm d'Umbrail	2505-2600 m	Wei., Gerfl.	16.8.35	h/9

Erklärung der Abkürzungen:

Albd. = Alluvialböden	Grfl. = Grasflur	Sdf. = Sandflächen
Car. = Carecetum	Hfl. = Hochstaudenflur	Su. = Sumpf, Sumpfstellen
Er. = Ericacetum	Lfl. = Lägerflur	Wa. = Wald
Fh. = Felsenheide	Lgf. = Legföhrenbestand	Wal. = Waldlichtung
Gerfl. = Geröllflur	Mw. = Mähwiese	Ward. = Waldrand
Gfl. = Gesteinflur	Qfl. = Quellfluren	Wei. = Weidflächen
Gk. = Getreidekulturen	Sh. = Schutthalden	

Nachbemerkung zum Fundortverzeichnis

Aue **Ersparnisgründen** wird auf die Drucklegung der **detaillierten Fundortlisten der über das ganze Gebiet allgemein verbreiteten und häufig auftretenden Arten** (*Stenobothrus lineatus*, *Omocestus viridulus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Chorthippus parallelus*, *Gomphocerus sibiricus* und *rufus*, *Stethophyma grossum*, *Psophus stridulus*, *Podisma pedestris*, *alpina* und *frigida*) verzichtet. **Dieselben können jedoch in der im Nationalparkmuseum in Chur deponierten Originalfassung des Manuskriptes eingesehen werden.**

Die **gruppenweise zusammengestellten Verbreitungskärtchen** geben **übrigens eine genaue Orientierung über das Vorkommen der einzelnen Arten.**

II. Systematisch-faunistischer Teil

1. Ordnung: DERMAPTERA

Familie FORFICULIDAE

U-F. FORFICULINAE

G. *Anechura* Scudd.1. *A. bipunctata* (F.)

- I: Ardez, **Chasté** Steinsberg, unter Steinen ziemlich zahlreich vorhanden. - Zernez-Clüss, unter Steinen auf sandigem Boden, **häufig**.
- II: **S-charl**, Schmelzra, unter Steinen, zahlreich. - **Praditschöl-Schembrina**, unter Steinen, **häutig**.
- III: Wiesen bei **Il Fuorn**, unter vermoderten Wurzeln und Mulm, sehr zahlreich. - **Stabel-chod**, Weide S-O von Bach und Strasse, unter Steinen und Mulm, zahlreich. - Höhe des Weges nach Livigno ob La Drosa, ein einzelnes Exemplar aus einem Fichtenzapfen.
- IV: **Trupchum**, bei der **Alphütte**, unter Steinen und alten **Kuhfladen**, ziemlich zahlreich.
- V: Plaun da l'Aua, unter Steinen im Mulm, erst wenige Larven.

Die Art wird schon von FREY-GESSNER (22) als im Oberengadin vorkommend aufgeführt. FRUHSTORFER (24) fand sie überall unter Steinen im Ober- und Unterengadin; sie ist auch aus dem Bergell und Puschlav bekannt. Im Tirol bewohnt sie die Gebirgsketten vom Grossglockner bis zu den Dolomiten (REDTENBACHER: Dermapteren und Orthopteren von Österreich-Ungarn und Deutschland. Wien 1910). Allgemeine Verbreitung: Nach FRUHSTORFER ist *A. bipunctata* zentralasiatischen Ursprungs über ganz Europa und Asien verbreitet. In Europa ist die Art nach CHOPARD (10) über die Mittel- und Hochgebirge, von ca. 1000 m an aufwärts bis ca. 2400 m verbreitet.

A. bipunctata ist über das ganze Untersuchungsgebiet verbreitet, aber nicht immer mit derselben Leichtigkeit zu entdecken. Gewisse Jahre, 1932 und 1933, mit einem, für die Entwicklung einer reichen Orthopterenfauna ungünstigen Witterungsverlauf konnte die Art überhaupt nie gesichtet werden. Andere Jahre trat sie wieder derart massenhaft auf, dass es genügte an bestimmten Orten irgend einen Stein umzudrehen, um ihrer habhaft zu werden.

G. *Forficula* L.

2a. *F. auricularia* L. Forma *cyclolabia* (Fieb.).

- I: Ardez, Felseiheide des Chasté Steinsberg, unter Steinen, sehr zahlreich.
 III: Ova Spin, Weiden, unter vermuldeten Kuhfladen, oft sehr zahlreich. - II Furon, unter Steinen sehr häufig.

2b. *F. auricularia* L. Forma *macrolabia* (Fieb.).

- III: Ova Spin, Weiden, vereinzelt unter Steinen, welche auf Mulm gelagert sind. - II Fuorn, unter Steinen, zahlreich. - Munt La Schera, Ofenpass, Murteralp, nach HESS und von FRUHSTORFER (24) zitiert.

FRUHSTORFER (24) bezeichnet die Art als vermutlich orientalisches. Heute ist sie aber ein allgegenwärtiger Kosmopolit.

Die beiden Formen unterscheiden sich durch die Gestaltung der Zange der Männchen: Kürzer und sehr stark gebogen bei Forma *cyclolabia*, länger und nur leicht gekrümmt bei Forma *macrolabia*. Wie bei allen Formenunterschieden ist auch die Ausscheidung bei *F. auricularia* fast nur gefühlsmässig vorzunehmen. Ich persönlich kann ihr nicht mehr als einen relativen Wert zuerkennen. Bezüglich Biotope und Lebensweise bestehen keine Unterschiede.

Da sich *F. auricularia* verhältnismässig erst spät entwickelt, so ist es sehr wahrscheinlich, dass sich die Fundortliste für diese Art in der Folge verlängern wird.

2. Ordnung: ORTHOPTERA

I. Unterordnung: DICTYOPTERA Leach.

Familie BLATTIDAE Stephens

U.-F. ECTOBIINAE Westw.

G. *Ectobius* Steph.

3. *E. lapponicus* (L.).

- I: Ardez, Chasté Steinsberg, unter Steinen, zwei Exemplare.
 III: Höhe des Livignoweges ob Punt La Drosa, Föhrenwald, unter Stein. - Praspölwiese, von hohem Grase unter Föhren geketschert. - Larscheidaweiden, im Mulm unter Legföhre. - Val Cluozza, am Weglein vom Blockhaus nach Plan da la Valletta, im Mulm unter Legföhre.

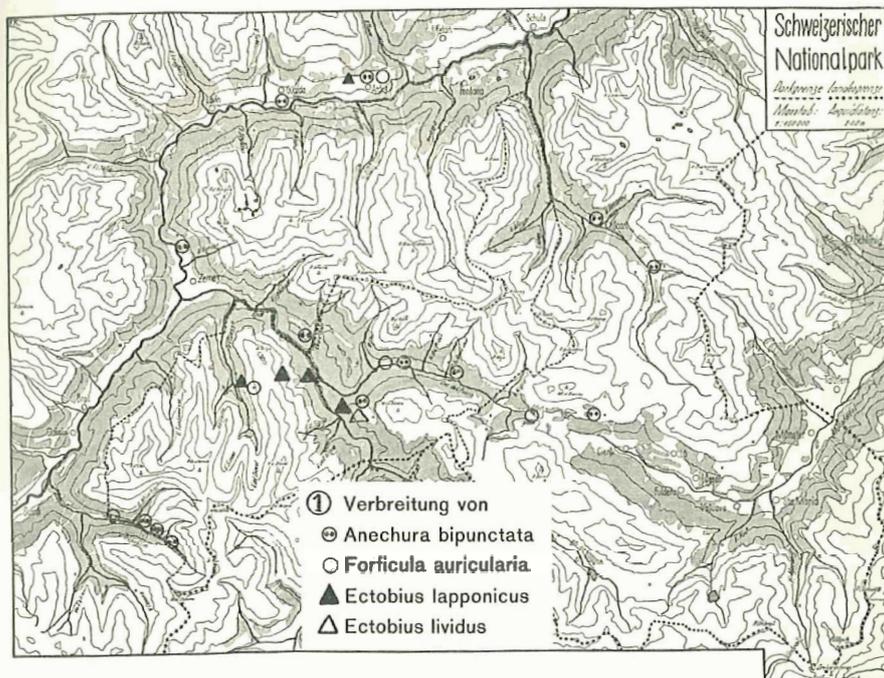
Die mehr zufälligen Funde an den von Blattiden bevorzugten Örtlichkeiten zeigen die allgemeine, aber spärliche Verbreitung im Untersuchungsgebiete. Die versteckt lebenden Tiere entgehen sehr leicht unseren Nachstellungen. Die wenigen Exemplare wurden an sehr heissen Tagen und an der vollen Sonne ausgesetzten Orten gefangen. Auch in Südtirol bekannte Art.

Allgemeine Verbreitung: Ganz Europa; im Süden nur im Gebirge.

4. *E. lividus* (F.).

III: Höhe des Livignoweges ob Punt La Drosa, unter Föhrennadeln, ein einzelnes Exemplar mit neun Larven.

Dieser einzige Fund wurde unter ähnlichen Umständen gemacht wie diejenigen von *E. lapponicus*. Trotz häufiger systematischer Suchaktion an den bevorzugten Stellen konnten keine weiteren Fundorte entdeckt werden. Die grosse Zahl von Larven muss als Hinweis gewertet werden, dass die Exkursionszeit zu früh angesetzt worden war.



Zusammenfassung der Resultate und der Verbreitung der Dermaptera und Blattidae (siehe Karte Nr. 1)

Die zwei Vertreter der *Dermapteren* sind über das ganze Untersuchungsgebiet verbreitet, wie die bisherigen Funde zeigen. Es besteht die Möglichkeit, dieselben sozusagen überall in ihren bevorzugten Verstecken unter Steinen, Holz- oder Rindenstücken, im Mulm zu finden.

Die *Blattiden* leben desgleichen in Verstecken, welche sie meist nur an ganz sonnigen und heissen Tagen verlassen. Die Fundortliste dürfte desgleichen in der Folge durch neu entdeckte Örtlichkeiten vervollständigt werden.

II. Unterordnung: ENSIFERA

Familie PHASGONURIDAE

U.-F. PHANEROPTERINAE

G. *Barbitistes* Charp.5. *B. serricauda* (F.).

I: Ardez, **Chasté Steinsberg**, zahlreich auf *Rubus*-Gebüsch und *Vincetoxicum officinale*. – Guarda, **Sonnenhalde** ob der Station der Rh. B., mit üppigem Gras- und Hochstaudenwuchs, ziemlich zahlreich.

Die **sammetgrün schillernden** und dickleibigen Tiere sind äusserst lebhaft und bewegen sich sehr rasch im Gebüsch oder im hohen Grase. Die xerothermen Halden von Guarda dürften die obere Grenze ihrer Verbreitung **talaufwärts** bilden. Die Art **wurde** bereits von **FRUHSTORFER** (24) bei Scuol, von **NADIG** (33) bei Remüs und Ardez gefunden. – **COBELLI** (14, 15, 16) verzeichnet Funde aus dem unteren Trentino. – **DALLA TORRE** (17) stellte sie in den Dolomiten fest. – **EBNER** (18) **erwähnt** die Art als ausgesprochener Gebirgsbewohner aus der Gegend von Zams.

Allgemeine Verbreitung: West-, **Mittel-** und Südeuropa vom Atlantik bis zum **Ural**. Pontisches Faunaelement.

U.-F. PHASGONURINAE

G. *Phasgonura* Steph.6. *Ph. viridissima* (L.).

I: Ardez, am Fusse des **Burghügels**, auf *Rubus* und in Getreide- und Kartoffelfeldern, zahlreich. **NADIG** (33) zitiert die Art von Remüs, Scuol, Tarasp und Ardez. – **COBELLI** (14, 15, 16) **erwähnt** die Art für das südliche Trentino. – **DALLA TORRE** (17) und **KRAUSS** (31) **erwähnen** die Art nicht für das nördliche Südtirol, was deren Nichtauffindung im Münstertal erklären würde. – **EBNER** (18) stellt sie als nicht selten für die Gegend von Zams-Landeck fest. Die Höhenverbreitung scheint in der Gegend von Ardez-Guarda bei ca. 1600 m ihre Grenze erreicht zu haben, da von dort talaufwärts die ihr zusagenden Biotopformen, wie *Rubus*-Gebüsch und andere Blättertragende Gebüsch zurücktreten.

Allgemeine Verbreitung: Ganz Europa. Sibirisch-mediterranes Element.

7. *Ph. caudata* (Charp.).

I: Guarda, Sonueubalde ob der Station der Rh. B., zahlreich im hohen Grase, auf *Rubus*-Gebüsch. – Zerne, am Südfusse des **Chasté Muottas**, häufig auf Roggen und im kleinen Gebüsch. – **FRUHSTORFER** (24), **CARL** (7, 8) und **NADIG** (33) **stellten** das Vorkommen für das Unterengadin fest.

V: Sta. Maria und Münster, Craistas, nach Angaben von **NADIG** (33).

COBELLI (14, 15, 16) und **DALLA TORRE** (17) notierten die Art für das südliche Trentino (Monte Baldo) und **KRAUSS** (31) aus der Gegend von Bozen. – **EBNER** (18) verzeichnet „einen interessanten Fund“ aus einem Erlenwald **bei** Zams-Landeck.

Allgemeine Verbreitung: Nach **ZACHER** (45) südöstliches Europa; nördlichste Fundstellen bei Posen, Brandenburg.

Die allgemeine Verbreitung deutet auf einen zentralasiatisch-sibirischen Ursprung. Die Anwesenheit dieser, von Ost nach West sich ausbreitenden Art im **Münstertal** und im **Inntal** bis Zerne ist interessant, aber für die Festsetzung der westlichen Ausbreitungsgrenze unwesentlich, da in diesen Hochtälern das **Klima** und das damit verbundene Verschwinden von gewissen Kulturen, wie der verschiedener **Getreidearten**, als **verbreitungshemmende** Faktoren tätig sind.

8. *Ph. cantans* (Fuessly).

I: Weinberg, unterhalb Scuol nach NADIG (33).

V: Sta. Maria-Münster, am Fusse der mit Gebüsch bedeckten linksseitigen Talhänge und in der Nähe des Rambaches, ziemlich zahlreich. – NADIG (33) fand die Art ebenfalls im untern Münstertal; Mitte September noch bis Craistas ü. Sta. Maria in 1850 m Höhe.

Die Art wird von COBELLI (14, 15, 16) für das mittlere Trentino und von KRAUSS (31) für die Bozener Gegend angegeben. – EBNER (18) bezeichnet die Gebüsch bewohnende Art als nicht selten für die Gegend von Zams, und als im allgemeinen höhere Lagen bewohnend.

Allgemeine Verbreitung: Mittel- und Nordeuropa, Westasien; soll auf der iberische Halbinsel und in Süditalien fehlen. Dieses ebenfalls sibirische Faunenelement hat sich bereits über die, über 400 m gelegenen Gebiete vom französischen Zentralmassiv bis zu den östlichen und nördlichen Abhängen der Pyrenäen ausgebreitet.

Hochgelegene Fundorte, wie Craischaue ü./Sta. Maria sind als äusserste, besonders günstigen Lagen entsprechende Grenzen der Vertikalverbreitung zu deuten.

U.-F. DECTICINAE

G. *Antaxius* Brunner v. Wattenwil9. *A. brunneri* Krauss.

I: Zerriez, bei La Serra, häufig im August-September 1935 (NADIG).

II: S-charl, Legföhrenhänge über dem S-charl-Strässchen unterhalb dem Schmelzboden, sehr häufig, August-September 1934 (NADIG, briefliche Mitteilung).

III: Weg von Ova Spin nach Chanlönch. – II Fuorn, Lawinenzug ob dem Hotel, häufig. – Hänge von God dal Fuorn bis gegen die Val Ftur, häufig, August-September 1934 und 1935 (NADIG). – Punt Perif, Wiesli am rechten Spöluf, vereinzelt. – Dasselbst, rechtsseitige Grashalde ob dem Brückli, häufig. – Plan da l'Acqua sura, Hänge gegen Val da l'Acqua, Anfangs September 1934 und 1935 (Mitteilung NADIG). – Weg von Punt Praspöl nach Punt Perif, lichte Bestände von Berg- und Legföhren, häufig (NADIG). – Punt Praspöl, sandige Halde über der Brücke, ziemlich zahlreich.

IV: Tantermozza, Sonnenhänge unterhalb Murtaröl, von ca. 2000 m bis zum Talbodei beim Blockhaus, häufig. Dasselbst auch von NADIG Ende September 1932 beobachtet. – Val Trupchum, an den sonnigen Hängen der rechten Talseite von Chauels bis Purcher, häufig in den Carexbeständen. – Trupchum-Schembrina, häufig. – Müschauns, Grashänge beim oberen Ausgang der Schlucht, zahlreich.

A. brunneri wurde ferner festgestellt: im Bergell von FRUHSTORFER (24), bei Silvaplana von SCHULTHESS, Bei Lavin, Eingang des Val Lavinuoz, von NADIG (33). Im südlichen Trentino wurde die Art von COBELLI (14–16) am Piano della Fugazza gefunden; KRAUSS (31) führt dieselbe in seinem Verzeichnis für die Bozener Gegend auf, während DALLA TORRE (17) sie als in den Dolomiten vorkommend angibt. – EBNER (18) scheint die Art im mittleren Inntal nicht gesichtet zu haben. – COBELLI macht zudem eine Angabe: „KRAUSS fand Ende Mai 1883 in der Lombardei eine Larve.“ – FRUHSTORFER (24) bezeichnet *A. brunneri* als lombardisch. Die Art scheint tatsächlich auf die insubrischen Alpentäler beschränkt zu sein, indem sie weder von CHOPARD (10) noch von ZACHER (45) respektive für Frankreich und Deutschland erwähnt werden.

A. brunneri, eine ausgesprochen thermophile Art, findet sich überall an den, der prallen Nachmittagssonne ausgesetzten und sehr oft von Carex bedeckten Talhängen. Die Fundortliste zeigt die ausgedehnte horizontale Verbreitung im eigentlichen Nationalparkgebiet. Die sich im dichten Grase oder auch auf offenen Stellen aufhaltenden

Tiere sind äusserst **scheu** und flüchten auf **grosse** Distanz. Am **eindruckvollsten** zeigten sie sich in grosser Zahl anlässlich eines **Abstieges** von den Höhen des **Murtarölgrates** ins Val Tantermozza (18. 8. 34). Schon bei **ca. 2000 m** erschienen die **ersten Exemplare**; etwas tiefer unten beherrschten sie das Terrain souverän. Trotz der **Zahl** hielt es schwer, einiger Individuen habhaft zu werden. Die Tiere flüchteten bereits bei der **Annäherung** auf 1–2 m und flogen bis 50 m **weit** den Steilhang hinunter.

Die Einwanderung dieser lombardischen Art ins **Engadin** und seine **Nebentäler** dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach über das Bergell und den Malojapass **erfolgt** sein. Im **rveitem** kämen auch der Ofenpass (2155 m) und die **Reschenscheidegg** (1510 m) als Einivanderungspforten in Frage. Die Art wurde allerdings bis jetzt noch **nicht** im Münstertal festgestellt; deren Entdeckung in diesem obersten Ausläufer **des Einzugsgebietes** der Etsch würde keine Überraschung bedeuten, indem sie die **Bozener Gegend** bewohnt. **FRUHSTORFER** (24) vermutet, dass die **Einwanderung** über den Berninapass (2330 m) oder den Ofenpass erfolgte. Funde aus dem Bergell (Alpe **Cavio** 1900 m) und aus der Gegend von Silvaplana veranlassten ihn allerdings auch, den nur 1817 m hohen Malojapass als Einfallstor für diese streng lokalisierte lombardische Art **anzunehmen**.

Der 2330 m hohe Berninapass dürfte kaum in Betracht kommen, da die **höchsten** bis heute festgestellten Fundstellen nicht über 2000 m liegen.

Der **Malojapass** kulminiert hingegen bei nur 1817 m. Nicht weit von diesem, in der **Waldzone** gelegenen **niedern** Übergänge, finden sich schon längs der **Oberengadinerseen** der Art zusagende Biotope. **VON SCHULTESS** fand die Art bei **Silvaplana**. **KRAUSS** berichtet von **einem** Fund (Dr. **HOFFMANN** aus Markstift) am Piz Languard, bei Pontresina. Die Einwanderung kann sowohl über den Malojapass, wie auch über die **Reschenscheidegg** erfolgt sein. Letztere Route erscheint fraglich, da sich die Art sicher auch in Richtung des mittleren Inntales verbreitet hätte, und in der Gegend von Zams gefunden worden wäre.

Der ebenfalls **noch** in der **Waldregion** liegende Ofenpass müsste in dein Momente als Einwanderungsweg betrachtet werden, **wo** die Art auch im Münstertal bis in die Nähe dieses Überganges festgestellt **würde**.

Abschliessend kann konstatiert werden, dass *A. brunneri*, tiergeographisch **gesprochen** eine der interessantesten Arten des Untersuchungsgebietes ist.

G. *Pholidoptera* Wesm.

10. *Ph. aptera* (F.).

I: Ardez, am **Fusse** des **Burghügels**, ein einzelnes männliches Exemplar von **Rubusgebüsch**. – Ciuoschel, bei der **Innbrücke**, unter einem Strauch von **Cotoneaster**. – **NADIG** (33) gibt als weitere Fundorte an: Martinsbrück, Weinberg, Lavin und **Zernez**.

Die **Art** scheint auf das Haupttal beschränkt zu sein. Dieselbe ist sowohl vom Südtirol, wie vom **Nordtirol** bekannt und wird von **FRUHSTORFER** (24) als pontisch-alpines Element bezeichnet.

11. *Ph. griseoaptera* (F.).

I: Weinberg (**NADIG**).

III: Praspölwiesen, in hohem Grase ein einzelnes weibliches Exemplar.

V: Sta. Uaria-Münster (**NADIG**, 33).

Diese wenigen Fundorte lassen weitere Funde im **Untersuchungsgebiete** voraussehen, **so** dass die Verbreitung dieser Art **genauer** umrissen werden kann.

G. *Metrioptera* Wesm.12. *M. albopunctata* (Goeze).

- I: Scuol-Gurleina, auf mit spärlichem Grase bedecktem trockenem und heissem **Alluvialboden**. – Ardez, am Fusse des Burghügels, von Gebüsch abgeschüttelt. – **Guarda, Sonnenhang** ob der Station der Rh. B., von fast **vegetationsloser** Stelle. – Zemez, **Chasté** Muottas, in hohem Grase und in Roggenfeldern, nicht sehr häufig. – NADIG (33) gibt für diesen Bezirk als weitere Fundorte an: Ftan, Scuol und Remüs.
- II: Val Mingèr, Wiese beim Eingang, zahlreich **M** hohen Grase und Hochstaudenflur, neben *Tettigonia verrucivora*.
- III: Praspölwiesen, im hohen Grase, ein einzelnes Exemplar.
- V: Plaun da l'Aza, am **Waldrand**.

Die Verbreitung von *M. albopunctata* ist in Anbetracht der festgestellten Fundorte als nicht definitiv zu betrachten, indem der Zeitpunkt der Exkursionen noch in die Entwicklungsperiode fiel.

13. *M. roeseli* (Hagenb.).

- II: S-charl, **Schmelzra**, ein einzelnes Exemplar von **Grasfläche**. – Val Mingèr, vordere Wiese, zahlreich im hohen, feuchten Grase.
- III: **Praspölwiesen**, vereinzelt im hohen Grase.
- NADIG (33) fand die Art bei **Remüs, Scuol**, Ftan und Zemez, bald vereinzelt, bald zahlreicher.

Ist im Südtirol unbekannt. Hingegen wurde sie von EBNER (18) im mittleren Inntal, von wo sie ins Engadin eingewandert sein dürfte, festgestellt. Die **Fundstellen** von S-charl-Mingèr und **Praspöl** dürften als **Verbreitungsgrenze** betrachtet werden.

14. *M. roeseli* var. *diluta* (Charp.).

- I: Ardez, am **Fusse** des Burghügels, vom **Hochstaudenflur**.
- II: Val Mingèr, vordere Wiese, zahlreich **M** hohen Grase und im Hochstaudenflur des untern Teiles in Gesellschaft von *M. roeseli* und *Tettigonia verrucivora*.

Die gesammelten Exemplare **wichen** von Typus *roeseli* deutlich ab und konnten mit der var. *diluta* identifiziert werden.

15. *M. brachyptera* (L.).

- I: Zemez, von verschiedenem **Gebüsch**, (Rubus, Berberis). – Zemez, **Chasté** Muottas, von hohem Grase und Rubusgebüsch, zahlreich. – Zemez, von hohem Grase und Gebüsch am **Innufer**, ziemlich zahlreich.
- II: Val S-charl, bei Praditschöl-Schembrina, an feuchten Stellen von hohem Grase, ziemlich zahlreich.
- III: Val **Cluozza**, **Grashalden** gegen Fops, ziemlich häufig.
- IV: Val Tantermozza, mit hohem Gras bewachsene Halden **unterhalb Murtaröl**, sehr zahlreich; in Gesellschaft von *Antaxius brunneri*. – Tantermozza, **Blockhauswiese**, sehr zahlreich. – Trupchum, rechtsseitiger **Talhang**, auf *Calluna*, *Vaccinium*, sehr zahlreich.

Die Art war bereits bekannt aus dem Unter- und Oberengadin, dem **Münster**tal [FREY-GESSNER (21,22); FRUHSTORFER (24); NADIG (33)]. Im **Oberengadin**, **Schaf**berg ob Pontresina und Muottas Muraigl, wurde sie bis zu 2500 m Höhe beobachtet (NADIG 33). Hingegen liegen aus südlichen Tälern des **Bergells** und des **Puschlavs** keine Meldungen vor.

M. brachyptera wurde im südlichen Trentino am Monte Baldo gefunden (COBELLI 14–16). EBNER (18) fand die Vertreter dieser Art nur bei Petnau an der Arlbergroute in 1900–2200 m, während sie in der Gegend von Landeck nicht beobachtet werden konnte.

Allgemeine Verbreitung: Diese, nach FRUHSTORFER (24) sibirische Art findet sich in allen Teilen Europas, von Lappland bis nach Oberitalien. Die westliche Grenze ihrer Verbreitung verläuft in den grossen Zügen längs der Diagonale Loiremündung–Rhonemündung.

FRUHSTORFER (24) und NADIG (33) unterscheiden innerhalb der Art eine, durch ökologische Faktoren bedingte var. *rhaetorum* Fruhst., welche sich vom Typus der Art durch geringere Körpergrösse und insbesondere durch die dunkle Färbung unterscheidet. Die von mir gefangenen Tiere müssen der spezifisch bündnerischen Höhenvarietät zugesprochen werden.

Ich möchte dazu bemerken, dass larvale Tiere meistens noch ganz grüne Färbung, namentlich an der Oberseite des Körpers und an den Hinterschenkeln aufweisen. Die Dunkelfärbung erscheint somit erst nach der letzten Häutung; Austrocknung und Härtung der Haut sind in dem Trockenklima des Engadins ungleich energischer als im Tieflande mit seiner grösseren Luftfeuchtigkeit. Die Austrocknung bedingt Oxydation des grünen Pigmentes in einen braunen Farbstoff. Frisch gehäutete Tiere haben noch grünliche Farbe, welche dann während dem Austrocknen rasch in Braun übergeht. Diese Feststellung ist vielleicht die Erklärung des von NADIG (33) konstatierten simultanen Erscheinens der beiden Formen an derselben Örtlichkeit. Seinerzeitige Beobachtungen der letzten Häutung bei Hemipteren (HOFMÄNNER 26, 27) bestätigen diese Annahme. Die sich im feuchten Verstecke häutende Tiere (*Sehirus dubius* Scop.) sind zunächst rosenrot; an die trockene Luft versetzt färben sie sich in wenigen Stunden dunkelblau.

M. brachyptera erscheint uns als eine ausserordentlich anpassungsfähige Art.

Als eine weitere Eigentümlichkeit sei hier auf die asymmetrische Ausbildung der Titillatoren, wie sie bei mehreren Männchen beobachtet werden konnte, hingewiesen: der freie Teil ist um $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ kürzer als der andere. Die bilaterale Symmetrie zeigt im allgemeinen bei den Insekten eine derart ausgeprägte Konstanz, dass Abweichungen von ihr umso auffälliger sind.

G. Tettigonin (L.)

16. *T. verrucivora* (L.).

- I: Scuol und Umgebung, Juli–August 1949 in Masse auftretend und grosse Schäden an Kulturen verursachend. – Ardez-Val Tasna-Ftan, zahlreich in hohem Grase, im Hochstaudenflur. – Ardez, am Fusse des Burghügels, in den Getreideäckern, auf *Rubus*, zahlreich. – Zernez, auf Mähwiesen am IM, ziemlich zahlreich. – Zernez, Chasté Muottas, häufig im Grase und in den Getreideäckern.
- II: S-charl, Schmelzra, ziemlich zahlreich. – Val Mingèr, vordere Wiese und Weide, sehr zahlreich im hohen Grase und im Hochstaudenflur.
- III: Weg von Ova Spin nach Chanlönch, vereinzelt. – Val del Botsch, unterste Weide, vereinzelt.
- IV: Val Trupchum. Konnte bis Chans festgestellt werden.
- V: Valcava, Prasüra, zahlreich auf Mähwiesen; noch sehr viele Larven. – Sta. Maria-Prädöni, sehr häufig im üppigen Grase.

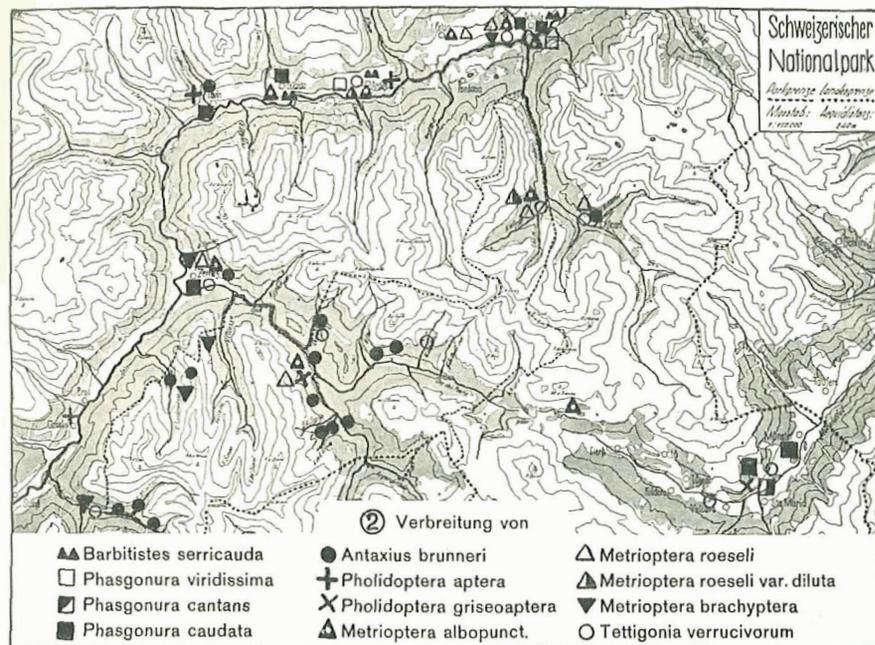
FRUHSTORFER (24) und NADIG (33) fanden die Art im Unterengadin, im Münsterthal, im Bergell und im Puschlav.

DALLA TORRE (17) und EBNER (18) führen die Art in ihren Faunenlisten für das Nordtirol auf. COBELLI (14–16) und DALLA TORRE (17) bezeichnen die Art als für das Südtirol allgemein verbreitet.

Allgemeine Verbreitung: Sibirischen Ursprungs (*FRUHSTORFER* 24) bewohnt die Art heute fast ganz Europa (*ZACHER* 45).

T. verrucivora tritt in allen Bezirken des Untersuchungsgebietes, meist häufig bis sehr häufig auf. Auffallenderweise begegnet man ihr im Fuorngebiet nur sporadisch, was wohl mit dessen Bodenbeschaffenheit, Klima und Pflanzendecke zusammenhängen mag. Die Mähwiesen der Umgebung des Hotels Il Fuorn werden in der Regel vor dem Abschluss der Entwicklung abgeerntet, so dass der Boden rasch austrocknet. *FRUHSTORFER* (24) weist darauf hin, dass diese grosse Art zu ihrer Entwicklung erhöhter Feuchtigkeit bedürfe und deshalb in sehr trockenen Sommern zahlenmässig weniger in Erscheinung trete. Die Ansicht *FRUHSTORFERS* dürfte in dem regelmässig massenhaften Auftreten im untern Teile des zwischen Bächen gelegenen Mingèrwiesleins ihre Bestätigung finden. Fast meterhohes Gras und Hochstauden, welche während des ganzen Sommers und im Verlaufe des Tages, auch bei sehr heissem Wetter, über dem Boden feucht bleiben, bieten die denkbar günstigsten Bedingungen für ihre Entwicklung. Der Warzenbeisser kann in Schwärmen und dann als gewaltiger Fresser ein gefährlicher Feind der Kulturen werden. Im Sommer 1949 wurde die Gegend von Scuol von ihm und *Arcyptera fusca* in verheerender Weise heimgesucht.

Die Färbung und Zeichnung von *T. verrucivora* variiert ausserordentlich stark, wie dies auf der Mingèrwiese beobachtet werden konnte. Ich werde im Kapitel über die Färbung auf diese Merkwürdigkeit näher eintreten.



Interpretation der Verbreitungskarte der U.-O. Ensifera, insbesondere der Familie Phasgonuridae

Die U.-F. der *Phaneropterinae* ist einzig durch *Barbitistes serricauda* im Unterengadin (Bezirk I) vertreten, und deren horizontale und vertikale Verbreitung ihre äusserste Grenze in der Gegend von Guarda-Lavin erreicht.

do gefunden (*COBELLI*
u an der Arlberggroute
ht beobachtet werden

irische Art findet sich
westliche Grenze ihrer
male Loiremündung-

der Art eine, durch
sich vom Typus der
unkle Färbung unter-
ündnerischen Höhen-

ganz grüne Färbung,
ankeln aufweisen. Die
; Austrocknung und
gleich energischer als
ng bedingt Oxydation
ete Tiere haben noch
in Braun übergeht.
g (33) konstatierten
chkeit. Seinerzeitige
ER 26, 27) bestätigen
Sehirus dubius Scop.)
h in wenigen Stunden

sungsfähige Art.
ische Ausbildung der
konnte, hingewiesen:
Symmetrie zeigt im
dass Abweichungen

rosse Schäden an Kul-
rase, im Hochstauden-
auf *Rubus*, zahlreich. -
té Muottas, häufig im

und Weide, sehr zahl-

erste Weide, vereinzelt.

- Sta. Maria-Prädöni,

ngadin, im Münster-

auenlisten für das
die Art als für das

Die U.-F. der *Phasgonurinae* ist desgleichen auf das Unterengadin und das Münstertal beschränkt; während wir im Unterengadin alle drei Arten der Gattung *Phasgonura* vorfinden, fehlen Angaben über das Vorkommen von *Ph. viridissima* im Münstertal. Die Verbreitung dieser grossen Laubheuschrecken ist an eine üppige Hochstauden- und Laubholzvegetation gebunden. Es ergibt sich aus dieser Erkenntnis, dass Zernez für das Engadin und Valcava für das Münstertal die äussersten erreichten Punkte sein dürften.

Die zahlreichen Vertreter der U.-F. der *Decticinae* sind die einzigen bis ins Innere des Nationalparkes vordringenden *Phasgonuriden*. Die häufigste Art ist die eigenartige *Antaxius brunneri*, deren Vorkommen in den drei mittleren Bezirken festgestellt werden konnte. Die übrigen Arten treten mehr vereinzelt und sporadisch auf. Hervorzuheben ist noch die Verbreitung von *Tettigonia verrucivora*: Vom Haupttale aus ist sie in die Seitentäler von S-charl (bis zum Dörfchen S-charl), vom Spöl-Fuorn (bis Val dal Botsch) und von Trupchum (bis Chanels) vorgedrungen. Die meist vereinzelt Vorkommen, insbesondere im Fuorngebiet, deuten auf eine noch nicht zum Abschlusse gekommene Durchdringung.

III. Unterordnung: LOCUSTODAE

Familie: LOCUSTIDAE

U.-F. ACRYDIINAE

G. *Acrydium* Geoffr.

17. A. *bipunctatum* (L.).

I: Zernez, Chasté Muottas, ein einzelnes Exemplar.

Diese Art sibirischen Ursprunges ist aus dem Oberengadin (Pontresina, am Rosatsch, FREY-GESSNER 21, 22), aus dem Unterengadin (Remüs, Lavin, NADIG 33), aus dem Münstertal (Münster, NADIG 33) und aus dem Bergell (FRUHSTORFER 24) bekannt geworden. Im eigentlichen Parkgebiet konnte sie nicht beobachtet werden. Das zahlreiche *Acrydium*material bestand ausschliesslich aus der nachfolgenden Art. – In den angrenzenden Gebieten wurde die Art von COBELLI (14–16) und DALLA TORRE (17) im Südtirol und von DALLA TORRE (17) und EBNER (18) im Nordtirol gefunden.

18. A. *kraussi* (Saulcy).

I: Zernez, Geröllhalden am Inn. – Am linksseitigen Innufer, auf Geröll- und Sandflächen, ziemlich häufig.

II: S-charl, Schmelzhoden, vereinzelt. – Beim Mingèrbrückli, im Grase. – Mingèr, vordere Wiese, vereinzelt. – Sattel zwischen Val Tavrü und Val Foraz, vereinzelt.

III: Chansech, unterer Teil, kurzrasiger Weidboden, einzeln. – Weg von Ova Spin nach Chanlönch, einzeln. – Chanlönch, vereinzelt. – Chanlönch-Murtera da Grimels, vereinzelt. – Il Fuorn, Mähwiesen, vereinzelt. – Val da l'Acqua, Plan sot, vereinzelt. – Stabelchod, Grasbachen beim Blockhaus, vereinzelt. – La Schera, Baumgrenze, vereinzelt. – Fops da Buffalora, vereinzelt. – Val Cluozza, Chuderas da Terza, vereinzelt. – Val Cluozza, Weidflächen bei der Vereinigung vom Val del Diavel und vom Val Sassa, vereinzelt.

IV: Trupchuin, vorderer Teil bis Chanels, vereinzelt. – Trupchum, Läger bei der Alphütte, einzeln. – Schembrina, vereinzelt. – Val Müschauns, mittleres Läger.

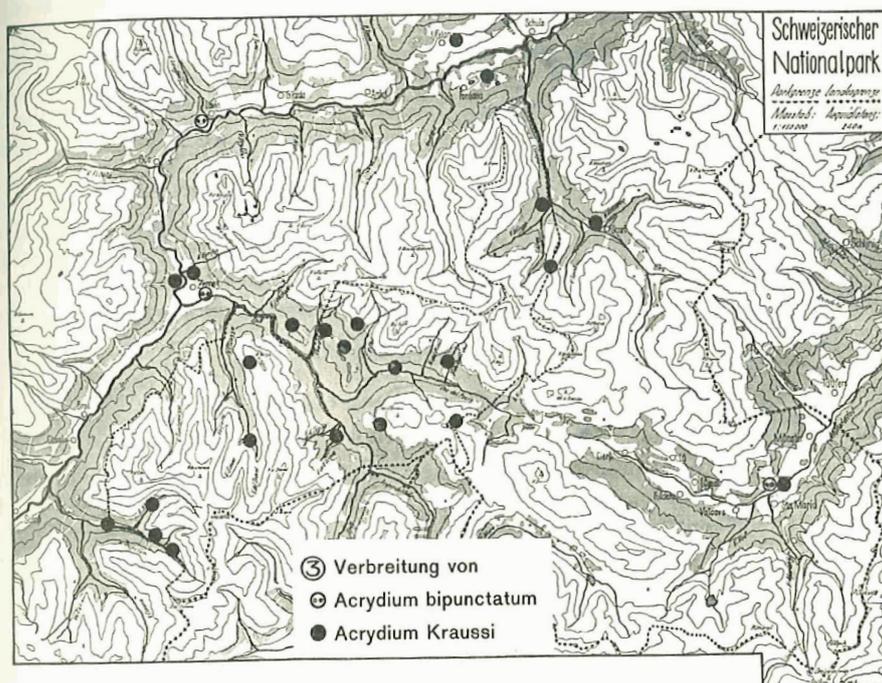
Die Art wurde ausserhalb des Nationalparkgebietes von FRUHSTORFER (24) im Oberengadin (Rosatsch), von NADIG (33) im Unterengadin (Remüs, Ftan) und im

Münstertal (Sta. Maria) gefunden. COBELLI (14–16) erwähnt sie für das südliche Trentino, während sie für Nordtirol bis dahin nicht angegeben wurde.

Allgemeine Verbreitung: Europa.

A. kraussi, nach FRUHSTORFER (24) baltischen oder sibirischen Ursprunges, ist über das ganze Untersuchungsgebiet allgemein verbreitet, ohne jedoch in grösserer Zahl aufzutreten.

Die makroptere Form, mit der hintern Oberschenkel überragendem Pronotum und gut entwickelten Flügeln, konnte unter 41 Exemplaren verschiedener Provenienz dreimal beobachtet werden.



Interpretation des Verbreitungskärtchens Nr. 3

Das Vorkommen von *A. bipunctatum* ist auf das Unterengadin und das Münstertal beschränkt, während *A. kraussi* sozusagen ausschliesslich das Nationalparkgebiet bevölkert, ohne an irgend einem Punkte besonders häufig aufzutreten.

U.-F. TRYXALINAE

G. *Stenobothrus* Fischer

19. *St. lineatus* (Panz.).

Die sehr schön gezeichnete Art tritt im ganzen Gebiet bald einzeln, bald zahlreicher auf. Sibirischen Ursprunges ist sie heute über ganz Europa bis in Höhen von ca. 2400 m verbreitet. Mit *Omocestus viridulus*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma pedestris*, *alpina* und *frigida* ist *St. lineatus* eine der am häufigsten in allen Höhenlagen zu begehenden Arten.

Im Unter- und Oberengadin allgemein verbreitet; desgleichen im Bergell und Puschlav (FRUHSTORFER 24; NADIG 33). COBELLI (14–16) und DALLA TORRE (17) verzeichnen die Art für das Südtirol, EBNER (18) für das Nordtirol.

20. *St. rubicundus* (Germ.).

- I: Ardez, Burghügel, auf Felsenheide, zahlreich. – Guarda, Sonnenhalde ob der Bahnstation, häufig. – Zernez, Mitt. NADIG.
 II: Val Sesvenna, steile mit Legföhren schwach bewachsene Schutthänge unter den Felsen des Piz Cornet, ca. 2250–2400 m, häufig. Mitt. NADIG.
 IV: Val Trupchum, rechtsseitiger sonniger, mit Legföhren, *Carex* und *Calluna* bedeckter Talhang zwischen Chanel und Purchèr.

Die Art ist auch vom Engadin (Schafberg bis Pontresina bis 2200 m; Muottas Muraigl; Sils; Septimer) bekannt (FRUHSTORFER 24; NADIG 33). KRAUSS (31) kennt die Art aus dem Berggebiet der Bozener Gegend. COBELLI (14–16) erwähnt die Art nicht für das südliche Trentino, während DALLA TORRE (17) sie aus dem Ortlermassiv kennt. Im Nordtirol scheint sie zu fehlen.

Die allgemeine Verbreitung beschränkt sich auf die Alpen, die Karpathen, den Balkan und dessen Ausläufer. *St. rubicundus* ist somit eine echt alpine Art, deren zahlenmässiges Auftreten im höchsten Grade wechselt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Art im Nationalparkgebiet viel verbreiteter ist, als aus den wenigen Fundorten hervorzugehen scheint; es muss dies mit den allgemein immer etwas zu früh angesetzten Exkursionszeiten in Verbindung gebracht werden.

G. Omocestus (L.)

21. *O. viridulus* (L.).

O. viridulus ist wohl neben *Gomphocerus sibiricus* die häufigste und verbreitetste Art des ganzen Untersuchungsgebietes. Sie steigt vom Talgrunde hinauf bis zu den vegetationslosen Schutthalden in 2500–2600 m, d. h. so weit sich noch einigermaßen geschlossene Rasenflächen vorfinden. Die Art scheint, ihrem zahlenmässigen Auftreten nach zu schliessen, etwas feuchte Rasenflächen auf tiefgründigem Boden zu bevorzugen. Dieser Biotop scheint für ihre Entwicklung die günstigsten Voraussetzungen zu bieten. Dichtrasige Stellen an sonnigen Hängen, wie auch ausgesprochene Sumpfläachen werden indessen nicht vermieden, aber weniger dicht besiedelt.

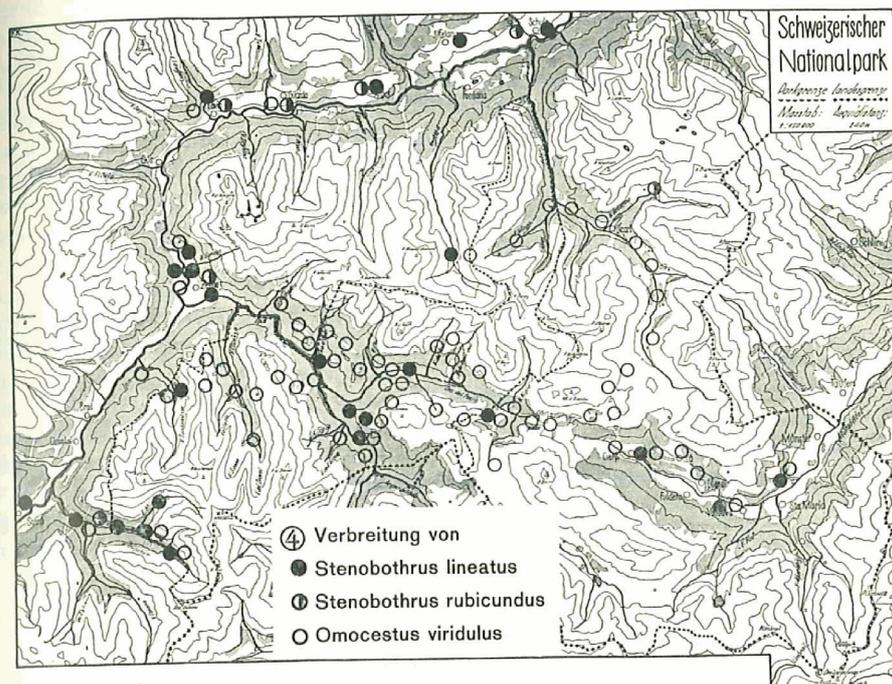
Ich konnte *O. viridulus* als besonders zahlreich auftretend beobachten auf den tief im Spöltal liegenden Praspölwiesen (1695 m) bei der Funtanna da S-charl (1400 m), bei Plan Mattun (ca. 2300 m) mit seinen zahlreichen Sumpfstellen. In den ausgedehnten Sumpfwiesen von Buffalora dadaint und Giufplan, ca. 2000 m, tritt die Art ziemlich häufig auf.

Die höchstgelegenen Fundorte sind: Fuss der Schutthalden unter dem Piz Nairgrat (2600 m) auf der Stabelchodseite; Cluozza-Murtaröl ca. 2500 m; Cluozza, Murtèralp bis Murtèrsattel (2560 m).

NADIG (33) gibt als weitere Fundorte im Umkreise des Untersuchungsgebietes an: Val Laver, Heidelberger Hütte (2400 m), Tarasp (nach KILLIAS), Lavin, Val Lavinuoz, Zernez, Muottas Muraigl (2100–2600 m), Münster, lokalisiert in der Umgebung einer Quelle; scheint im Bergell und Puschlav zu fehlen. Vom Südtirol (Monte Baldo) und von den Dolomiten als allgemein verbreitet bekannt (COBELLI 14–16; DALLA TORRE 17). Im Nordtirol bevorzugt die Art höher gelegene Stellen, ohne aber, 2000–2300 m zu übersteigen (DALLA TORRE 17; EBNER 18).

Allgemeine Verbreitung: Sibirisches Faunenelement, welches über ganz Europa, vom Ural bis zu den Pyrenäen, verbreitet ist.

Die nahe verwandte *O. ventralis* (Zett.) konnte in den Bezirken II (Val S-charl), III (Spöl-Fuorngebiet), IV (Tantermozza, Trupchum) nicht beobachtet werden. Dies bestätigt die Ansicht von NADIG (33), dass die Grenze der vertikalen Verbreitung dieser Art bei ungefähr 1500 m (Zernez) liegen dürfte.



Interpretation der Verbreitungskarte Nr. 4
(*G. Stenobothrus*, *Omocestus*)

Stenobothrus lineatus tritt sowohl in den beiden Tälern des Engadins und des Münstertales als auch im eigentlichen Nationalparkgebiet auf; im S-charltal und im Val Cluozza wurde die Art bis anhin nicht festgestellt, was aber ihr Vorkommen in diesen beiden Tälern nicht ausschliesst.

Stenobothrus rubicundus wurde an verschiedenen Punkten des Untersuchungsgebietes festgestellt, was auf ein häufigeres Vorkommen als das gegenwärtig konstatierte zu schliessen gestattet.

Omocestus viridulus. Im Gegensatz zu den beiden *Stenobothriden*arten ist *O. viridulus* überall zugegen bis in die grössten Höhen, wo sie noch den spärlichen Hochgebirgsrasen belebt.

G. Stauroderus Bol.

22. *S. scalaris* (Fisch.-Waldh.).

Eine im ganzen Untersuchungsgebiete bis gegen 2000 m verbreitete Art, welche durch ihre Grösse, ihre dunkelbraun gefärbten Hinterflügel und ihr lebhaftes Gebaren auffällt und kaum übersehen werden kann. *Stauroderus scalaris* bevorzugt trockene,

kurzrasige Hänge und flache Böden. Ausnahmsweise kann man ihn aber auch an feuchten Stellen antreffen.

S. scalaris wurde ausserdem von FRUHSTORFER (24) bei Ardez, von NADIG (33) bei Weinberg, Remüs, Scuol, Ftan, Lavin, Zernez, Sta. Maria-Münster beobachtet. FRUHSTORFER bezeichnet die Art als das Charaktertier des Bergells, wo sie bis 2000 m aufsteigt; im Puschlav begegnet man ihr von 1200–1700 m, wo sie von *G. sibiricus* abgelöst wird. Im südlichen Trentino wird die Art von COBELLI (14–16) für den Monte-Baldo erwähnt. EBNER (18) fand die Art bei Landeck (930 m).

Allgemeine Verbreitung: Die von ZACHER (45) als Glazialrelikt angesprochene Art ist sibirischen Ursprungs und einerseits bekannt aus dem südlichen Schweden und Norddeutschland, andererseits aus den höheren Teilen der süddeutschen Mittelgebirge, aus den Alpen, den Pyrenäen und den Abbruzzen. Es besteht ein von *S. scalaris* unbesiedelter Raum zwischen dem nördlichen und südlichen Verbreitungsgebiet, was als Beweis für Glazialrelikte betrachtet wird.

S. scalaris erscheint Jahr für Jahr an den von ihm bevorzugten xerothermen Geländestellen (meist mehr oder weniger steile, steinige, mit kurzem Gras bewachsene Sonnenhalden) in grosser Zahl. In gewissen Jahren tritt die Art in wahren Schwärmen auf. Schon 1918 und 1919 fielen uns die lebhaften dunkelfarbigen Tiere durch ihr schwarmartiges Auftreten auf. Die Felsenheide vom Ardezer Burghügel, die Rundhöcker des Chasté Mouttas bei Zernez, die nur kurzrasigen Stellen der Mähwiesen von Fuorn werden regelmässig von *S. scalaris* souverän beherrscht. So lange sich das Massenerscheinen auf wirtschaftlich nutzlose Hänge und Flächen beschränkt, ist es interessant für den Beobachter. In einzelnen Jahren aber tritt die kräftige und gefrässige Gesellschaft in derart ausserordentlichen Mengen auf, dass sie in Äckern und Wiesen schweren Schaden verursachen.

Die Tiere sind an heissen, gewittrigen Tagen äusserst lebhaft und erregt; sie zirpen die ganze Zeit über sehr kräftig, erheben sich zum kurzen, lärmenden Flug. STÄGER (43) konnte durch eigene Beobachtungen diejenigen von PROCHNOW (38) und KARNY (30) bestätigen, dass der schnarrende Flugton von den dunkelbraunen Hinterflügeln hervorgerufen wird. Unser Nahen bewirkt die Flucht ganzer Schwärme.

Morgens sind die Tiere bei 10°C Lufttemperatur und 9°C Bodentemperatur schon frühzeitig munter, aber noch nicht besonders beweglich. Von 16 Uhr an, auch an heissen Tagen, nimmt der Tätigkeitsdrang ziemlich rasch ab, um gegen 18 Uhr fast vollständig aufzuhören.

23. *S. variabilis* (Fieb.) (*S. bicolor* (Charp.) und *S. biguttulus* (L.))₆

Die Art konnte im ganzen Gebiete von den Talböden bis in Höhen von 2300 m beobachtet werden, wobei sie bald nur vereinzelt, bald zahlreicher aufzutreten pflegt.

Diese sehr verbreitete Art ist schon lange aus dem Unter- und Oberengadin bekannt (FREY-GESSNER 21/22; FRUHSTORFER 24; KILLIAS, NADIG 33). Sie tritt nach COBELLI (14–16) und DALLA TORRE (17) im Südtirol sehr häufig auf. EBNER (18) stellte deren stellenweise nicht seltenes Erscheinen bei Zams-Landeck fest.

Allgemeine Verbreitung: Sibirischen Ursprunges; die Art ist über ganz Europa bis nach Nordafrika verbreitet.

S. variabilis ist eine bezüglich Körpergrösse, Färbung, Zeichnung und Flügelform derart stark variierende Art, dass der Versuchung, mehrere Formen oder selbst Arten aufzustellen, kaum widerstanden werden kann. Übergänge zwischen den beiden vermeintlichen Arten (*S. bicolor* und *biguttulus*) sind sehr zahlreich; die Unterschiede überschreiten aber kaum die für eine Art annehmbare Variationsbreite. Ich habe den

Versuch unternommen, eine Zusammenstellung der von den verschiedenen Autoren als massgebend angeführten Unterschiede zwischen den beiden Arten zu machen (CHOPARD, FRÖHLICH, PERRIER, PETERSEN, TÜMPERL).

Zusammenstellung der Charaktere:

<i>Stauroderus</i>	<i>biguttulus</i>	<i>bicolor</i>
Vorderflügel:		
Form	♂ stark verbreitert und gebogen ♀ weniger verbreitert und gebogen	♂ weniger stark verbreitert und gebogen ♀ lang schmal
Vorderrand	♂ stark gebogen, ausgebuchtet ♀ gebogen	♂ leicht gebogen ♀ fast gerade
Vorderrandader	♂ kräftig, mit Endfleck ♀ kräftig, mit Endfleck	♂ schwach entwickelt, ohne Endfleck ♀ schwach entwickelt, ohne Endfleck
Scapularfeld	♂ stark verbreitert ♀ leicht verbreitert	♂ nur leicht verbreitert ♀ nicht verbreitert
äusseres Radialfeld	♂ verbreitert ♀ nicht verbreitert	♂ kaum verbreitert ♀ nicht verbreitert
Queradern zwischen Mediastinader und vorderer Radialader	♀ nicht zusammenfliessend ♀ nicht unter sich verbunden	♀ zusammenfliessend ♀ unregelmässig , bogig, unter sich zu einer scheinbaren Zwischenader verbunden
Färbung	blasabraun, mit dunkleren Adern , helleren und dunkleren Flecken, helle querstehende weisse Makel am äussersten Drittel	grünlich oder mehr oder weniger bräunlich ; weisser, schräggestellter Fleck gegen Flügelspitze
Hinterflügel:	gelblich, gegen Hinterrand gebräunt	Vorderrand vor Flügelrundung zwischen Rand und Mediastinader länglicher dunkler Fleck
Körper:		
Pronotum	Querfurchen vor der Mitte , die Seitenkiele unterbrechend	desgleichen
Prothorax	Brust und Kante des Hinterleibes dicht, zottig behaart	Unterseite behaart
Hinterleib	oben schwarz, gegen Spitze rotgelb; unten gelb	oben graubraun , unten gelb
Subgenitalplatte	keine Angaben	behaart
Hinterbeine	Hinterschenkel aussen braun marmoriert, innen mit Längsstreifen , unten gelb. Hinterschenkel blaugrün, gelb oder braun	Hinterschenkel unten gelb; Hinterschenkel gelblichbraun oder dunkelgraubraun
Grösse:		
Körperlänge	♂ 12–15 mm ♀ 15–22 mm	♂ 12–16 mm ♀ 15–24 mm
Vorderflügel	11–14 mm 12–21 mm	11–16 mm 13–21 mm
Vorderflügelänge	< 5 (4–4,8) > 5 (4,7–5,6)	< 5 (4–5) > 5 (4,5–4,8)
Vorderflügelbreite		
Biotop:	Wälder, Lichtungen, Waldwiesen	nur auf Wiesen

nan ihn aber auch an Ardez, von NADIG (33) in der Gegend von G. sibiricus (14–16) für den Monte-

alrelikt angesprochene in den südlichen Schweden und in den östlichen Mittelgebirge, ein von *S. scalaris* un- verbreitungsgebiet, was

erzogenen xerothermen in dem Gras bewachsene in wahren Schwärmen in diesen Tieren durch ihr in den Rund- und Bergwäldern, die Rund- in der Mähwiesen von t. So lange sich das in beschränkt, ist es die kräftige und ge- lass sie in Äckern und

haft und erregt; sie in den lärmenden Flug. PROCHNOW (33) und dunkelbraunen Hinter- lichter Schwärme.

der Temperatur schon im 18 Uhr an, auch an heis- sen 18 Uhr fast voll-

s (L.)).

Höhen von 2300 m in der Gegend aufzutreten pflegt. in der Oberengadin be- (33). Sie tritt nach f. EBNER (18) stellte st. über ganz Europa

und Flügelform in der Gegend selbst Arten in den beiden ver- ; die Unterschiede reite. Ich habe den

Nach dem allgemeinen Urteil der verschiedenen Autoren sind die Vorderflügel von *S. bicolor* relativ schmaler und deren Vorderrand weniger stark gebogen als bei *S. biguttulus*. Die **Vorderrandader** ist bei *S. biguttulus* stärker entwickelt und endet mit einem **dunklen** Fleck. Bei *S. bicolor* zeigen die Queradern **zwischen** der Mediastinader und der vordern Radialader eine gewisse Tendenz des Zusammenfließens; **ähnlich** verhalten sich bei derselben Art die Queradern des Diskoidalfeldes, indem sie auf **grössere** oder kleiner Längen eine **Zwischenader**, zu bilden scheinen.

Die **Körpergrösse** variiert in ganz geringem **Ausmasse** (1–2 mm) und auffälligerweise nur bei den **obern** Werten; es kann ihr kaum **artentrennende** Bedeutung zugesprochen werden. Die Angaben der verschiedenen Autoren und eigene Messungen ergaben keine **wesentlichen** Unterschiede für die **beiden** Arten.

Die mittleren **Flügelängen** bleiben sich bei den **beiden** diskutierten Arten gleich; das Verhältnis **Flügelänge:Flügelbreite** zeitigt dieselben Resultate.

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass die Unterschiede höchst relativ sind und dem mehr **gefühlsmässigen** als objektiven „mehr“ oder „weniger“ **entspringen**.

Das **Resultat** dieser Gegenüberstellungen veranlasste mich zu dem interessanten Versuch, in dem gesammelten Material (54 Männchen und 96 Weibchen) die den einen oder **andern** **Artkriterien** entsprechenden Tiere auszuscheiden. Das Ergebnis dieses Unternehmens war, dass von 54 Männchen 47 dem Typus *bicolor* und 7 (13%) demjenigen von *biguttulus* entsprachen; von den 96 Weibchen entsprachen 83 *S. bicolor* und 13 (13,5%) *S. biguttulus*.

Die als *S. biguttulus* **anzusprechenden** Tiere stammen, mit Ausnahme von 3 Weibchen, von zwei Fundorten: Zernez und Chansech, wo aber zugleich an denselben Stellen Tiere des *bicolor*-Typus gefangen wurden. Da die Ausscheidung nach streng objektiver Beurteilung **ziemlich** ausgeschlossen ist, so würde dieselbe, von einer zweiten Person durchgeführt, andere **Verteilungszahlen** zeitigen.

Die sich aufdrängende Schlussfolgerung der vorhergehenden kritischen **Erörterungen kann** dahin formuliert werden, dass *S. variabilis* eine Art **darstellt**, welche sich bezüglich Artkonstanz in einem äusserst labilen Gleichgewicht **befindet**. Diese **Feststellung** ist auch geeignet, die Versuche, mehrere, von **einander** verschiedene Arten oder Formen abzutrennen, zu erklären oder doch einigermaßen zu legitimieren. Ich pflichte damit auch **NADIG (33)** bei, **wenn** er für Graubünden die beiden Formen **zusammenzieht**.

24. *S. variabilis* (Fieb.) f. *virescens* (Fieb.).

III: Chansech, vom Waldrand, je ein Männchen und ein Weibchen.

G. *Chorthippus* (Fieb.)

25. *Ch. parallelus* Zett.

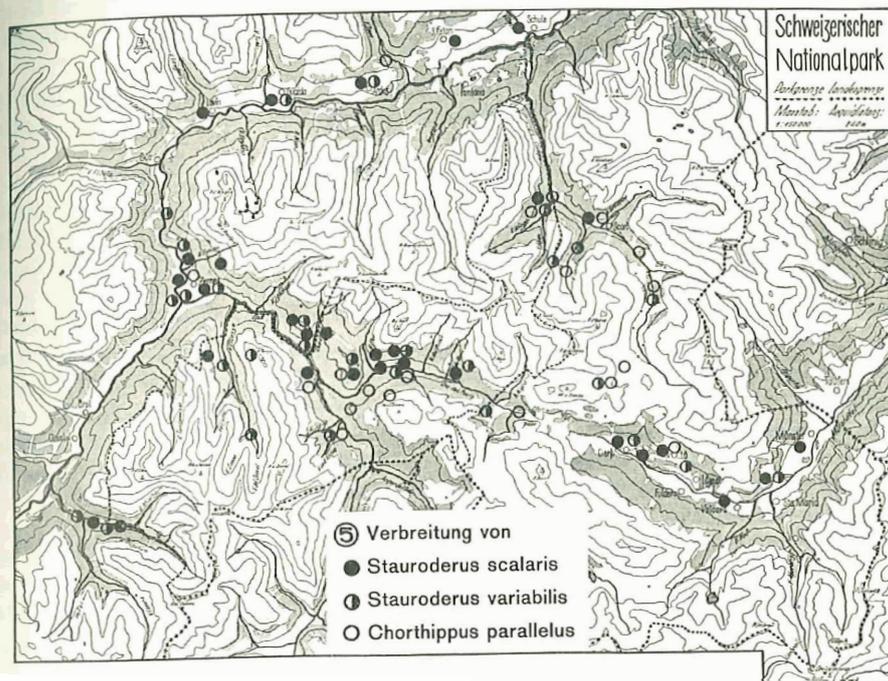
In allen Teilen des untersuchten Gebietes heimisch, bald zahlreich, **bald** nur vereinzelt bis in Höhen von 2400 m auftretend.

FRUHSTORFER (24) verzeichnet die Art für das Oberengadin (Maloja, Pontresina, Scans bis 1900 m. **NADIG (33)** stellte die Art im Oberengadin (Muottas Muraigl 2400 m) und Unterengadin (von Weinberg bis Zernez; Val Laver bis 2350 m), sowie im Münsterthal (Sta. Maria bis Münster) fest. Nach **COBELLI (14–16)** ist *Ch. parallelus* im südlichen **Trentino** stark verbreitet. **EBNER (18)** fand die Art vom Talboden bei Zauns bis zur Venethütte (1660 m) und bei Pettneu bis 2200 m.

Allgemeine Verbreitung: Sibirischen Ursprunges und über ganz **Europa**, das nördliche und **westliche** Asien verbreitet.

Die gegenwärtigen Angaben über die Verbreitung dieser Art im Gebiete des Nationalparkes müssen als unvollständig betrachtet werden; denn es scheint mir sehr unwahrscheinlich, dass dieselbe in den Tälern von Cluozza, Tantermozza und Trupchum fehlen soll.

Ch. parallelus bevorzugt überall Örtlichkeiten, an welchen immer eine gewisse Feuchtigkeit vorhanden ist: Weiden und Grasfluren in der Nähe von Gewässern. An derartigen Orten tritt die Art des öftern sehr zahlreich auf, während sie an trockenen Stellen entweder nur vereinzelt oder sehr selten beobachtet werden kann.



Interpretation des Verbreitungskärtchens Nr. 5

Stauroderus scalaris ist über das ganze Untersuchungsgebiet verbreitet, was seine Häufigkeit bestätigt; dieselbe Feststellung kann auch für *S. variabilis* gemacht werden, während *Chorthippus parallelus* nicht mit derselben Regelmässigkeit aufzutreten scheint; die Verbreitungskarte weist für die Art einige Lücken auf (V. Cluozza, Tantermozza, Trupchum), welche durch spätere Befunde ausgefüllt werden dürften.

G. Gomphocerus (Thunb.)

26. *G. sibiricus* (L.).

Neben *Omocestus viridulus* wohl die verhäufigteste Art des untersuchten Gebietes. Überall ist sie vorhanden von der Talsohle bis zu den vegetationslosen Schutt- und Geröllhalden in 2600–2700 m Höhe.

Das Vorkommen im Oberengadin von *G. sibiricus* wird schon von FISCHER (19) bekanntgegeben. FREY-GESSNER (21, 22) und MEYER-DÜRR begegneten der Art bei Pontresina (Piz Languard, Punt Muraigl) von 1700–2300 m. FRUHSTORFER (24) gibt

als **Vertikalverbreitung** Höhen bis 2600 m (Schafberg, Muottas Muraigl, Piz Lunghino) an. **NADIG** (33) beobachtet die Art bei Lavin (1445 m), **Zerne**z (1500 m) und **Cinuoschel** (1616 m). **Im Bergell** und Puschlav erscheint die Art nach **FRUHSTORFER** (24) von 1400 m an aufwärts. **COBELLI** (14–16) und **DALLA TORRE** (17) nennen die Art für das **Trentino** und die Dolomiten. **Im Nordtirol** steigt *G. sibiricus* nach den **Beobachtungen** von **EBNER** (18) **von** der Baumgrenze (1800–2200 m) bis zu 2500 m (Venet) auf; als **Vertikalverbreitung** für das Nordtirol wird von **DALLA TORRE** (17) die Höhenstufe von 1200–2300 m angegeben.

Allgemeine Verbreitung: Europa (**ÄNDER** 3): Alpengebiet von der **Isère** und **Drome** bis Niederösterreich und Kärnten. Asien: Sibirische Waldsteppe bis zum 58. **Breitengrad**; vom Ural bis Kamtschaka; südöstliches Tibet und Mandschurei.

G. sibiricus wird als **boreoalpines** Glazialrelikt betrachtet, dessen Wiedereinwanderung aus den eisfreien Gebieten Mitteleuropas in die Alpen beim letzten Gletscherrückzug einsetzte.

Die Untersuchungen im Gebiete des Nationalparkes bestätigen, dass seine **Massenverbreitung** in einer Höhenlage von ca. 2100–2400 m liegt. Unter und über diesem Gürtel häufigsten **Auftretens** trifft man ihn in der Regel nur vereinzelt an. **Im Engadin** dürfte die untere Grenze seiner Vertikalverbreitung bei ca. 1400 m (Lavin) liegen. Nach oben hin trifft man immer wieder vereinzelt **Individuen**, so lange noch irgendwelche Vegetationspolster existieren; Funde in 2600 m **Höhe** sind keine Seltenheit.

G. sibiricus tritt zuweilen auf engerem Areal in regelrechten **Schwärmen** auf. 1926 beherrschte er anfangs August die **Waldwiesen** von **God dal** Fuorn total; 1927 konnten an derselben Stelle nach Mitte August **nur** wenige Tiere beobachtet werden. Hingegen erhoben sich in diesem Jahre auf dem **offenen**, 2400 m hoch gelegenen Sattel zwischen Val Chavagl und Fop da **Buffalora** bei jedem Schritt ganze Schwärme. Anlässlich späterer Besuche derselben Stellen konnten nur vereinzelt Tiere festgestellt werden. Das **zahlenmässige, grossen Schwankungen** unterworfen Auftreten steht in engem Zusammenhang mit dem Witterungsverlauf während der Entwicklungsperiode (Juni–August) und der Zeit der Eiablage (August–September). **NADIG** (33) konnte mehrmals die **Kälteempfindlichkeit** der Art wahrnehmen, indem er nach Schneefällen *G. sibiricus* erforen vorfand, während **Podismen** immer noch lebhaft umherhüpften.

Anderseits aber können die Tiere auch wieder bei kaltem, bedecktem und nassem Wetter in lebhafter **Tätigkeit** beobachtet werden. Am 15. 8. 37 fiel nach einem **Wettersturz** Neuschnee bis ca. 2500 m; trotzdem krochen und hüpften zahlreiche *G. sibiricus* in 2300 m **Höhe** lebhaft im nassen Grase herum. Zwei Tage später konnten sie bei nebligem und kaltnassem Wetter vereinzelt bis gegen 2600 m in Bewegung gesehen werden. Intensiver trockener Frost, wie er sich am 24. 8. 38 nach einem Wettersturz einstellte (7 Uhr morgens -5° C bei starkem Nordwind) scheint weniger zerstörend zu **wirken**; an **diesem** Tage konnten am Piz **d'Aint** Tiere bis zu 2600 m lebhaft springend beobachtet werden.

Diese Beispiele zeigen **zur** Genüge, wie wechselvoll die Umweltfaktoren auf das Leben der Insekten einwirken. In einem **Falle** wirken sie verheerend, während ein anderes **Mal** unter scheinbar ähnlichen Bedingungen das Leben seinen gewohnten Fortgang nimmt.

Bei sonnigem und warmem Wetter sind die **Tiere** äusserst lebhaft und flüchten mit schwirrendem Fluge. An steilen Halden fliegen sie 4 bis 5 Meter nach unten; auf flacheren Stellen erheben sie sich fast senkrecht und schwirren dann bis 3–4 Meter weg, um sich mit einem klatschenden Geräusch auf den Boden fallen zu lassen.

Farbe und Zeichnung ändern bei dieser Art ausserordentlich stark. Neben **grünlichen** Tieren findet man mehr oder weniger dunkelbraune; es fiel mir auf, dass die

Männchen nur grünlich gefärbte Weibchen umwarben, was mich zur Annahme veranlasste, dass diese noch unbefruchtet seien. Nach der Befruchtung verdunkelt sich die Körperfarbe, während gleichzeitig die Zeichnung auf dem Pronotum schärfer hervortritt; der Hinterleib vergrößert sich sehr rasch, was auf eine sehr rasche Entwicklung der Eier schliessen lässt.

Bei der Annäherung der Geschlechter zirpen die Männchen was das Zeug hält, nähern sich den Weibchen, welche in die Richtung der Töne schleichen. Nach einem musikalischen Vorspiel stellt sich das Männchen vor das Weibchen, senkt und hebt die Fühler; darauf läuft es zirpend und in höchster Erregung im Kreise um das Weibchen herum; sehr oft aber flüchtet das Weibchen im letzten Moment vor dem im Sprünge sich nähernden Männchen. Zu gewissen Zeiten können Kopula in grosser Zahl beobachtet werden. Die Weibchen schleifen die Männchen hinter sich her, und die Kopula löst sich, wie auch STÄGER (43) beobachten konnte, bei der geringsten Störung auf.

Morphologisch zeigt die Art äusserst wenig Abweichungen, wie z. B. verschiedenen lange Fühler, verkürzte Vorderflügel, getrennte oder durch zahlreiche Queräderchen verbundene Ulnaradern.

27. *G. rufus* (L.).

Im ganzen Gebiet bis zur Waldgrenze häufig, jedoch selten in grösserer Anzahl anzutreffen.

NADIG (33) stellte die Art sowohl im Unter- (Weinberg, Martinsbruck, Ftan, Lavin, Zernez) als im Oberengadin (Muottas-Muraigl bei 2100 m) fest; M Münstertal fand er sie bei Sta. Maria. COBELLI (14-16), GRABER und DALLA TORRE (17) führen sie in ihren Listen auch für das Süd- und Nordtirol auf.

Allgemeine Verbreitung: Über ganz Europa verbreitete Art sibirischen Ursprungs.

Die lebhaften Tiere bevorzugen sonnige und trockene Grasfluren, was deren gelegentliches Vorkommen auf feuchten, kurzrasigen Böden nicht ausschliesst. Meist begegnet man nur vereinzelt Tieren oder kleineren Gruppen; auf der von Wald umschlossenen Weide von Murtaus-sot (ca. 1900 m) im Rayon vom Val da l'Acqua trat einmal *G. rufus* neben *Omocestus viridulus* in einer, das Feld fast ausschliesslich beherrschenden, zahlreichen Kolonie auf.

Die Körperfarbe und die Zeichnung wechseln sehr stark. Die Grundfarbe ist braun; es gibt aber auch ganz helle Exemplare oder solche, deren Oberseite einen vom Kopfe bis über das Pronotum hinausreichenden strohgelben Streifen aufweist.

28. *G. maculatus* Thunb.

Diese Art wurde nur im Bezirk I auf der Felsenheide des Chasté Muottas bei Zernez und am sandigen Innufer bei Zernez gefunden.

NADIG (33) fand die Art auch bei Remüs und Martinsbruck im Unterengadin. COBELLI (14-16) und DALLA TORRE (17) kennen die Art vom Monte Baldo in Südtirol und aus Nordtirol (nach GRABER 25).

G. maculatus scheint sich, wie bereits NADIG feststellte, an gewissen Örtlichkeiten zu lokalisieren. CHOPARD (10) bezeichnet die Art als „allgemein verbreitet“ an trockenen, sonnigen Stellen, Halden, Waldlichtungen. Sibirischen Ursprungs, ist die Art über ganz Europa bis nach Spanien verbreitet.

Die in der Grundfarbe braunen Vorderflügel erhalten durch dunklere und hellere Flecken eine eigenartige, mosaikartige Zeichnung, welche die Tiere auf Sandboden oder Granitfelsen fast unsichtbar macht. Neben ganz dunklen Tieren treten auch wieder hellere oder mit einem hellen Rückenstreifen gezeichnete auf.

Muraigl, Piz Lunghino (1500 m) und Cinnoschel FRUHSTORFER (24) von nennen die Art für das ch den Beobachtungen 500 m (Venet) auf; als E (17) die Höhenstufe

in der Isère und Drome e bis zum 58. Breiten- schurei.

essen Wiedereinwande- im letzten Gletscher-

gen, dass seine Massen- nter und über diesem inzelt an. Im Engadin 100 m (Lavin) liegen. so lange noch irgend- sind keine Seltenheit.

Schwärmen auf. 1926 n total; 1927 konnten tet werden. Hingegen genen Sattel zwischen chwärme. Anlässlich e festgestellt werden.

eten steht in engem klungsperiode (Juni- r (33) konnte mehr- r nach Schneefällen bhaf umherhüpften.

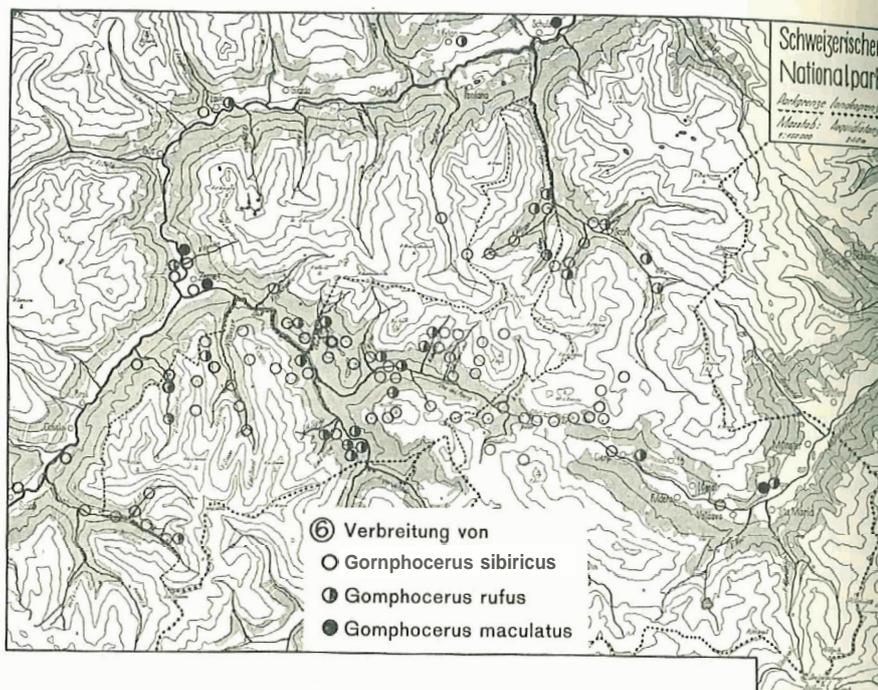
decktem und nassem l nach einem Wetter- ahlreiche *G. sibiricus* äter konnten sie bei i Bewegung gesehen i einem Wettersturz

eniger zerstörend zu m lebhaft springend

vektoren auf das erend, während ein i seinen gewohnten

ft und flüchten mit h unten; auf flache- bis 3-4 Meter weg, zu lassen.

stark. Neben grün- I mir auf, dass die



Interpretation des Verbreitungskärtchens Nr. 6

Die Verbreitung des als boreoalpines Glazialrelikt betrachteten *Gomphocerus sibiricus* bestätigt diesen Charakter. Lavin im Engadin (1445 m) und Prasüras ob Valcava im Münstertal (1500 m) sind die zu tiefst gelegenen Fundorte. In den höher gelegenen Gebieten ist er eine der am häufigsten zu begegnenden Arten.

G. rufus ist weniger allgemein über das ganze Gebiet verbreitet, da er nur selten die Waldgrenze überschreitet.

Das Vorkommen von *G. maculatus* bleibt auf das Unterengadin beschränkt. Sein Aufstieg in die beiden Täler des Engadins und des Münstertals dürfte respektive bei Zernez und Sta. Maria seinen Abschluss finden.

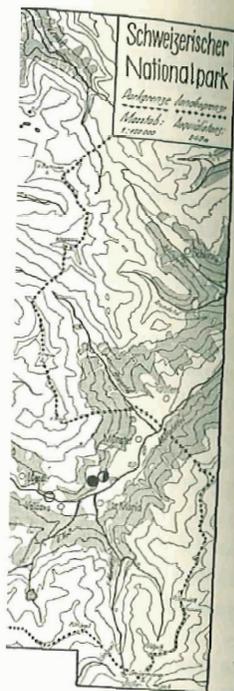
G. Arcyptera Serv.

29. *A. fusca* (Pall.)

I: Scuol-Gurlaina, auf Vegetationspolstern des steinigen Alluvialbodens, häufig. – Die Gegend von Scuol wurde im Juli–August 1947 durch Massenaufreten dieser Art im Vereine mit *Tettigonia verrucivora* schwer betroffen. – Ardez-Ftan über Val Tasna, vereinzelt auf Grasflächen. – Guarda, ob der Bahnstation, vereinzelt. – Zernez, auf Wiesen am rechtsseitigen Innufer gegen Clüss, sehr zahlreich am 16. 8. 27; desgleichen am 15. 8. 38.

III: Laschaduratobel, im Gras am Strassenrand, vereinzelt. – Praspölwiesen, vereinzelt.

NADIG (33) fand die Art im Unterengadin bis Zernez allgemein verbreitet. Hingegen scheint sie im Münstertal zu fehlen, trotzdem sie im südlichen Trentino und in den Dolomiten vorkommt (COBELLI, 14–16; GRABER 25; DALLA TORRE 17). Im Nordtirol fand sie KRAUSS (31) bei Finstermünz, EBNER (18) bei Landeck häufig auf Wiesen. DALLA TORRE (17) gibt als obere Verbreitungsgrenze die Höhe von 1700 m an.



Allgemeine Verbreitung: Sibirisches, aber auf die Alpen und die Pyrenäen beschränktes faunistisches Element.

A. fusca, eine der farbenprächtigsten Arten unserer Orthopterenfauna, tritt in der Regel eher vereinzelt auf. In gewissen Jahren aber erscheint sie in **aussergewöhnlichen** Massen und wird dann zum alles verheerenden Schädling (1947). 1927 erschienen die grossen Tiere sehr zahlreich im Grase und am Rande sonniger Wiesen **längs** des rechten Innufers unterhalb von Zernez; noch um 18.30 Uhr krochen die schwerfälligen Weibchen im schon etwas taunassen Grase überall herum. Dieses Massenaufreten ist um so **bemerkenswerter**, als Zernez nahe der Grenze der Verbreitung im **Inntal** liegt. **NADIG** (33), und ich bin mit ihm vollkommen einverstanden, bezeichnet als oberste Grenze die Talstufe von Brail-Cinuoschel (1650 m).

Besondere Beachtung verdient das **festgestellte** Vordringen von *A. fusca* in den unteren Abschnitt des Spöltales bis nach Laschadura-Chansech (an letzterem Orte wurden Larven gesichtet) und Praspöl. Bei Laschadura konnte am 24. 8.27 häufiges, aber vereinzelt Auftreten beobachtet werden. Im **Münstertal** besteht die **Möglichkeit**, dass die Art bis mindestens Valcava vorzudringen vermag, aber' ohne damit das Nationalparkgebiet von Süden her zu erreichen.

A. fusca scheint ziemlich stenotop zu sein; denn alle Fundorte sind ohne Ausnahme sonnige **Grasfluren**.

G. *Stethophyma* Fisch.

30. *St. grossum* (L.).

Bis gegen 2300 m **allgemein verbreitete**, aber immer **an** feuchte, nicht **austrocknende** Stellen gebundene Art, deren **Gegenwart** in allen Teilen des Nationalparkes, mit Ausnahme von Cluozza und **Tantermozza**, festgestellt werden konnte.

Ausserhalb des **Nationalparkgebietes** wurde *St. grossum* im Unter- und Oberengadin von **FRUHSTORFER** (%) und **NADIG** (33) gefunden. **NADIG** (33) stellte erstmals deren Vorkommen im Münstertal bei Münster fest. Die Art wurde an ziemlich weit von einander entfernten Örtlichkeiten des Südtirols beobachtet (**COBELLI** 14-16; **DALLA TORRE** 17; **KRAUSS** 31); sie wurde auch **für** das Nordtirol festgestellt (**GRABER** 25 und **DALLA TORRE** 17).

Allgemeine Verbreitung: Sibirisches Element, dessen **Verbreitungsgebiet** sich von Lappland und Finnland bis zu den Alpen, den Pyrenäen und dem Balkan ausdehnt.

St. grossum darf als die **biotoptrueueste** Orthoptere des **Untersuchungsgebietes** bezeichnet werden. Nie findet man dieselbe an **andern als** feuchten Stellen. Man kann sie deshalb an allen, auch während andauernden **Trockenperioden**, feuchten Gras- und **Quellfluren** antreffen. In den durch **Austrocknung** bedrohten feuchten Stellen von Chanlönch und Plan da l'Aua konnten, trotz mehrmaligem Besuche in verschiedenen Jahren, nie Tiere dieser **Art** beobachtet werden.

Die Natur des der **Art** zusagenden Biotops bringt es auch mit sich, dass die Art **Jahr** für Jahr mit einer gewissen Konstanz auftritt.

Bezüglich **Grösse** (2-4 cm), Körperfarbe **und** Zeichnung ist *St. grossum* eine der schönsten Arten, **zumal** dieselbe noch bis in Höhen von 2300 m vorkommt.

Die Entwicklung kommt je nach Höhe des Standortes und **Witterungsverlauf** Ende Juli bis zweite Hälfte August zum Abschlusse. Dies erklärt auch, warum an einigen Fundorten bei erstmaligem **Besuche** nur negative Befunde zu buchen waren. Erfolgte die Untersuchung ein anderes Jahr etwas später, so fanden sich auch die vorher vergeblich gesuchten Tiere ein.

s Nr. 6

chteten *Gomphocerus* (m) und *Prasiurus* ob ndorte. In den höher n Arten.

itet, da er nur selten

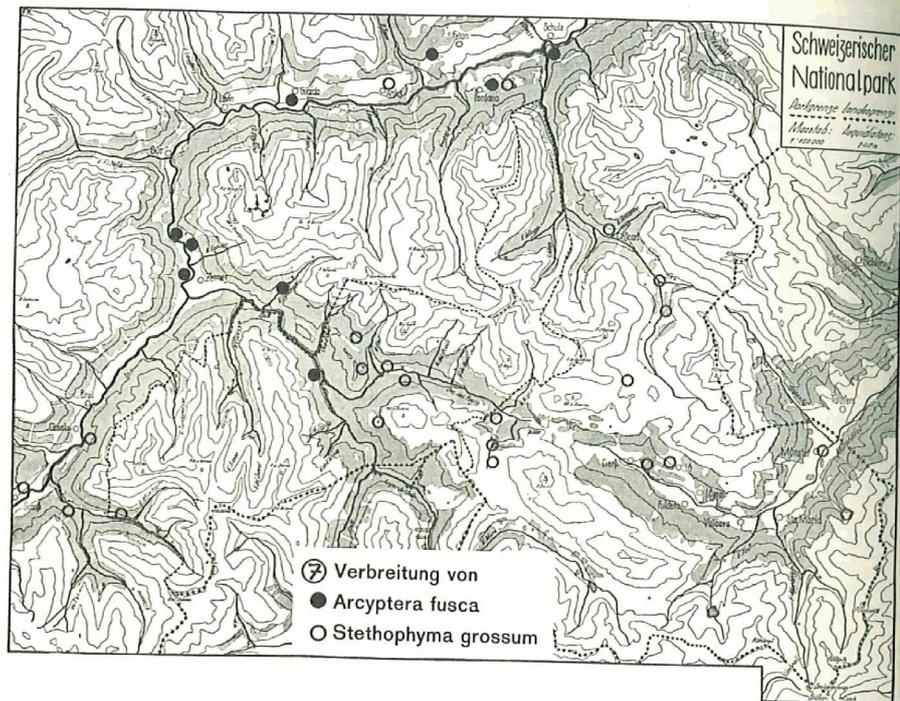
in beschränkt. Sein dürfte respektive bei

s, häufig. - Die Gegend er Art im Vereine mit ia, vereinzelt auf Gras- iesen am rechtsseitigen 8. 38.

sen, vereinzelt.

ein verbreitet. Hin- hen Trentino und in (TORRE 17). Im Nord- k häufig auf Wiesen. n 1700 m an.

Bei schönem, warmem Wetter sind die Tiere sehr lebhaft und fliegen bei der geringsten Annäherung davon. Kopula können sehr oft beobachtet werden. Die Männchen sitzen rittlings auf dem Rücken der Weibchen und lassen den Hinterleib seitlich herunterhängen.



Interpretation des Verbreitungskärtchens Nr. 7

Arcyptera fusca wurde bis anhin nur im Unterengadin bis auf die Höhe von Zernez festgestellt. Die Funde von Laschadura und auf den Praspölwiesen müssen als die äussersten Posten in der Verbreitung dieser Art betrachtet werden; aus dem Münstertal fehlen vorläufig noch Angaben über ihr dortiges Vorkommen.

Die Fundorte von *Stethophyma grossum* bezeichnen zugleich die wenigen feuchten oder sumpfigen Stellen des Untersuchungsgebietes. Die Verbreitung der Art zeigt, infolge der Gebundenheit an diesen Biotop, eine ausgesprochene Streuung über das ganze Gebiet.

U.F. OEDIPODINAE

G. Psophus (Fieb.)

31. *P. stridulus* (L.).

Tritt auf allen sonnigen und trockenen Böden meist in zahlreichen Banden auf. Bevorzugt werden von der Art kurz beraste, baum- und strauchlose, für die Flucht besonders günstige Halden. Schwarmartig treten sie häufig an den xerothermen Örtlichkeiten des Unterengadins, aber auch längs der Ofenpasstrasse auf. Besonders zahlreich konnte die Art immer wieder in der Umgebung des Hotels von Il Fuorn beob-

haft und fliegen bei der
achtet werden. Die Männ-
den den Hinterleib seitlich

achtet werden; dann **nimmt** seine Häufigkeit bis **über** den **Ofenpass** hinweg ab. Von Cierfs, dem obersten Dorfe des **Münstertales** abwärts, tritt er wieder zahlreicher in Erscheinung.

Selber knapp die Waldgrenze erreichend, gesellt er sich in tieferen Lagen zu *Oedipoda miniata* und *coerulescens* (Schlosshügel von Tarasp und Ardez).

Vom Unter- und Oberengadin (FRUHSTORFER 24; NADIG 33) und vom Münstertal (NADIG 33) bekannt. Im Süd- und Nordtirol allgemein verbreitet (COBELLI 14-16; GRABER 25; DALLA TORRE 17; KRAUSS 31; EBNER 18).

Allgemeine Verbreitung: **Sibirisches** Faunenelement, das mit Ausnahme des Nordens in **ganz Europa** in Höhen von 200-2300 m **allgemein** verbreitet ist.

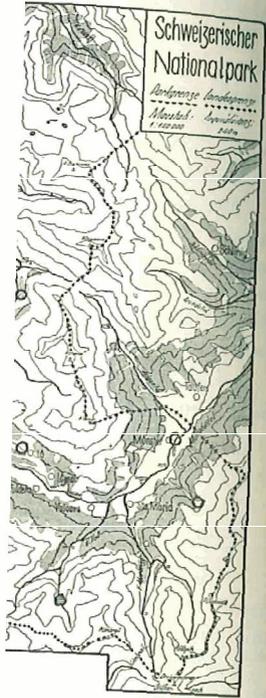
P. stridulus konnte in allen Bezirken festgestellt werden. Vorerst hatte ich den Eindruck, dass diese Art in S-charl vollständig fehle. Mehrmaliges Absuchen der ihr zusagenden xerothermen Stellen der Umgebung des Dorfes (Schmelzboden, sonnige Hänge am Fusse des Mot Madlein) verlief resultatlos (10. 8. 26; 18. 7. 29; 16. 7. 31; 19. 8. 34 und 19. 8. 37). Herr Dr. NADIG, dem ich meine Zweifel über das Fehlen der Art äusserte, teilte mir mit, dass er in seiner **Sammlung** ein Exemplar von S-charl, Schmelzboden und mit „Ende August 1937“ datiert vorgefunden habe. Es bestätigt sich, dass die mir zur Verfügung **stehenden** Besuchszeiten **jeweilen** mindestens **vier-zehn** Tage zu früh angesetzt werden mussten. 1926 waren **zudem** die Monate Mai und Juni sehr kühl, was die Entwicklung stark verzögert hat.

Die oberste Grenze der **vertikalen** Verbreitung wird bei **Fops** (Val **Cluozza**) bei ca. 2100 m erreicht. Es **kann** angenommen werden, dass **diese** sehr **wärmebedürftige** Art die Waldgrenze nur an ganz günstig exponierten Örtlichkeiten, wie etwa Muottas Muraigl, überschreitet.

Eigenartige Verhältnisse in der Höhen- und Horizontalverbreitung konnten im Val Trupchum festgestellt werden. *P. stridulus* geht nicht über Purchèr hinaus. Das ca. 300 m lange Felssteilbord der besonnten rechten Talseite scheint für die trägen, **praktisch** flugunfähigen Weibchen ein nicht überschreitbares Hindernis **zu** bilden. Der linksseitige Talhang ist fast bis zur Talsohle bewaldet, schattig, feucht und wird **in-**folgedessen von *P. stridulus* gemieden.

Die Körperfarbe zeigt bei den Männchen Tendenz zur Verdunkelung, während sie bei den Weibchen immer heller ist. Der Hinterleib der Männchen ist meist schwarzbraun. Die Vorder- und **folgedessen** auch die Hinterflügel der Weibchen sind immer stark verkürzt, was einen regelrechten Flug zur Unmöglichkeit werden lässt. Die Tiere laufen träge auf dem Boden, von welchem sie kaum unterschieden werden können, herum. Die Larven sind in der Regel dunkler gefärbt; auch bei ihnen können in geringerem Ausmasse Unterschiede in der Färbung festgestellt werden: Auf Alp Grimels war die Farbe der Larven hellrostbraun, während sie auf den Mähwiesen von Il Fuorn tiefbraun waren.

Die Entwicklung zum geschlechtsreifen Imago vollzieht sich in der Regel erst in der zweiten Hälfte August. Am 15. 8. 32 und am 7. 8. 33 waren bei Il Fuorn die Individuen im Larvenstadium noch in der Mehrzahl, während am 12. 8. 34 (stark vorgerücktes Jahr) das Gegenteil beobachtet wurde. Die ersten dort am 7. 8. 33 beobachteten männlichen Imagini waren noch ganz weiche, erst frisch aus der letzten Häutung hervorgegangene Tiere. Am 16. 8. 34 wurden auf den sonnendurchwärmten Wiesen von Val da l'Acqua zahlreiche Kopula beobachtet. An den Sonnenhalden zwischen Cierfs und Lü wurden am 10. 8. 33 zahlreiche und fliegende Männchen und ebenso viele noch larvale Weibchen beobachtet, was den Schluss zulässt, dass die Männchen vor den Weibchen geschlechtsreif werden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass dieser Verzug



ens Nr. 7

auf die Höhe von Zernez
ölviesen müssen als die
den; aus dem Münstertal

ch die wenigen feuchten
breitung der Art zeigt,
eine Streuung über das

ahlreichen Banden auf.
uchlose, für die Flucht
1 den xerothermen Ört-
sse auf. Besonders zahl-
fels von Il Fuorn beob-

bei den Weibchen mit der **Konstituierung** der grösseren Nahrungsreserve im **Zusammenhange** steht.

Bei heissem, trockenem Wetter ist *P. stridulus* ein ausserordentlich lebhafter und beschwingter Geselle, **welcher** bei jeder Annäherung die Flucht **im** Fluge ergreift. Die Flugstrecke ist in der Regel 2-3 Meter; bei Wind erreicht sie leicht 10-15 Meter. An einem sonnigen Morgen, nach einer regnerischen und kühlen Nacht, konnten fliegende Tiere bereits um 8 Uhr beobachtet werden. Das Erwachen aus der Nachtstarre erfolgt sehr rasch nach Sonnenaufgang.

Die erwachsenen Tiere sind bestimmt xero- und thermophil; ob dies im gleichen Masse auch für die Larven zutrifft, möchte ich bezweifeln, indem dieselben in der **Umgebung** des Hotels U Fuorn besonders zahlreich längs des **Quellbächleins** über der elektrischen Zentrale gesichtet werden konnten (12. 8. 34). Migrationen auf kurze Distanzen sind eine bekannte Tatsache bei den Orthopteren unserer Gegenden. Die Larven haben ein grösseres **Feuchtigkeitsbedürfnis** als die ausgewachsenen Insekten; ihr Aufenthaltsort wird diesem Bedürfnis entsprechend gewählt.

Eigentliches **Massenauftreten** konnte auf der Felsenheide des **Chasté** Muottas bei Zernez und längs des rechtsseitigen Talhanges **zwischen** Chanels und Purchèr (Val **Trupchum**) konstatiert werden. An **andern Örtlichkeiten** traten sie wohl häufig, aber nicht in auffälligen Massen auf.

G. *Oedipoda* Serv.

32. *O. miniata* (Pall.).

I: Ardez, Felsenheide des Burghügels von Steinsberg, sehr zahlreich, insbesondere die Männchen. - Tarasp, Schloashügel, vereinzelt.

V: Sta. Maria, Sonnenhalde jenseits des **Rambaches** auf **sandiger** Rasenfläche, **zahlreich**.

FRUHSTORFER (24) und **NADIG** (33) haben *O. miniata* im **Unterengadin** bei Weinberg, Remüs, **Ftan**, **Ardez** und **Lavin** beobachtet. **NADIG** (33) fand die Art auch im **Münstertal** bei Münster und Sta. Maria. Es ist nicht ausgeschlossen, dass *O. miniata* auch in der Umgebung von Zernez (**Chasté** Muottas und Geröllhalden von La Serra) gefunden wird. Diese **beiden Örtlichkeiten** entsprechen ganz ihrem bevorzugten Biotop.

O. miniata ist aus dem Südtirol bekannt (**COBELLI** 14-16; **DALLA TORRE** 17; **GRABER** 25). **EBNER** (18) entdeckte die Art (*O. germanica* Latr. 1804, **syn. miniata, anch.**; nec. Pall.) bei Zams im **Nordtirol**.

Allgemeine Verbreitung: Orientalisches, über **Europa** und Asien verbreitetes faunistisches Element.

O. miniata ist einer unserer **schönsten** und interessantesten Geradflügler. Sie ist thermophil und stenotop. Ihr bevorzugter Aufenthaltsort ist die sonnendurchglühte Felsenheide oder sich ebenso stark erheizende Geröllhalden. Scheint die Sonne, so zeigen sie ein lebhaftes Treiben; **sie** fliegen auf und erreichen die Spitze eines Grashalmes; kaum abgesehen beginnen sie wieder ihre Hinterbeine an den **Vorderflügeln** zu reiben, um ein lautes Gezirpe ertönen zu lassen; dann **folgt** ein kurzer Unterbruch des Gesanges, während welchem die Tiere ein Stück am Halm herunterklettern, anhalten und das Schnarren wieder aufnehmen. Auf dem Boden angelangt **ertönt** ein letztes Schnarren vor dem erneuten Abflug.

33. *O. coerulescens* (L.).

I: Scuol-Gurleina, **Alluvialboden**, vereinzelt. - Tarasp, Schloshügel, an Felsen und Mauern. - Scuol, Umgebung des Bahnhofes, auf Geröll und **Sandflächen**, ziemlich zahlreich. - Guarda, Sonnenhalde ob der Bahnstation, auf **Geröllfläche**, vereinzelt.

gsreserve im Zusam-

entlich lebhafter und
t im Fluge ergreift.
e leicht 10–15 Meter.
len Nacht, konnten
chen aus der Nacht-

; ob dies im gleichen
dieselben in der Um-
illbächleins über der
grationen auf kurze
serer Gegenden. Die
wachsenen Insekten;

des Chasté Muottas
haneln und Purchèr
iten sie wohl häufig,

nsbesondere die Männ-

fläche, zahlreich.
erengadin bei Wein-
und die Art auch im
sen, dass *O. miniata*
alden von La Serra
bevorzugten Biotop.
DALLA TORRE 17;
1804, syn. *miniata*,

Asien verbreitetes

Geradflügler. Sie ist
sonnendurchglühte
heint die Sonne, so
e Spitze eines Gras-
n den Vorderflügeln
kurzer Unterbruch
erunterklettern, an-
angelangt ertönt ein

Felsen und Mauern. –
zahlreich. – Guarda,

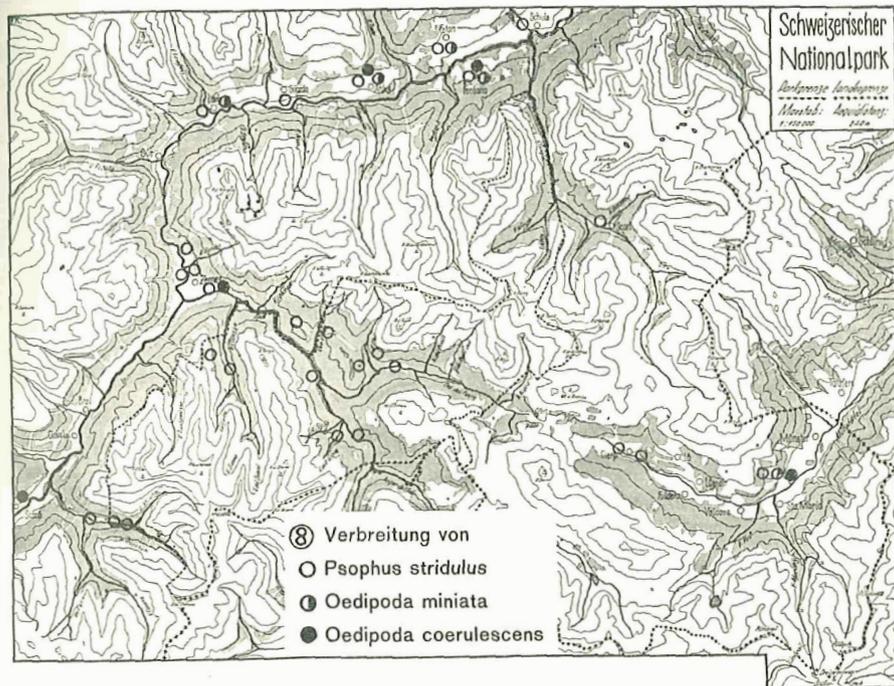
V: Sta. Maria, bei Pradöni, sonnige, zum Teil mit Gras bewachsene Sandhalden. – Sta. Maria-Münster, auf den linksseitigen Talhängen zahlreich.

FRUHSTORFER (24) fand *O. coerulescens* bei Scanf's auf dem linksseitigen durchsonnten Talhang bei 1800 m; NADIG (33) beobachtete die Art im Unterengadin bei Remüs, Scuol, Ftan, Ardez und Zernez.

Nord- und Südtirol beherbergen die Art (COBELLI 14–16; DALLA TORRE 17; GRABER 25; EBNER 18).

Allgemeine Verbreitung: Aethiopisch-mediterranes Element, welches heute über ganz Europa bis Schweden, Nordafrika und Kleinasien verbreitet ist.

O. coerulescens ist wie *O. miniata* und *P. stridulus* ausgesprochen thermophil und stenotop; sie findet sich an denselben Orten ein wie die beiden letzteren. Die Anpassung ihrer Körperfarbe und Zeichnung an die Unterlage ist eine derart vollkommene, dass es schwer hält, ruhende Tiere zu entdecken. Die allgemeine Körperfärbung variiert je nach der Farbe und Struktur des Substratums von grau bis braun. Die örtlich bedingte Färbung hat schon unberechtigter Weise Anlass gegeben zum Versuche, verschiedene Varietäten innerhalb der Art zu unterscheiden.



Interpretation des Verbreitungskärtchens Nr. 8

Von der U.F. der *Oedipodinae* dringt einzig *Psophus stridulus* in die Seitentäler des Engadins ein, wobei er Höhen bis 1800–2100 m und damit das Nationalparkgebiet erreicht (Fuorn, Val Cluozza, Val Trupchum); im Münstertal erreicht er die Alluvialbäden oberhalb des Dorfes Cierfs.

Die beiden Arten der Gattung *Oedipoda* bleiben bei den letzten xerothermen Örtlichkeiten (Chasté Muottas bei Zernez, Sonnenhalde bei Scanf's (*O. coerulescens*); Sonnenraine des linksseitigen Talhanges bei Sta. Maria) zurück.

U.F. CYRTACANTHACRINAE

G. *Podisma* Latr.34. *P. pedestris* (L.).

Sehr häufige, vom Talboden bis in grosse Höhen nirgends fehlende und durch ihre schöne Zeichnung und Färbung auffallende Art.

P. pedestris ist aus dem Unter- und Oberengadin bekannt (FREY-GESSNER 21/22; FRUHSTORFER 24; NADIG 33). NADIG gelang, es die Art auch in den beiden südlichen Tälern des Bergells und des Puschlavs festzustellen.

COBELLI (14–16) und DALLA TORRE (17) führen die Art in ihren Listen für das Südtirol auf. Im Nordtirol wurde sie von GRABER (25) und EBNER (18) beobachtet.

Allgemeine Verbreitung: FRUHSTORFER (24) bezeichnet *P. pedestris* als sibirisches und zugleich boreal-alpines Element, dessen Verbreitung sich auf den hohen Norden und die Alpen ausdehnt. Nach ZACHER (45) ist *P. pedestris* in Mittel- und Westdeutschland, Nordfrankreich und den Niederlanden nicht vorhanden. In Frankreich kommt sie nur auf den Gebirgen und nicht unter 1000 m vor. Es besteht somit ein gewisser leerer Raum zwischen dem nördlichen Verbreitungsareal und den Alpen, was die Bezeichnung „boreal-alpines Element“ zu rechtfertigen vermag.

P. pedestris ist über das ganze Untersuchungsgebiet verbreitet bis in Höhen von 2750 m (Piz Minschuns im Münstertal). Im allgemeinen bleibt die Art aber bei ca. 2300–2400 m zahlenmässig zurück, um durch *P. frigida* abgelöst zu werden. Diese Ablösung konnte mehrfach, insbesondere auf den Abhängen des Munt La Schera und von Stabelchod festgestellt werden. Sie ist aber nicht als absolut aufzufassen, indem sich vereinzelte Vertreter der Art immer wieder auch in grösserer Höhe mehr oder weniger häufig vorfinden. EBNER (18) hat beobachtet, dass bei ganz spärlicher Bodenvegetation die Tiere auf Gebüsch übersiedeln. Selber konnte ich bei Ardez mehrmals Tiere auf *Rubus*stauden beobachten. Eines dürfte feststehen, nämlich, dass *P. pedestris* als eurytop beurteilt werden kann; alle möglichen Biotope sagen ihr zu: Grasfluren der Gebirgsweiden, Mähwiesen, xerotherme, fast vegetationslose Geröll- und Sandhalden, Alluvialböden, das Innere des lichten Bergföhrenwaldes, das Ericacetum, Gebüsche werden von ihr ohne Unterschied besiedelt.

P. pedestris ist ein besonders tüchtiger Springer. Die Männchen führen sehr oft Sprünge von 1–1,5 m aus, wobei zu beachten ist, dass die kurzen Flügelstummel den Sprung in keiner Weise verlängern können. Die Weibchen vollführen desgleichen, wenn auch nicht so weite Sprünge. Die flügellose Art hat sich ganz an die Bewegung auf dem Boden angepasst.

Die Entwicklung scheint vor Mitte August zum Abschluss zu kommen; dann folgt die Zeit der Befruchtung, während welcher zahlreiche Kopula beobachtet werden können. Entgegen vielen Arten, welche die Kopula bei der geringsten Störung unterbrechen, lassen sich Paare von *P. pedestris* durch nichts trennen. Die Dauer der Befruchtungsperiode muss verhältnismässig sehr kurz sein, indem schon am 18. 8. 34 in 1800–2200 m Höhe (Fops, V. Tantermozza) keine Kopula mehr, aber zahlreiche Weibchen mit angeschwollenem Hinterleib angetroffen wurden.

35. *P. alpina* (Koll.).

Im ganzen Gebiet häufig auftretende Art, welche vom Talgrunde bis gegen Höhen von 2400 m aufsteigt.

Im Untersuchungsgebiet und den angrenzenden Tälern allgemein verbreitet. FRUHSTORFER (24) fand *P. alpina* am Maloja, auf Muottas Muraigl bis 2400 m. NADIG (33) beobachtete die Art im Val Laver, bei Lavin, Zernez, auf Muottas Muraigl, im

Bergell und im **Puschlav**. Ihre **Höhenverbreitung dürfte** in der Regel eine obere **Grenze** von 2300–2400 m erreichen. Am Munt La Schera konnten vereinzelte Individuen bis knapp unter der **Gipfelkuppe** (2583 m) festgestellt werden.

Allgemeine Verbreitung: **Sibirisches Element**, dessen Vorkommen sich auf die Gebirgszüge von **Europa** beschränkt. *P. alpina* erscheint in Höhen von ca. **1000 m erstmals**.

P. alpina bevorzugt **Biotope** von einer gewissen Feuchtigkeit, wie fette **Mähwiesen**, **Sumpfwiesen** und tiefgründige **Weidböden** (**Schneetälchen** mit erhöhter Bodenfeuchtigkeit). Die hochgelegenen Weiden sagen ihr **zu**, weil sie auch im **Hochsommer** von reichlichem **Tau benetzt** werden. In Biotopen mit optimalen Lebensbedingungen kann *P. alpina* in Masse **auftreten**, wie dies bei Lü der Fall war, wo die **Blätter** eines dichten **Bestandes** des **Schlangenknöterichs** (*Polygonum bistorta*) von Hunderten der grün schillernden Tiere **bedeckt** waren. Sehr **zahlreich** wurden die Tiere auch in den Sümpfen von **Buffalora dadaint-Giufplan** beobachtet.

Die frisch gehäuteten Tiere sind von leuchtend **grüner** Farbe; die **Männchen** ganz besonders schillern wie Seide. Leider ist es auch bei sofortigem Präparieren nach dem Abtöten **unmöglich**, die **hellgrüne** Farbe zu erhalten; während dem **Trocknen** geht sie in einen **braunolivgrünen** Ton über.

Bei der **Kopula** lassen die Männchen den Hinterleib immer linksseitig am Weibchen herunterhängen, da dies scheinbar auf der rechten Seite nicht möglich ist.

36. *P. frigida* (Boh.).

Typisch alpine **Art**, welche von ca. 1900 m Höhe an **im** ganzen Gebiete in Erscheinung tritt. Kann **meistens einzeln oder paarweise**, **selten** in **grösseren** Mengen, beobachtet werden. Sehr oft sucht man sie vergebens während des Aufstieges an den **Talfanken**, bis sie dann ganz plötzlich bei den letzten **Legföhrenbüschen** auftaucht. Von dieser Höhe an begegnet man **ih**r immer wieder **bis** in die fast **vegetationslosen** Schutthalden **hinauf**.

Nur vom **Oberengadin** bekannt (FISCHER 19; FRÜHSTORFER 24; NADIG 33). COBELLI (14–16) und DALLA TORRE (17) nennen *P. frigida* für das **Südtirol** (Dolomiten, Pässe **des südlichen Trentino**); EBNER (18) beobachtete sie erstmals im **Nordwesttirol** (**Lechtaler Alpen**) bei 2200 m.

Allgemeine Verbreitung: Boreal-alpines Glazialrelikt, dessen **Hauptverbreitungsgebiet** in den Alpen und in Lappland **liegt**. In den Alpen geht *P. frigida* kaum tiefer **hinunter** als 1800 m; dagegen steigt sie bis in Höhen von 2600–2800 m hinauf.

Im **Nationalparkgebiet** liegt das **Hauptverbreitungsgebiet** in einem **Höhengürtel** von ca. 1900–2400 m. In dieser **Höhe** begegnet man **dieser** schön **gezeichneten** und flügellosen Art am häufigsten; *P. frigida* kann sehr häufig sein, aber sie wurde nie in Masse angetroffen, wie dies für *P. alpina* der **Fall** war.

P. frigida bevorzugt sonnige alpine Weiden, **Geröllfluren**, so lange noch irgendwelche **Vegetationspolster** **vorkommen**. Dies wird einem beim **Überqueren** des Grates zwischen Stabelhod und **Val Nügli** so **recht** vor Augen geführt. Auf den **Hängen** über Stabelhod kann man immer wieder vereinzelte Tiere bis **ca. 2600 m**, wo **jegliche** **Vegetation** in den Schutthalden aufhört, beobachten. Auf der **andern** Seite des Grates, im **Val Nügli**, **erscheinen** die Tiere **wieder** bei den ersten **Vegetationspolstern** in ca. 2500 m Höhe.

P. frigida muss sehr **kältebeständig** sein, **um sich** in diesen **Höhen** entwickeln und fortpflanzen zu **können**; **wie oft** werden diese Gebiete mitten im **Hochsommer** im Anschluss an Gewitter mit Neuschnee **bedeckt**, und wie **manches** Mal tritt **ti&** Frost ein. Bei **nasskaltem** und **nebligem Wetter** krabbelten die Tiere noch **lebhaft** in ca. 2600 m herum.

nde und durch ihre

GEY-GEISSNER 21/22;
en beiden südlichen

hren Listen für das
ER (18) beobachtet.
estris als sibirisches
den hohen Norden
l- und Westdeutsch-
Frankreich kommt
somit ein gewisser
Alpen, was die Be-

st bis in Höhen von
lie Art aber bei ca.
1 werden. Diese Ab-
unt La Schera und
aufzufassen, indem
er Höhe mehr oder
z spärlicher Boden-
bei Ardez mehrmals
ch, dass *P. pedestris*
ihr zu: Grasfluren
Geröll- und Sand-
s, das Ericacetum,

hen führen sehr oft
Flügelstummel den
führen desgleichen,
z an die Bewegung

kommen; dann folgt
beobachtet werden
sten Störung unter-
Die Dauer der Be-
schon am 18. 8. 34
ehr, aber zahlreiche

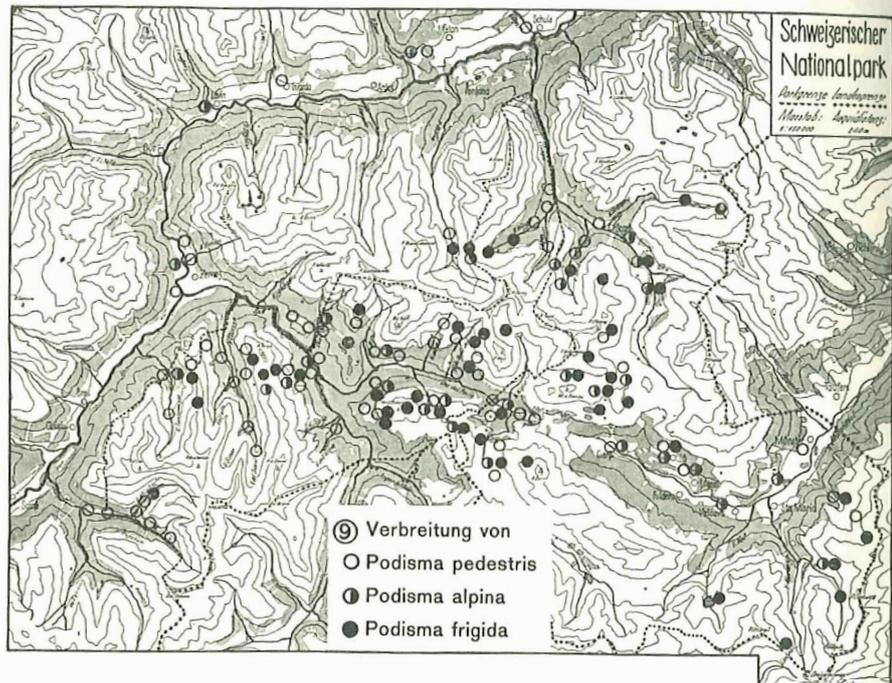
nde bis gegen Höhen

llgemein verbreitet.
l bis 2400 m. NADIG
Muottas Muragl, im

Ich habe bei der Besprechung von *P. pedestris* auf deren Ablösung durch *P. frigida* hingewiesen. Gewöhnlich erscheint *P. frigida* ganz plötzlich bei der Wald- und Baumgrenze, bis wohin in der Regel *P. pedestris* aufsteigt.

Am Munt La Schera begegnet man *P. frigida* von 2250 m (Baum- und Strauchgrenze) an aufwärts bis auf die mondlandschaftliche und fast vollkommen vegetationslose Gipfflur (ca. 2580 m).

Die Entwicklung in 2300–2400 m kommt gegen Mitte August zum Abschlusse. Nach Mitte August konnten regelmässig in allen Höhenlagen Kopula beobachtet werden. Gleich wie bei *P. pedestris* und *alpina* lösen sich Weibchen und Männchen auch nach dem Auflesen, nach längerem Hin- und Herjagen nicht. Der Hinterleib des Männchens hängt in der Regel rechts am Weibchen herunter. Mehrmals schien es mir beim Beobachten einer Kopula, dass sich das Weibchen vom Männchen regelrecht füttern liess.



Interpretation des Verbreitungskärtchens Nr. 9

Das Kartenbild der Verbreitung der Gattung *Podisma* ist eines der interessantesten. Diese Feststellung steht im Zusammenhang mit der ausgeprägten Homogenität dieser Gattung bezüglich Körperbau (es sind alle drei Arten flugunfähig), Entwicklung und bis zu einem gewissen Grade auch Ernährung und Biotop (Grasfluren, Weiden, Pflanzenpolster).

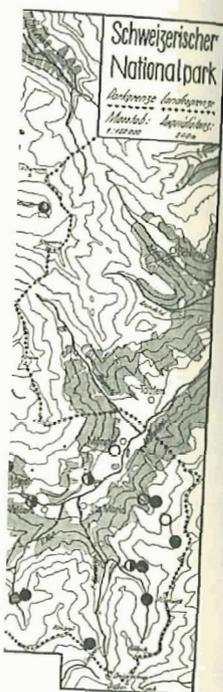
P. pedestris und *alpina* können beide im Talgrunde des Engadins und des Münster-tals begegnet werden. *P. frigida* erscheint erst von einer Höhe von ca. 1900 m an, so dass sich ihr Verbreitungsareal ausschliesslich über das Gebiet über dieser Grenze ausdehnt.

Die Verteilung der Fundorte von *P. frigida* lässt die erhöhten Geländeabschnitte und damit bis zu einem gewissen Grade auch das Relief des Untersuchungsgebietes ohne besondere Mühe erkennen.

lösung durch *P. frigida*
der Wald- und Baum-

(Baum- und Strauch-
llkommen vegetations-

igust zum Abschlusse.
n Kopula beobachtet
bchen und Männchen
ht. Der Hinterleib des
ehrmals schien es mir
Männchen regelrecht



Nr. 9

nes der interessante-
rätigen Homogenität
fähig), Entwicklung
Grasfluren, Weiden,

ns und des Münster-
a. 1900 m an, so dass
er Grenze ausdehnt.
1 Geländeabschnitte
tersuchungsgebietes

P. pedestris und *alpina* steigen vom Tale bis in die alpine Zone auf, wogegen sich das Vorkommen der vom Tale isolierten *P. frigida* auf die alleinige alpine Region beschränkt. In dieser Höhenlage erst findet sie als boreal-alpines Glazialrelikt die ihr zusagenden Lebensbedingungen.

Von den drei Arten zeigt *P. pedestris* die grösste Amplitude in der Vertikalverbreitung, indem sie an einigen Stellen vom Tale aus bis in Höhen von 2800 m vorzudringen vermag. *P. alpina* folgt an zweiter Stelle, indem sie höchstens 2400 m erreicht. *P. frigida* bewohnt einen verhältnismässig schmalen Höhengürtel (1900–2800 m).

3. Zusammenfassung ♂* Ergebnisse der systematisch-faunistischen Untersuchungen

Die Orthopterenfauna des schweizerischen Nationalparkes kann nur im Rahmen des gesamten in Betracht fallenden Gebietes des Nationalparkes und der angrenzenden Talschaften des Engadins und des Münstertales richtig beurteilt werden. Die Orthopterenfaunen des Engadins und des Münstertales müssen logischerweise mit denjenigen vom Bergell und Puschlav, von Nord- und Südtirol in Verbindung gebracht werden, um die natürlichen Einwanderungswege festzulegen.

Diesen Vergleichen kann aber nur relativer Wert zugestanden werden, indem die Untersuchungen in den verschiedenen Gebieten einen mehr oder weniger fortgeschrittenen Stand aufweisen; trotz aller Gründlichkeit ist die Möglichkeit vorhanden, dass gewisse Lücken auch weiterhin bestehen bleiben.

Die Artenliste weist, wie nicht anders zu erwarten war, nur eine verhältnismässig geringe Zahl von Namen auf. Diese Feststellung ist nichts anderes als die Bestätigung der allgemein beobachteten raschen Abnahme der Artenzahl von Süden nach Norden und vom Tiefland nach dem Gebirge. CHOPARD (11) illustriert die klimabedingte Verarmung der Orthopterenfauna der nördlichen Hemisphäre durch einige besonders eindrucksvolle Zahlen: Nordafrika beherbergt noch über 500 Arten; am nördlichen Mittelmeereufer fällt diese Zahl bereits auf 200 Arten zurück; weiter findet man in der Gegend von Paris nur noch 50 Arten; die Zahlen sind noch geringer für Belgien und Holland (ca. 40 Arten) und die Britischen Inseln (31 Arten).

In ähnlichem Ausmasse nimmt die Zahl der Arten mit der Höhe sehr rasch ab. Zunehmende nördliche Breite und Geländeerhebungen bedingen dieselben biologisch wichtigen Faktoren: mittlere Jahres-, Monatstemperaturen und Dauer der Vegetationsperiode. Abnehmende Temperatur und Verkürzung der Vegetationsperiode wirken hemmend auf die Entwicklungsmöglichkeiten einer wärmebedürftigen Fauna hemimetaboler Insekten, wie sie die Orthopteren darstellen. Dieselben Verhältnisse zeitigten sich bereits bei den Untersuchungen einer andern hemimetabolen Insektenordnung, den Hemipteren (HOFMÄNNER, 26, 27). Die sich in einem ununterbrochenen Zyklus vollziehende Entwicklung der Hemimetabolen erweist sich als ein die Verbreitung in horizontaler und vertikaler Richtung besonders hemmender Faktor.

Die Artenliste des in die Untersuchung einbezogenen Gebietes (Oberengadin inbegriffen) umfasst 52 Arten und 1 Varietät, die sich wie folgt auf die Ordnungen, Unterordnungen und Familien verteilen.

Ordnung:	Unterordnung:	Familie:	
Dermoptera	Forficulinae	Forficulidae	3 Arten
Orthoptera	Dictyoptera	Blattidae	3 Arten
	Ensifera	Phasgonuridae	13 Arten + 1 Var.
	Locustodae	Locustidae	33 Arten
			<u>52 Arten + 1 Var.</u>

Horizontale Verbreitung

(Siehe Anhang 2. Tabelle der horizontalen Verbreitung)

Von den 52 Arten und 1 Varietät wurden in den Untergebieten folgende Artenzahlen festgestellt:

Untere ngadin	44 Arten
Oberengadin	27 Arten
Münstertal	34 Arten
Nationalpark	26 Arten

Zahlenmässig nähert sich die Orthopterenfauna des Nationalparkes derjenigen des Oberengadins, obwohl auch da gewisse Verschiebungen festgestellt werden können, wie dies eine kleine Zusammenstellung ergibt:

Gemeinsam vorhandene Arten	20
Im Oberengadin fehlende Nationalparkarten	6 ¹⁾
Im Nationalpark fehlende Arten des Oberengadins	4 ²⁾

¹⁾ *Ectobius lividus* – *Pholidoptera griseoptera* – *Metrioptera albopunctata* – *Metrioptera roeseli* und Var. *diluta* – *Arcyptera fusca*.

²⁾ *Acrydium bipunctatum* – *Chorthippus dorsatus* – *Stauroderus vagans* – *Gomphocerus variegatus*.

Das Ergebnis der Gegenüberstellung der Orthopterenfaunen des Oberengadins und des Nationalparkes war zu erwarten. Die beiden Gebiete haben topographisch und klimatisch grosse Ähnlichkeit. Bei gleichen Entwicklungsmöglichkeiten finden sich auch dieselben Tiergesellschaften ein. Die Ähnlichkeit der beiden Faunen dürfte sich nach weiteren Untersuchungen noch verstärken. Es ist im besonderen nicht ausgeschlossen, dass die vier im Nationalpark nicht gesichteten Oberengadinerarten in dessen Bereich bei späteren Untersuchungen festgestellt werden. Hingegen werden die oben angeführten *Decticinae* und *Arcyptera fusca* kaum je das Oberengadin erreichen; dieselben wurden in der Tat nur an den tiefsten Stellen des Nationalparkes (Mingèr, Praspöl) beobachtet.

Der Vergleich der Faunen des Nationalparkes und des Unterengadins zeitigt viel grössere Unterschiede:

In beiden Gebieten gemeinsam vorkommende Arten	25
Im Unterengadin fehlende Nationalparkarten	1 ¹⁾
Im Nationalpark fehlende Arten des Unterengadins	19 ²⁾

¹⁾ *Podisma frigida*.

²⁾ *Ectobius lucidus* – *Barbitistes serricauda* – *Phasgonura viridissima*, *cantans*, *caudata* – *Antaxius pedestris* – *Pholidoptera aptera* – *Acrydium bipunctatum* + Var. *macroptera* – *Chrysochraon brachypterus* – *Omocestus haemorrhoidalis*, *ventralis* – *Chorthippus dorsatus* – *Stauroderus apricarius*, *pullus* – *Gomphocerus variegatus*, *maculatus* – *Oedipoda miniata*, *coerulescens* – *Bryodema tuberculata*.

Zwischen diesen beiden Gebieten werden immer der verschiedenen Höhenlage und Vegetation entsprechende Unterschiede bestehen bleiben.

Die Vertreter der *Phaneropterinae* und *Phasgonurinae* finden an keiner Stelle des Nationalparkes die ihnen zusagenden Lebensbedingungen; dasselbe kann von *Pholidoptera aptera* gesagt werden. Das Nationalparkgebiet ist äusserst arm an blattragenden Gebüsch und Stauden, welche den Hauptaufenthaltort der grossen Laubheuschrecken bilden. Die besonders thermophilen Arten der *Oedipodinae* (*Oedipoda miniata*, *coerulescens* und *Bryodema tuberculata*) erreichen nur noch die am Talgrunde des Unterengadins gelegenen ganz ausgesprochenen xerothermen Örtlichkeiten.

Die Unterschiede zwischen Unterengadin und Nationalparkgebiet können auf die Höhendifferenz und deren Auswirkungen auf Temperatur, Feuchtigkeit der Luft und auf das Auftreten der Laubholzarten zurückgeführt werden. Es ist ein allmähliches Ausklingen, wie es auch im Anstiege gegen das Oberengadin zutage tritt.

Das Unterengadin steht in offener Verbindung mit Nordtirol. Die bei nur 1510 m kulminierende Reschenscheidegg stellt die Verbindung mit dem sonnigen Südtirol her. Es führen somit zwei Einwanderungswege ins Unterengadin, über welche faunistische Elemente eindringen konnten: das Inntal und die Reschenscheidegg.

Von den 44 im Unterengadin festgestellten Arten sind 34 auch aus Nordtirol¹⁾ und 36 aus Südtirol²⁾ bekannt. Hingegen wurden bis jetzt für Nordtirol 10 und für Südtirol 8 Arten des Unterengadins nicht erwähnt, was auf die bereits erörterten Unterschiede des Standes der Durchforschung zurückzuführen ist.

1) *Anechura bipunctata* - *Forficula auricularia* - *Barbitistes serricauda* - *Phasgonura viridissima*, *cantans*, *caudata* - *Antaxius pedestris* - *Pholidoptera aptera*, *griseoptera* - *Metrioptera roeseli*, *brachyptera* - *Tettigonia verrucivora* - *Acrydium bipunctatum* - *Stenobothrus lineatus* - *Omocestus ventralis*, *viridulus* - *Stauroderus scalaris*, *apricarius*, *pullus*, *variabilis* - *Chorthippus dorsatus*, *parallelus* - *Gomphocerus sibiricus*, *rufus*, *maculatus* - *Arcyptera fusca* - *Stethophyma grossum* - *Psophus stridulus* - *Oedipoda miniata*, *coerulescens* - *Bryodemus tuberculata* - *Podisma pedestris*, *alpina*, *frigida*.

2) *Anechura bipunctata* - *Forficula auricularia* - *Ectobius lapponicus* - *Barbitistes serricauda* - *Phasgonura viridissima*, *cantans*, *caudata* - *Antaxius pedestris*, *brunneri* - *Pholidoptera aptera*, *griseoptera* - *Metrioptera albopunctata*, *roeseli*, *brachyptera* - *Tettigonia verrucivora* - *Acrydium bipunctatum*, *kraussi* - *Chrysochraon brachypterus* - *Stenobothrus lineatus*, *rubicundus* - *Omocestus ventralis*, *viridulus* - *Stauroderus scalaris*, *variabilis* - *Chorthippus dorsatus*, *parallelus* - *Gomphocerus sibiricus*, *rufus*, *maculatus* - *Arcyptera fusca* - *Stethophyma grossum* - *Psophus stridulus* - *Oedipoda miniata*, *coerulescens* - *Podisma pedestris*, *alpina*, *frigida*.

Interessant ist der Vergleich mit dem Münstertal; diesem obersten Ausläufer des Einzugsgebietes der Etsch. Das Nationalparkgebiet reicht an den trennenden und zugleich verbindenden 2155 m hohen Ofenpass heran. Noch knapp im Waldgebiet liegend, kann dieser Übergang wenigstens für eine Anzahl Arten als Eingangspforte vom Münstertal her angenommen werden. Die Orthopterenfauna des Münstertales ist gewissermaßen der Ausklang derjenigen vom Südtirol. In der Tat sind von den bis jetzt im Münstertal gefundenen 34 Arten deren 31 auch im Südtirol heimisch¹⁾.

1) *Anechura bipunctata* - *Forficula auricularia* - *Conocephalus fuscus* - *Phasgonura cantans*, *caudata* - *Pholidoptera griseoptera* - *Metrioptera albopunctata*, *brachyptera* - *Tettigonia verrucivora* - *Acrydium bipunctatum*, *kraussi*, *türki*, *subulatum* - *Stenobothrus lineatus* - *Omocestus viridulus* - *Stauroderus scalaris*, *variabilis* - *Chorthippus dorsatus*, *parallelus* - *Gomphocerus sibiricus*, *rufus*, *maculatus* - *Stethophyma grossum* - *Aelopus tergestinus* - *Psophus stridulus* - *Oedipoda miniata*, *coerulescens* - *Sphingonotus coerulans* - *Podisma pedestris*, *alpina*, *frigida*.

Mit dem Nationalpark hat das Münstertal 17 Arten gemeinsam. Im Münstertal fehlen 3 Arten des Nationalparkes¹⁾, während im Nationalpark 14 aus dem Münstertal bekannte Arten nicht gefunden wurden²⁾.

1) *Antaxius brunneri* - *Stenobothrus rubicundus* - *Arcyptera fusca*.

2) *Conocephalus fuscus* - *Phasgonura caudata*, *cantans* - *Acrydium bipunctatum*, *türki*, *depressum*, *subulatum* mit Var. *sahlbergi* - *Omocestus haemorrhoidalis* - *Stauroderus pullus* - *Chorthippus dorsatus* - *Aelopus tergestinus* - *Oedipoda miniata*, *coerulescens* - *Sphingonotus coerulans*.

breitung)
gebieten folgende Arten-

44 Arten

27 Arten

34 Arten

26 Arten

alpines derjenigen des
ellt werden können, wie

. . . 20

. . . 6¹⁾

is . . . 4²⁾

punctata - *Metrioptera*

: *vagans* - *Gomphocerus*

des Oberengadins und
en topographisch und
keiten finden sich auch
unen dürfte sich nach
nicht ausgeschlossen,
rten in dessen Bereich
n die oben angeführten
hen; dieselben wurden
r, Praspöl) beobachtet.
erengadins zeitigt viel

n . 25

. . 1¹⁾

s . 19²⁾

ma, *cantans*, *caudata* -
um + Var. *macroptera*
utalis - *Chorthippus*
riegatus, *maculatus* -

lenen Höhenlage und

an keiner Stelle des
de kann von *Pholido-*
rm an blattragenden
en Laubheuschrecken
poda miniata, *coeru-*
algrunde des Unter-
ten.

Die beiden durch das Nationalparkgebiet getrennten und durch die Reschenscheidegg und den Ofenpass in Verbindung stehenden Talschaften des Unterengadins und des Münstertales zeigen in ihren Orthopterenfaunen beträchtliche Unterschiede. Gemeinsam sind beiden Gebieten 27 Arten; im Münstertal fehlen von den 44 Arten des Unterengadins deren 16 Arten¹⁾; 7 Arten der 34 Münstertaler Orthopteren erscheinen im Unterengadin nicht wieder²⁾.

- 1) *Ectobius lapponicus*, *lividus*, *lucidus* – *Barbitistes serricauda* – *Phasgonura viridissima* – *Antaxius pedestris*, *brunneri* – *Pholidoptera aptera* – *Metrioptera roeseli* + Var. *diluta* – *Chrysochraon brachypterus* – *Stenobothrus rubicundus* – *Omocestus ventralis* – *Stauroderus apricarius* – *Gomphocerus variegatus* – *Arcyptera fusca* – *Bryodema tuberculata*.
- 2) *Conocephalus fuscus* – *Acrydium depressum*, *türki*, *subulatum* – *Aelopus tergestinus* – *Sphingonotus coerulans* – *Podisma frigida*.

Die beträchtlichen Abweichungen in den Artenlisten der beiden Talschaften dürften ihre Erklärung insbesondere in der Verschiedenheit der topographischen Verhältnisse finden. Das Unterengadin erstreckt sich von Martinsbruck (1037 m) aus über rund 40 km und erreicht bei Zernez seine obere Grenze bei 1500 m. Das Münstertal hingegen weist von der Landesgrenze bei Münster bis zum Ofenpass nur eine Länge von rund 15 km auf; dazu kommt, dass der Aufstieg von 1250 m an der Landesgrenze bis zur Ofenpasshöhe (2155 m) sehr rasch erfolgt. Nur der untere Drittel des Tales, von Münster bis Valcava (100 ni), bietet für eine zahlreichere Orthopterenfauna die geeigneten Lebensbedingungen.

Es mag missig erscheinen, die Vergleiche auch auf das jenseits des 1800 m hohen Malojapasses gelegene Tal des Bergells auszudehnen. Die sich nicht über die Waldgrenze erhebende Scheide des Malojapasses bietet unbedingt die Möglichkeit der Einwanderung auch für die Orthopteren. Die lombardische *Antaxius brunneri* ist sicher auch über diesen Weg ins Engadin eingedrungen. Das Bergell hat südlichen Charakter und bietet daher zahlreichen thermophilen Insekten geradezu ideale Lebensbedingungen. Der Unterschied zwischen Bergell und Oberengadin ist höhenbedingt, indem im Oberengadin alle südlichen Elemente und im Bergell zahlreiche, erst von einer gewissen Höhe an erscheinenden Arten fehlen.

Oberengadin und Bergell beherbergen je 27 Arten, von welchen 17 faunistisches Gemeingut sind. Nach dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungen sind im Oberengadin 10 typische Tieflandarten¹⁾ nicht vertreten, während 10 im Oberengadin festgestellte Arten²⁾ im Bergell fehlen.

- 1) *Mantis reigiosa* – *Leptophyes laticauda* – *Barbitistes obtusus* – *Meconema thalassina* – *Phasgonura viridissima* – *Antaxius pedestris* – *Pholidoptera griseoaptera* – *Omocestus ventralis* – *Stauroderus scalaris* – *Oedipoda rniata*.
- 2) *Metrioptera brachyptera* – *Acrydium kraussi* – *Stenobothrus rubicundus* – *Omocestus viridulzts* – *Gomphocerus variegatus*, *rufus*, *maculatus* – *Stethophyma grossum* – *Podisma frigida* – *Chelidurella acanthopygia*.

Die horizontale Verbreitung im Gebiete des Nationalparkes selber ist zum Teil vom Vorkommen der Arten in den angrenzenden Gebieten und an den Taleingängen abhängig. Die Verteilung der 26 Arten über die drei Bezirke des Nationalparkes (Bezirk II: S-charltal; Bezirk III: Spöltal und Fuorngebiet; Bezirk IV: Tantermozza-Trupchum) ist sehr unregelmässig, was auf verschiedene Faktoren orographischer und biologischer Natur zurückgeführt werden kann: mehr oder weniger offene Taleingänge, Exposition, Bewaldung, Pflanzenwuchs usw.

Die
sich:

- 1) *Anech
verruc
derus
Stetho*
2) *Metri
3) Forfic
Arcy
4) Metri
5) Steno*

Es
feststell
parkes
dass gro

Die Zu
die eig

Ar
treten
dann w
Es
einiger
den in
möglich

D
park u
seinen
dazu,
D
schmit
einand
2600-
D
Natio
Die W
Aufst
erreic

Die statistische Zusammenstellung ergibt folgendes Bild: Von den 26 Arten finden sich:

- 17 Arten in allen drei Bezirken¹⁾)
- 1 Art nur im Bezirk II²⁾)
- 5 Arten nur im Bezirk III³⁾)
- Arten nur im Bezirk IV
- 2 Arten nur in den Bezirken II und III⁴⁾)
- 1 Art nur in den Bezirken II und IV⁵⁾)

- 1) *Anechura bipunctata* – *Antaxius brunneri* – *Metrioptera brachyptera* – *Tettigonia verrucivora* – *Acrydium kraussi* – *Stenobothrus lineatus* – *Omocestus viridulus* – *Stauroderus scalaris, variabilis* – *Chorthippus parallelus* – *Gomphocerus sibiricus, rufus* – *Stethophyma grossum* – *Psophus stridulus* – *Podisma pedestris, alpina, frigida*.
- 2) *Metrioptera roeseli* Var. *diluta*.
- 3) *Forficula auricularia* – *Ectobius lapponicus, lividus* – *Pholidoptera griseoptera* – *Arcyptera fusca*.
- 4) *Metrioptera albopunctata, roeseli*.
- 5) *Stenobothrus rubicundus*.

Es ist auch hier zu erwarten, dass spätere Untersuchungen das bereits gegenwärtig feststellbare Bild der faunistischen **Ähnlichkeit** der **verschiedenen** Täler des **Nationalparkes** vervollständigen. Die Bedingungen sind im allgemeinen ziemlich dieselben, so dass **grosse** Unterschiede in der Zusammensetzung der Fauna nicht zu erwarten sind.

Die Zusammenfassung der Resultate der horizontalen Verbreitung zeigt die eigentliche Armut des Nationalparkes an Orthopteren.

Artenarmut ist aber nicht gleichbedeutend mit Individuenarmut. Einige Arten treten je nach Witterungsverlauf des Jahres des öfteren in wahren Schwärmen auf, um dann wieder auf ganz geringe Bestände zurückzufallen.

Es sollen im Anschlusse an den systematisch-faunistischen Teil die Artenlisten einiger besonders interessanter Örtlichkeiten aufgeführt werden. Die Auswahl unter den im eigentlichen Nationalparkgebiet gelegenen Fundorten erfolgte derart, dass möglichst alle vorkommenden Biotope vertreten sind.

Vertikale Verbreitung

(Siehe Anhang 3. **Tabelle** der **vertikalen** Verbreitung)

Die horizontale Verbreitung in einem gebirgigen Gebiete, wie es uns im Nationalpark und dessen Nachbargebieten entgegentritt, ist weitgehend durch das Relief mit seinen Erhebungen und Vertiefungen bedingt. Diese Erkenntnis führt logischerweise dazu, der vertikalen Verbreitung besondere Aufmerksamkeit entgegen zu bringen.

Das untersuchte Gebiet erhebt sich von 1000–1200 m Meereshöhe bis durchschnittlich 3100 m. Es zeichnet sich durch ein tief zerfurchtes Relief aus; die horizontal einander sehr stark genäherten Talsohlen werden durch steil ansteigende, sich bis zu 2600–2700 m erhebende Bergketten getrennt.

Die Höhenstufen folgen sich damit in raschem Wechsel. Die tiefsten Stellen des Nationalparkes befinden sich bereits in der subalpinen Höhenstufe der Nadelholzwälder. Die Waldgrenze selbst liegt durchschnittlich in 2150–2200 m Höhe. Sie bedeutet für den Aufstieg hemimetaboler Insekten eine wichtige Grenze, welche nur von **wenigen** Formen erreicht und überschritten wird. Der massgebende Faktor ist, neben der Pflanzendecke,

die Temperatur. Die Geobotaniker sind der Ansicht, dass die Waldgrenze, respektive die Baumgrenze, **ungefähr** denselben Verlauf zeige wie die **Isotherme** der mittleren **Mittagstemperatur** von **10° C** während der Vegetationsperiode.

Innerhalb der Waldzone sind die Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschiede weniger ausgeprägt als in der allen Witterungseinflüssen ungehemmt ausgesetzten alpinen Stufe. Die Waldgrenze überschreiten nur Arten, welche, wie *Forficula auricularia* und *Anechura bipunctata*, ein verstecktes Dasein im schützenden Boden führen, oder die sich an die alpinen **Klimaverhältnisse** angepasst haben, wie die alpinen oder boreal-alpinen Arten von *Gomphocerus sibiricus*, *Gomphocerus variegatus*, *Podisma pedestris* und *frigida*.

Die tabellarische **Übersicht** (siehe Anhang 3) gibt für jede Art ihre Höhenverbreitung an. Für Arten, welche gelegentlich unter besonders günstigen Bedingungen höher aufsteigen als der Durchschnitt der Art, wird dies durch punktierte Linie angegeben.

Die statistische Erfassung der vertikalen Verbreitung ergibt interessante Feststellungen:

1. Die Abnahme der Artenzahl erfolgt ziemlich **regelmässig** bis zum vollständigen Verschwinden.
2. Die Artenzahl nimmt etwas weniger rasch **ab**, indem von einer gewissen Höhe an rein alpine Formen neu hinzukommen.

Die Gegenüberstellung der Anzahl Arten und der Meereshöhen ergibt folgendes Bild:

	Höhe über Meer in Metern:	Anzahl der anwesenden Arten:	
Alpine Region	2900	—	
	2800	—	
	2700	2	
	2600	4	
	2500	7	
	2400	9	
	2300	12	
	2200	} Durchschnittlicher Verlauf der Waldgrenze bei 2150–2200 m	
Subalpine Region	2100		16
	2000		21
	1900		22 ¹⁾
	1800		24
	1700		28
	1600		30
Montane Region	1500		} Tiefstgelegene Stellen des Nationalparks
	1400	36 ²⁾	
	1300	} 43	
	1200		
	1100		
1000	} 47		

¹⁾ Erstmaliges Auftreten von *Podisma frigida* und *Chelidurella acanthopygia* bei 1900 m.

²⁾ Es erscheinen bei **ca.** 1500 m folgende Arten erstmals: *Anechura bipunctata* – *Antaxius brunneri* – *Gomphocerus sibiricus* und *variegatus*.

Die Waldgrenze, ca. 2150–2200 m, überschreiten noch 12 Arten: *Forficula auricularia* – *Acrydium kraussi* – *Stenobothrus lineatus* – *Stenobothrus rubicundus* – *Omocestus viridulus* – *Chorthippus parallelus* – *Gomphocerus sibiricus, variegatus* – *Stethophyma grossum* – *Podisma pedestris, alpina, frigida*.

Diese Liste verkürzt sich sehr rasch; bei 2500 m finden sich nur noch 7 Arten ein: *Forficula auricularia* – *Acrydium kraussi* – *Omocestus viridulus* – *Gomphocerus sibiricus, variegatus* – *Podisma pedestris* und *frigida*.

Die Höhenlage von 2700–2800 m kann für das Nationalparkgebiet allgemein als äusserste Grenze der vertikalen Verbreitung der Orthopteren betrachtet werden. Sie wird übrigens nur in Ausnahmefällen erreicht.

Einige Arten zeigen eine beschränkte Fähigkeit, in höhere Lagen vorzudringen, wobei allerdings streng lokal begrenzte günstige Bedingungen entscheidend sein dürften. Die Zahlen in Klammern bedeuten die durchschnittliche obere Grenze der Höhenverbreitung.

<i>Conocephalus fuscus</i>	(1200 m)	wurde schon beobachtet bis . . .	1400 m
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	(1200 m)	geht bis	1500 m
<i>Stauroderus apricarius</i>	(1200 m)	} gehen bis	1600 m
<i>Stauroderus pullus</i>	(1300 m) ¹⁾		
<i>Phasgonura cantans</i>	(1200 m)	} gehen ausnahmsweise bis . . .	1800 m
<i>Phasgonura caudata</i>	(1500 m)		
<i>Antaxius pedestris</i>	(1200 m)		
<i>Oedipoda miniata</i>	(1500 m)	wurde schon beobachtet bei . . .	1900 m
<i>Chrysochraon brachypterus</i>	(1200 m)	geht bis	2000 m ¹⁾
<i>Stenobothrus rubicundus</i>	(1800 m)	erreichte schon	2400 m ¹⁾
<i>Gomphocerus sibiricus</i>	(2600 m)	} gehen bis	2700 m
<i>Podisma pedestris</i>	(2300 m)		
<i>Podisma frigida</i>	(2600 m)	geht bis	2800 m

¹⁾ Diesbezügliche Beobachtung wurde ausserhalb des Untersuchungsgebietes gemacht.

Von den 47 bei 1200 m festgestellten Arten erreichen 26 die zutiefst gelegenen Teile des Nationalparks nicht oder nur knapp: *Ectobius lucidus* – *Conocephalus fuscus* – *Phasgonura viridissima, cantans, caudata* – *Antaxius pedestris* – *Pholidoptera aptera, griseoptera* – *Metrioptera roeseli* var. *diluta* – *Acrydium depressum, türki, subulatum* – *Chrysochraon brachypterus* – *Omocestus haemorrhoidalis, ventralis* – *Stauroderus apricarius, pullus, vagans* – *Gomphocerus maculatus* – *Arcyptera fusca* – *Aelopus tergestinus* – *Oedipoda miniata, coerulea* – *Bryodema tuberculata* – *Sphingonotus coeruleus*.

Die Artenliste gestattet festzustellen, dass die schönen, grossen und grün gefärbten Arten der *Phaneropterinae* und der *Phasgonurinae* das Parkgebiet nirgends erreichen, aber diesem bei *Zernez* am nächsten kommen. Von den *Decticinae* dringen nur 6 Arten bis in den eigentlichen Nationalpark vor: *Pholidoptera griseoptera* (Praspölwiesen, Fundort Nr. 84) – *Metrioptera albopunctata* (Mingèrwiese, Fundort Nr. 32; Praspölwiesen, Fundort Nr. 84) – *Metrioptera roeseli* und ihre Var. *diluta* (Mingèrwiese, Nr. 32; Praspölwiesen, Nr. 84) – *Metrioptera brachyptera* (Praditschöl-Schembrina, Nr. 18/19; Val Cluozza, Fops, Nr. 103; Val Trupchum, Nr. 109; Val Tantermozza, Nr. 104/105) – *Tettigonia verrucivora* (Val S-charl: Schmelzboden, Nr. 16; Mingèrwiese, Nr. 32; Ova Spin, Nr. 40; Val dal Botsch, Nr. 54; Val Trupchum, Nr. 110). Ferner muss *Antaxius brunneri* erwähnt werden; diese lombardische Art erscheint in den Bezirken II (S-charltal), III (Spöl- und Fuorngebiet) und IV (Val Tantermozza und Trupchum) von ca. 1500 m an aufwärts.

Die vertikale wie auch die horizontale Verbreitung zeigen übereinstimmend, dass die Orthopterenfauna des eigentlichen Nationalparkgebietes in der Hauptsache Arten der Unterordnung *Locustodae* umfasst. Diese Feststellung hat gar nichts Ausserordentliches an sich; denn ausserhalb der ausgedehnten Waldungen, welche selber an Orthopteren sehr arm sind, zeigt das Gelände fast durchwegs den Charakter der alpinen Grassteppe. Die *Locustoden* sind aber in ihrer Mehrzahl typische Steppenbewohner. Von den 26 im Nationalpark selber beobachteten Arten und Varietäten sind 15, also mehr als die Hälfte, *Locustoden*. Vergleicht man nur die Zahl der Vertreter der U.O. *Ensifera* mit derjenigen der U.O. *Locustodae*, so verschiebt sich das Verhältnis noch mehr zu Gunsten der letzteren (*Ensifera* 7, *Locustodae* 15).

Unter den *Locustodae* befinden sich die typisch alpinen Formen, welche nur in der alpinen Region oder dann hoch im Norden vorkommen: *Stenobothrus rubicundus* – *Gomphocerus sibiricus* – *Podisma pedestris*, *alpina*, *frigida*.

Die bis jetzt ermittelte faunistische Liste der Orthopteren des eigentlichen Gebietes des Nationalparkes umfasst folgende Arten und Varietäten:

		Ursprung:
O. <i>Dermaptera</i>		
U.O. <i>Forficulinae</i>	1. <i>Anechura bipunctata</i>	Zentralasiatisch
	2. <i>Forficula auricularia</i>	Orientalisch
O. <i>Orthoptera</i>		
U.O. <i>Dyctyoptera</i>	3. <i>Ectobius Zapponicus</i>	Sibirisch
	4. <i>Ectobius lividus</i>	Sibirisch
U.O. <i>Ensifera</i>		
F. <i>Phasgonuridae</i>		
U.F. <i>Decticinae</i>	5. <i>Antaxius brunneri</i>	Lombardisch
	6. <i>Pholidoptera griseoptera</i>	Pontisch
	7. <i>Metrioptera albopunctata</i>	Mediterran
	8. <i>Metrioptera roeseli</i>	Sibirisch
	9. <i>Metrioptera roeseli</i> var. <i>diluta</i>	
	10. <i>Metrioptera brachyptera</i>	Sibirisch
	11. <i>Tettigonia verrucivora</i>	Sibirisch
U.O. <i>Locustodae</i>		
F. <i>Locustidae</i>		
U.F. <i>Acrydiinae</i>	12. <i>Acrydium kraussi</i>	Baltisch oder sibirisch
U.F. <i>Truxalinae</i>	13. <i>Stenobothrus lineatus</i>	Sibirisch
	14. <i>Stenobothrus rubicundus</i>	Alpin
	15. <i>Omocestus viridulus</i>	Sibirisch
	16. <i>Stauroderus scalaris</i>	Sibirisches Glazialrelikt
	17. <i>Stauroderus variabilis</i>	Sibirisch
	18. <i>Chorthippus parallelus</i>	Sibirisch
	19. <i>Gomphocerus sibiricus</i>	Sibirisches Glazialrelikt
	20. <i>Gomphocerus rufus</i>	Sibirisch
	21. <i>Arcyptera fusca</i>	Sibirisch
	22. <i>Stethophyma grossum</i>	Sibirisch
U.F. <i>Oedipodinae</i>	23. <i>Psophus stridulus</i>	Sibirisch
U.F. <i>Cyrtacanthacrinae</i>	24. <i>Podisma pedestris</i>	Sibirisch-boreal-alpin
	25. <i>Podisma alpina</i>	Sibirisch
	26. <i>Podisma frigida</i>	Boreal-alpines Glazialrelikt

Herkunft und Einwanderungswege der Orthopteren des Untersuchungsgebietes und insbesondere des Nationalparkes

Nachstehende Übersicht ermöglicht es, sich ein Bild von der Zusammensetzung der Orthopterenfauna des untersuchten Gebietes zu machen:

Herkunft:	Anzahl der Arten		
	Gesamtgebiet	Nationalpark	
Zentralasiatisch	1	1	
Pontisch	5	1	
Orientalisch	2	1	} Orientalisch-mediterrane Ursprungsgruppe
Orientalisch-mediterran	1	-	
Aethiopisch-mediterran	1	-	
Mediterran	3	1	
Mitteleuropäisch	1	-	
Sibirisch	30	16	} Nordische Ursprungs- gruppe
Sibirisch-boreal-alpin	2	2	
Sibirisch oder baltisch	2	1	
Sibirisch und mediterran	1	-	
Boreal-alpin	1	1	
Alpin	2	1	
Lombardisch	1	1	
Total	53	26	

Von den 53 Arten und Varietäten des Gesamtgebietes sind 35 oder rund $\frac{2}{3}$ sibirischen Ursprungs. Diese Dominanz des sibirischen und nordischen Elementes verstärkt sich noch bei den Orthopteren des engeren Gebietes des Nationalparkes: Von den 26 Arten und Varietäten sind 19 oder rund $\frac{3}{4}$ sibirischer Herkunft. Anders ausgedrückt sind es namentlich die Arten sibirischen Ursprungs, welche das Hauptkontingent der Orthopterenfauna des Nationalparkes stellen. Dies ist kaum reiner Zufall; die ökologischen Bedingungen des Gebietes des Nationalparkes sind bei näherem Vergleich diejenigen der nordisch-sibirischen Wald- und Grassteppe ähnlich: Kontinentales Klima mit allen seinen Auswirkungen, spärlicher Pflanzenwuchs.

Unter Vorwegnahme der zentralasiatischen, pontischen, alpinen und lombardischen Faunenelemente wird es möglich, bezüglich der Herkunft zwei Hauptgruppen zusammenzuziehen: die orientalischn-mediterrane und die nordisch-sibirische Ursprungsgruppe.

In letzterer sind auch die drei als Glazialrelikte bezeichneten Arten (*Stauroderus scalaris*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma frigida*) inbegriffen.

Als Glazialrelikte bezeichnet man Faunenelemente, welche sich beim Rückzuge der Gletscher der letzten Eiszeit von den tiefgelegenen eisfreien Gegenden Mittel- und Osteuropas, sei es nach Norden, sei es ins Gebirge verzogen, um ihnen zusagende Lebensbedingungen zu finden. Dieser in verschiedener Richtung erfolgte Rückzug brachte es mit sich, dass die in der Folge besiedelten Gebiete heute durch weite unbesiedelte Territorien getrennt sind.

Die vertikale Verbreitung der ganz besonders thermophilen orientalischn-mediterranen Ursprungsgruppe findet in einem rasch ansteigenden gebirgigen Gebiet sehr bald ihre obere Grenze. In unserem Untersuchungsgebiete liegt diese Grenze zwischen 1200 und 1500 m dank der zentralen Lage in den Alpen, welche eine Verschiebung — der Grenzen der Vegetationsstufen nach oben hin bewirkt.

Die Frage der Einwanderungswege findet in der topographischen Gestaltung des Untersuchungsgebietes und der angrenzenden Gebiete ihre Beantwortung.

igen übereinstimmend, dass
s in der Hauptsache Arten
at gar nichts Ausserordent-
en, welche selber an Ortho-
den Charakter der alpinen
ypische Steppenbewohner.
nd Varietäten sind 15, also
ahl der Vertreter der U.O.
t sich das Verhältnis noch

Formen, welche nur in der
Stenobothrus rubicundus -

der Orthopteren des
st folgende Arten und

Ursprung:
Zentralasiatisch
Orientalisch

Sibirisch
Sibirisch

Lombardisch
Pontisch
Mediterran
Sibirisch

Sibirisch
Sibirisch

Sibirisch oder s&&&
Sibirisch
Alpin

Sibirisch
Sibirisches Glazialrelikt

Sibirisch
Sibirisches Glazialrelikt

Sibirisch
Sibirisch
Sibirisch

Sibirisch-boreal-alpin
Sibirisch

Sibirisch-alpines Glazialrelikt

Die Hauptroute, über welche die sibirisch-nordischen Elemente der heutigen Fauna eingewandert sind, zieht sich durch das dem Donaubecken angehörende Inntal.

Als Nebenrouten kommen die von Süden her ins Engadin führenden Passübergänge in Betracht: Die Reschenscheidegg (1510 m) bildet die tiefstgelegene und die am leichtesten überschreitbare Schwelle zwischen dem Etschgebiet und dem Inntal. Der 2155 m hohe Ofenpass und das sich sehr rasch zur Wasserscheide erhebende Münstertal bilden für alle 2200 m Höhe nicht erreichenden Arten die faunistische Schranke. Das Oberengadin steht mit der tiefgelegenen Lombardei über den 2330 m hohen Berninapass und den schon bei 1817 m seinen Scheitelpunkt erreichenden Malojapass in Verbindung. Von diesen beiden sehr verschiedenen hohen Übergängen dürfte dem noch in der Waldzone gelegenen Malojapass die grössere Wichtigkeit zukommen.

Der beste Beweis für die Annahme der Einwanderung durch das Inntal ist die bestehende Lücke unbesiedelten Gebietes zwischen den von gemeinsamen Arten erreichten höchsten Örtlichkeiten im Engadin und im Bergell. Einzig für *Antaxius brunneri* besteht einigermaßen Gewissheit, dass diese Art auch vom Bergell, eventuell vom Puschlav aus ins Engadin eingedrungen ist.

Arten, welche erst in einer gewissen Höhe erscheinen, wie *Anechura bipunctata*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma frigida*, wanderten von den mitteleuropäischen eisfreien Refugien ausgehend und den schwindenden Eismassen auf dem Fusse folgend in das Untersuchungsgebiet ein. In den tiefer gelegenen Gegenden verschwanden ihre Artgenossen vollständig infolge Erwärmung des Klimas. Diese Arten erscheinen uns heute als endemische Hochgebirgsbewohner, weil die Verbindung mit dem Norden, wohin sich ein anderer Teil verzogen hat, abriß.

Abschliessend kann gesagt werden, dass die Besiedlung des Untersuchungsgebietes und des Nationalparks durch die *Orthopteren* keine besonders komplizierte Probleme stellt. Die Täler des Nationalparks wurden vom Haupttalle des Engadins aus besiedelt. Vorbehalten bleibt einzig die vollständige Ermittlung der Verbreitung und der damit im Zusammenhang stehenden Festlegung der Einwanderungswege von *Antaxius brunneri*.

III. Biologisch-ökologischer Teil

1. Versuch einer Gruppierung der Orthopteren des Nationalparks nach bevorzugten Biotopen

Die Möglichkeit, die Orthopteren des Untersuchungsgebietes nach Biotopen zu gruppieren, soll an Hand einer Auswahl von Fundorten geprüft werden. An Versuchen, die Orthopteren nach bevorzugten Örtlichkeiten in ökologische Gemeinschaften zusammenzufassen, fehlt es nicht.

J. RANDON (40) hat es unternommen, die Orthopteren des Bas-Languedoc unter diesem Gesichtswinkel einem eingehenden Studium zu unterziehen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden wie folgt zusammengefasst:

1. Es gibt ziemlich gut charakterisierte Gruppen, deren jede ihre eigene, relativ stabile, durch physikalische und biologische Faktoren bedingte Physiognomie besitzt.
2. Bestimmte Gruppen bildende Arten finden sich immer wieder an Örtlichkeiten, welche denselben Faktoren ausgesetzt sind. Schon ein einzelner Faktor kann über deren Anwesenheit oder Fehlen entscheiden. Das Auftreten gemeiner Arten in mehreren Gruppen gestattet, eine mögliche Entwicklung oder einen, durch Ver-

Elemente der heutigen
 ken angehörende Inntal.
 lin führenden Passüber-
 e tiefstgelegene und die
 gebiet und dem Inntal.
 Wasserscheide erhebende
 Arten die faunistische
 bardei über den 2330 m
 Übergängen dürfte dem
 tigkeit zukommen.

durch das Inntal ist die
 gemeinsamen Arten er-
 ll. Einzig für *Antaxius*
 1 vom Bergell, eventuell

ie *Anechura bipunctata*,
 mitteleuropäischen eis-
 auf dem Fusse folgend
 aden verschwanden ihre
 se Arten erscheinen uns
 dung mit dem Norden,

Untersuchungsgebietes
 komplizierte Probleme
 des Engadins aus be-
 der Verbreitung und der
 gungswege von *Antaxius*

arkes nach bevorzugten

ietes nach Biotopen zu
 werden. An Versuchen,
 he Gemeinschaften zu-

s Bas-Languedoc unter
 ziehen. Die Ergebnisse

ede ihre eigene, relativ
 bedingte Physiognomie

wieder an Örtlichkeiten,
 elner Faktor kann über
 sten gemeiner Arten in
 oder einen, durch Ver-

änderung äusserer Faktoren veranlassten Übertritt von einer Gruppe zur andern anzunehmen. Das Vorhandensein von oft kaum bemerkbaren Übergängen zwischen den Gruppen zeigt, dass der Biotop und seine Bevölkerung parallel verlaufende Entwicklungen durchlaufen können.

3. Die Bevölkerung eines bestimmten Wohnbezirkes ist nicht gleichmässig verteilt, indem jede Art innerhalb des Gebietes optimale Lebensbedingungen zu erreichen sucht. Die unregelmässige Verteilung ergibt sich aus dem Benehmen der Gesamtheit der Arten.
4. Die Veränderung des Biotops hängt vom Wechsel der physikalischen Faktoren ab. Desgleichen bedingt ein bestimmter Faktor, oder dessen Veränderung innert gewissen Grenzen, das Vorkommen oder Fehlen, das zahlreichere oder spärlichere Auftreten einer Art.

Die Untersuchung der physikalischen und biologischen Bedingungen, unter welchen sich die Gruppen bilden, führt dazu, Lebensstätte und Gruppierung als reziproke Werte zu betrachten. Damit wird auch verständlich, dass eine Tierbevölkerung (Biozönose) eigentlich etwas Unstabiles, auf ein Gleichgewicht Hintendierendes ist, welches letzteres selbst auch wieder von einer neuen Entwicklung erfasst werden kann.

Auf Grund dieser Erwägungen wurden von RANDON verschiedene Gruppen aufgestellt: Sand-, Sumpf-, Wiesen-, Wald- und Felsbewohner.

CLARK (13) untersuchte eine Anzahl von *Locustiden* (*Acridier*) bezüglich der Häufigkeit, der Wohn- und Nahrungspflanzen. Die Ermittlung der Häufigkeit kann trotz der verschiedensten Methoden nur relative Werte ergeben, da ein totales Erfassen aller Arten und Individuen nie erreicht werden kann. Die Pflanzenwelt bietet je nach Wuchshöhe und Entwicklung den Tieren mehr oder weniger Schutz. Die *Locustiden* sind ausschliesslich phytophag. Eine verhältnismässig kleine Zahl von Gräsern wird von ihnen gegenüber andern *Gramineen* und Krautpflanzen sichtlich bevorzugt. Veränderung der Vegetation scheint die Wohndichte und die Intensität der Nahrungsaufnahme kaum zu beeinflussen.

Die Auswahl der dem Versuche einer Gruppierung der Orthopteren nach Biotopen günstigen Fundorte erfolgte nach dem Grundsatz, möglichst nur typische und jederzeit wieder erkennbare Örtlichkeiten in Betracht zu ziehen. Die Einreihung der Fundorte nach Biotoptypen hat die Beurteilung wesentlich erleichtert. Die in Betracht kommenden Biotopformen ergeben folgende Liste:

Xerotherme Stellen: Felsenheide, Alluvialböden, Geröllfluren; Waldlichtungen; Mähwiesen; Sumpfböden; Weiden innerhalb der Waldzone; Weiden über der Waldgrenze; Gipffluren.

I. Xerotherme Örtlichkeiten, Felsenheide

Ardez, Felshügel der Ruine Steinsberg (1525 m), Fundort Nr. 6. Starker Sonnenbestrahlung ausgesetzter, aus kompaktem Kalkstein gebildeter Felskopf mit spärlicher Vegetation (BRAUN 5). Am Fusse des Hügels finden sich kleine Sträucher (*Berberis*, *Rubus*), Hochstauden, Mähwiesen, Getreide- und Kartoffelfelder.

Auf dem Felshügel wurden festgestellt: *Anechura bipunctata* und *Forficula auricularia* unter locker dem Boden aufliegenden Steinen; *Stenobothrus lineatus* und *rubicundus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Psophus stridulus*, *Oedipoda miniata*.

In der üppigeren Vegetation am Fusse des Hügels traten auf: *Barbitistes serricauda*, *Phasgonura viridissima*, *Pholidoptera aptera*, *Metrioptera albopunctatn*, *Metrioptera roeseli* var. *diluta*, *Tettigonia verrucivora*.

Guarda, sonnige, heisse Grashalde ob der Bahnstation (1435–1653 m), Suot la Sassa. *Gramineen*, *Carex*, *Rubus*stauden: *Barbitistes serricauda*, *Phasgonura caudata*,

Metrioptera albopunctata, *Stenobothrus rubicundus*, *Omocestus viridulus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Arcyptera fusca*, *Oedipoda coerulescens*.

Zernez, Felsenheide des Chasté Muottas (1565 m). Kristallines Gestein. Nach SCHRÖTER (42) eine Örtlichkeit mit typischer Wärme und Trockenheit liebender Flora, an welcher folgende Orthopteren auftreten: *Acrydium bipunctatum*, *Stenobothrus lineatus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Gomphocerus sibiricus* und *maculatus*, *Psophus stridulus*.

Auf der über der Ofenpasstrasse gelegenen steilen Schutthalde von La Serra erscheint auch der xerotherme Grashalden bevorzugende *Antaxius brunneri*.

Am Fusse der Rundhöcker des Chasté Muottas erscheinen in den Kartoffel- und Gerstenäckern, auf dem *Berberis*- und *Rubus*gebüsch: *Phasgonura caudata*, *Metrioptera albopunctata* und *brachyptera*, *Tettigonia verrucivora*.

Val Cluozza, unregelmässig mit Gras und Legföhren bewachsene Sonnenhalde gegen Fops (2000–2100 m). Auf den steilen, sonnendurchglühten Hängen längs des Cluozzaweges wurden festgestellt: *Metrioptera brachyptera*, *Acrydium kraussi*, *Gomphocerus sibiricus* und *rufus*, *Psophus stridulus*, *Podisma pedestris*.

Zusammenfassend ergibt sich die Feststellung, dass die mehr oder weniger von Vegetation entblösten Bodenflächen ausschliesslich von *Locustiden* bewohnt werden, während sich die *Phasgonuriden* auf die Stellen mit üppigen, hochwachsenden Pflanzen beschränken.

Für die Felsenheide, wie sie uns am Burghügel von Ardez entgegentritt, besonders typisch sind *Psophus stridulus*, *Oedipoda miniata* und *coerulescens* (letztere beiden konnten am Chasté Muottas bei Zernez nicht beobachtet werden).

2. Sand- und Alluvialböden, Geröllflächen

Es sollen insbesondere die an das Ufer des Inns stossenden Wiesenstreifen unterhalb Zernez (1460 m), die Geröllflächen am Fusse des Munt Baselgia und am Wege von Zernez nach Clüss, die ausgedehnten Alluvialflächen am Fuornbach bei Buffalora (1970 m) und die Schuttkegel oberhalb Cierfs (1650–1700 m) in Betracht gezogen werden. Diese Böden sind an ihrer Oberfläche meist trocken, der vollen Sonnenbestrahlung ausgesetzt und infolgedessen sehr warm. Der Pflanzenwuchs entwickelt sich nur an Stellen, die nicht periodisch unter Wasser liegen, oder von neuen Schutt- und Geröllmassen überführt werden.

Die dem Innufer zunächstliegenden Grasflächen werden von einer zahlreichen Gesellschaft bevölkert, die sich wohl immer wieder von den weiter weg liegenden Mäh- und Naturwiesen aus erneuert. Mit Ausnahme von *Metrioptera brachyptera* wurden dem Inn entlang nur *Locustiden* beobachtet: *Acrydium kraussi*, *Stenobothrus lineatus*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Gomphocerus sibiricus*, *rufus*, *maculatus*, *Arcyptera fusca*, *Podisma pedestris* und *alpina*, *Psophus stridulus*.

Auf den nur spärlich mit Gras- und Krautpflanzen bewachsenen Geröllhalden und Wildbachschuttkegeln konnten folgende Arten festgestellt werden: *Anechura bipunctata*, *Stenobothrus lineatus*, *Omocestus viridulus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Arcyptera fusca*, *Podisma pedestris*.

Der westlich dem Wegerhaus Buffalora und der Ofenpasstrasse gelegene Alluvialboden ist der Höhe entsprechend arm an Arten: *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma pedestris* und *alpina* bilden die ganze orthopterologische Bevölkerung. Die Verteilung über die schwach geneigte Ebene ist nicht gleichmässig; an gewissen Stellen treten die Arten ganz unvermittelt in grösserer Zahl auf, während grosse Strecken unbesiedelt scheinen.

Auf den Schutt- und Geröllflächen von **Muletta** oberhalb von **Cierfs** (1664 m) wurden *Omocestus viridulus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma pedestris* und *alpina*, *Psophus stridulus* beobachtet; ausserdem an feuchten Stellen *Stethophyma grossum*.

Die Zusammensetzung der diese vier **Örtlichkeiten** bewohnenden **Artengruppen** lässt keinen sichern Schluss zu; es handelt sich um Wiesen und Weiden bevölkernde Arten, welche, wie schon anfangs des **Abschnittes** betont wurde, immer wieder neu zuwandern. **Interessant ist**, dass *Gomphocerus sibiricus* auf **blossem** Geröll und **Geschiebe** nie gesehen werden konnte; er maecht den Eindruck, sich nur an Stellen **mit** einer gut entwickelten Grasnarbe aufzuhalten.

3. Waldlichtungen

im engsten Sinne des Wortes existieren kaum im Untersuchungsgebiet. Immer sind es Waldwiesen oder Weiden, die irgendwie mit den nahen freien Grasflächen verbunden sind, so dass auch hier fortgesetzte Zuwanderung angenommen werden muss. Die Artenzahl beschränkt sich noch mehr, indem die Waldlichtungen einen stärker beschatteten und damit weniger durchwärmten, aber feuchteren Boden aufweisen.

Die in zwei kleineren Lichtungen gemachten Erhebungen ergaben nur ganz kurze Artlisten: Waldlichtung im Arvenbestand von Crapa Mala (Val Chuozza), 1900 m: *Gomphocerus sibiricus* als einzig anwesende Art. – God dal Fuorn (1923 m), Waldlichtung im Bergföhrenwald bei Il Fuorn: *Omocestus viridulus*, *Stauroderus scalaris*, *Gomphocerus sibiricus* und *Podisma alpina*.

Die ausgedehnten Waldwiesen von Plan da l'Acqua (1800 m) am Ausgange des Val da l'Acqua beherbergen eine ungleich grössere Zahl von Arten, was insbesondere auf günstigere Exposition und damit auf intensivere **Besonnung** zurückzuführen ist. Es wurden dort festgestellt: *Antaxius brunneri*, *Acrydium kraussi*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus*, *Stauroderus variabilis*, *Gomphocerus sibiricus* und *rufus*, *Psophus stridulus*, *Podisma pedestris*.

Das Auftreten der beiden besonders thermophilen Arten *Antaxius brunneri* und *Psophus stridulus* zeugt hinreichend für die günstigeren Wärmeverhältnisse dieser inmitten des ausgedehnten Waldgebietes zwischen *Praspöl* und *Punt Perif* gelegenen Wiesen.

Dasselbe kann **auch** für die seinerzeit bewirtschafteten **Praspölwiesen** konstatiert werden; auch dort finden wir eine ähnliche Vergesellschaftung von Arten wie auf den Val da l'Acquawiesen: *Pholidoptera griseoptera*, *Metriopectera albopunctata* und *roeseli*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Gomphocerus sibiricus* und *rufus*, *Arcyptera fusca*, *Psophus stridulus*, *Podisma pedestris* und *alpina*.

Das Erscheinen von *Pholidoptera griseoptera*, *Metriopectera roeseli* und *Arcyptera fusca* findet seine **Erklärung** in der tieferen Lage (1700 m).

Die **aufgeführten Artenlisten** zeigen, **dass** im Nationalparkgebiet wohl einige Waldlichtungen vorkommen, dass aber deren **Orthopterenfauna** keinen anderen Unterschied gegenüber derjenigen der Wiesen und Weiden aufweist, **als** den der Beschränkung der Artenzahl.

4. Mähwiesen

Die Untersuchungen über diesen Biotop **wurden** auf die **Mähwiesen** der Umgebung des Hotels von Il Fuorn (1800 m) beschränkt, aber bei jedem Studienaufenthalt berücksichtigt. Die **Orthopterenfauna** dieser bewirtschafteten Vegetationsform ist nicht anders zusammengesetzt als diejenige der **Naturwiesen** und Weiden des Untersuchungs-

gebietes. Berücksichtigt werden muss, dass Il Fuorn bereits in 1800 m Meereshöhe liegt. **Zahlenmässig** treten die verschiedenen Arten erst nach der Heuernte (anfangs August) in Erscheinung; diese Feststellung entspricht dem Verlaufe des jährlichen **Entwicklungszyklus**. Auch hier ist, wie schon anderorts beobachtet, die Verteilung der Arten und **Individuen** auf der **Bodenfläche** durch kaum feststellbare Einflüsse (Mikroklima) bedingt und **unregelmässig**.

Die Individuen derselben Art häufen sich an gewissen Stellen, während sie anderwärts nur sporadisch auftreten. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Individuenzahl an den Orten der Eiablage **grösser** ist. Die beobachteten Arten unternehmen kaum weitere Wanderungen während und nach der larvalen Entwicklung. Auf den Wiesen von Il Fuorn konnten folgende Arten festgestellt werden: *Acrydium kraussi*, *Stenobothrus lineatus*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Gomphocerus sibiricus* und *rufus*, *Psophus stridulus*.

Bei Lü (1900 m) im Münstertal konnte in einem *Polygonum-bistorta*-Bestand einer fetten **Mähwiese** eine richtiggehende Invasion von *Podisma alpina* beobachtet werden.

Ein Sonderfall dürfte die ehemals bewirtschaftete Wiese am Eingang ins Val **Mingèr** sein. Der untere Teil wird von hohem Gras (50–60 cm) und Hochstauden bedeckt. Diese hochgewachsene Vegetation ist der Aufenthaltsort mehrerer Arten von **Decticinaen**: *Metrioptera albopunctata* und *roeseli* mit der Varietät *diluta*, *Tettigonia verrucivora*, welche hier die ihnen zusagenden **ökologischen** Bedingungen optimal erfüllt finden. – Der obere und seitliche Teil ist kurzrasig; er wird von den dunkel gefärbten Individuen von *Tettigonia verrucivora* und von *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Gomphocerus sibiricus* und *rufus*, *Podisma pedestris* bevölkert.

5. Sumpfige Stellen, Quellfluren

Die Abfluss- und Untergrundverhältnisse im eigentlichen Parkgebiete sind derart, dass sich grössere Sümpfe nicht bilden konnten. Sumpfige und feuchte Stellen von geringer Ausdehnung finden sich an Quellen (**Quellfluren**), bei Brunnen oder an Bächen. Ein kleines Torfmoor befindet sich am Fusse des Munt La Schera, westlich vom Hotel Il Fuorn. Ausgedehntem **Sumpfwiesen** bedecken das weite Hochtal von Buffalora dadaint und Giufplan (2000–2100 m) und bei Plan Mattun am obern Abschluss des S-charltales.

Im Torfmoor bei Il Fuorn fanden sich *Omocestus viridulus*, *Stauroderus scalaris* und *Stethophyma grossum*.

Die Quellflur bei der elektrischen Zentrale des Hotels wird von einer zahlreichen Kolonie von *Stethophyma grossum* besiedelt.

Auf der sumpfigen **Mähwiese** unterhalb den Alphütten von Buffalora wurden *Omocestus viridulus*, *Stauroderus variabilis* und *Stethophyma grossum* festgestellt.

In den Sümpfen von Buffalora dadaint-Giufplan beherrschen *Omocestus viridulus*, *Stethophyma grossum* und *Podisma alpina* das Feld vollständig.

Auf der Alp La Schera findet sich *Stethophyma grossum* an allen nassen Stellen von Quellfluren und längs des kleinen Bächleins bei der Hütte und weiter hinten.

Plan Mattun mit seinem **undurchlässigen** Boden wird von ausgedehnten Sumpfstellen bedeckt, auf welchen sich immer wieder *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma pedestris*, *alpina* und *frigida* einfinden. *Stethophyma grossum* wurde an den besuchten Stellen nicht gefunden, was aber deren Vorkommen auf Plan Mattun keineswegs ausschliesst.

Im S-charltal gibt es längs der *Clemgia* zahlreiche sumpfige und nasse Stellen auf den Weiden, wo wir immer wieder *Omocestus viridulus* und *Stethophyma grossum* vorfinden.

Die typische Art der feuchten und sumpfigen Stellen bis zu 2200 m Höhe ist die prächtig gezeichnete *Stethophyma grossum*. Die Art ist besonders ortstreu (stenotop). Jahr für Jahr konnte sie an denselben Stellen beobachtet werden. Sie ist ausgesprochen hygrophil. Ihr häufigster Begleiter ist *Omocestus viridulus*, während andere Arten mehr sporadisch in ihrem Gefolge auftreten.

6. Weidan

Die Weidflächen, bewirtschaftet oder nicht, zeigen keine grossen Unterschiede. Der Bewirtschaftung entzogene Weiden machten im Verlaufe der Jahre eine mehr oder weniger tiefgreifende Wandlung durch. Der Rasen wurde dichter und höher; an regelmässige Düngung angepasste Pflanzen verschwanden, um durch weniger anspruchsvolle Gräser ersetzt zu werden. Diese Veränderungen fallen aber für die im allgemeinen wenig spezialisierten polyphagen Orthopteren nicht in dem Masse in Betracht, wie für monophage Insekten und deren Larven. Bei letzteren zeitigten sich fühlbare Änderungen im Vorkommen gewisser Arten.

Es ist angezeigt, die Weiden der subalpinen Waldzone und der alpinen Stufe auseinanderzuhalten. Die Unterschiede werden weitgehend durch die Auswirkungen der Höhenlage bestimmt. Das Klima der alpinen Region ist wesentlich anders als dasjenige der Waldregion: niedriges Jahresmittel der Temperatur, grosser Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht, kürzere Vegetationsperiode, stärkere Wirkung der Sonnenstrahlung und der Winde. Die Lebensbedingungen werden nach oben hin schlechter, so dass eine Art nach der andern ausscheidet.

Die Artenlisten einiger Weiden der subalpinen und der alpinen Stufe dürften diese Unterschiede illustrieren.

a) Subalpine Weiden

Chansech (1800–1850 m), zu beiden Seiten der Ofenpasstrasse gelegen und von Wald umsäumt. Sie liegt somit auch an der Einwanderungsrouten vom Engadin ins Fuorngebiet. Die Artenliste verzeichnet folgende Arten: *Acrydium kraussi*, *Omocestus viridulus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Gomphocerus sibiricus* und *rufus*, *Psophus stridulus*, *Podisma pedestris*.

Chanlösch (2000 m), von Wald eingerahmt und an mehreren Stellen feucht und sumpfig infolge seitlich einmündender Quellbächlein; *Acrydium kraussi*, *Omocestus viridulus*, *Gomphocerus sibiricus* und *rufus*, *Podisma frigida*. *Stethophyma grossum* an sumpfiger Stelle im Wald gegen Murtera da Grimels.

Alp Grimels (2070 m), der Bewirtschaftung entzogene Weide: *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Gomphocerus sibiricus*. *Stethophyma grossum* auf Sumpfstelle unterhalb dem Brunnen.

Val dal Botsch, Weide bei 2100 m und inmitten des Bergföhrenwaldes *Tettigonia verrucivora*, *Omocestus viridulus*, *Gomphocerus sibiricus* und *rufus*, *Podisma pedestris*.

Stabelchod (1900 m), ehemals bewirtschaftete Weide; heute mit ziemlich hohem Grase bewachsen und zum Teil von jungem Bergföhrenwald neu bedeckt: *Acrydium kraussi*, *Omocestus viridulus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma pedestris*.

Plan da l'Aua (2160–2220 m), langgestreckte, sich zwischen Arvenwaldsäumen in west-östlicher Richtung hinziehende flache Weide. Im östlichen Teil gegen die Alp

da Munt fließt das Wasser in eine Anzahl von **Senktrichter** ab, so dass die Oberfläche des Bodens immer trocken ist. **Dasselbst** finden sich oberflächliche **Vorkommen** von Gips, welche in **früheren** Jahren ausgebeutet wurden. Der **flache Talboden** von Plan da l'Aua liegt sehr nahe an der Waldgrenze und bildet in einem **gewissen** Sinn den **Übergang** von der subalpinen zur alpinen Weide. Es wurden folgende Arten gefunden: *Anechura bipunctata*, *Metrioptera albopunctata*, *Omocestus viridulus*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma frigida*.

Alp La Schera (2090 m), ausgedehnte, noch knapp innerhalb der Waldgrenze liegende und seit vierzig Jahren nicht mehr bewirtschaftete Weide: *Acrydium kraussi*, *Stenobothrus lineatus*, *Omocestus viridulus*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma pedestris* und *frigida*.

Alp Trupchum (2040 m), bewirtschaftete Weiden: *Acrydium kraussi*, *Stenobothrus lineatus*, *Omocestus viridulus*, *Gomphocerus sibiricus* und *rufus*, *Podisma pedestris*.

b) Über der Waldgrenze gelegene alpine Weiden

Sattel zwischen Val dal Botsch und Val Stabelchod (2300 m): *Omocestus viridulus*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma frigida*.

Stabelchod, Hochweiden unter dem Grat zwischen Stabelchod und Val Nügli (2300–2600 m): *Omocestus viridulus*, *Stauroderus variabilis*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma pedestris* und *frigida*.

Munt La Schera, in ca. 2400 m Höhe: *Acrydium kraussi*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma frigida*.

Fop da Buffalora (2400 m), Sattel zwischen Val Chavagl und Buffalora: *Acrydium kraussi*, *Omocestus viridulus*, *Gomphocerus sibiricus*.

Plan del Poms bis Murtèrgrat (2200–2600 m): *Omocestus viridulus*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma pedestris* und *frigida*.

Hochweiden von Chuderas da Terza, am Westabhang des Piz Terza (2350–2400 m): *Acrydium kraussi*, *Stauroderus variabilis*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma pedestris* und *frigida*.

Zusammenfassung: Die Vergleichung der **Artenlisten** der subalpinen und der alpinen Weiden zeitigt keinen wesentlichen Unterschied: Es sind dieselben Leitformen, welche konstant auftreten: *Acrydium kraussi*, *Omocestus viridulus*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma pedestris* und *frigida*.

Die wenigen Formen werden in der subalpinen Region gelegentlich von *Stenobothrus lineatus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis* und *Gomphocerus rufus* begleitet.

In der alpinen Region konnte noch *Stauroderus variabilis* an einigen nicht zu hoch gelegenen Stellen beobachtet werden. Die übrigen Begleiter der subalpinen Stufe bleiben an der Waldgrenze oder schon tiefer zurück.

Interessante Verhältnisse wurden im beweideten Val Tavrü beobachtet: Vom in der Waldregion gelegenen Talgrund (2000 m) bis auf den in der alpinen Region liegenden Sattel zwischen Val Tavrü und Val Foraz (2310 m) konnten durchwegs dieselben Arten festgestellt werden. Talgrund bis Waldgrenze: *Omocestus viridulus*, *Clwrthippus parallelus*, *Stauroderus variabilis*, *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma alpina* und *frigida*. – Waldgrenze bis Sattelhöhe: dieselben Arten, denen sich der nur mehr vereinzelt auftretende *Acrydium kraussi* zufälligerweise zugesellt.

Damit bestätigt sich das Urteil, dass die **Artenliste** bei einer auf 200–300 m beschränkten **Höhendifferenz** keine wesentlichen Veränderungen erfährt. Dies gilt ganz besonders in Fällen, wie der vorliegende, wo der Talgrund ungefähr 150 m unter und der Gratsattel ungefähr gleichviel über der Waldgrenze liegt.

7. Gipfelfluren

Untersuchungen auf der 2580 m hoch gelegenen Gipfelflur des Munt La Schera ergaben, dass in dieser fast vegetationslosen (vereinzelt Vorkommen der *Hutchinsia alpina*), einer Mondlandschaft gleichenden Steinwüste zwei unentwegte Vertreter der alpinen Orthopteren ihr kärgliches Leben zu fristen vermögen: *Gomphocerus sibiricus* und *Podisma frigida*.

Auf dem breiten, sich zwischen dem Val Cluozza und dem Val Tantermozza erhebenden Murtarölgrat fanden sich auf dem nur ganz spärliche Vegetationspolster tragenden Geröllfeld desgleichen bis in ca. 2600 m Höhe noch ziemlich zahlreiche Individuen von *Gomphocerus sibiricus* und *Podisma frigida*. Bis auf 2400 m wurden sie noch von wenigen Exemplaren von *Omocestus viridulus* begleitet.

Die Schutthalden des Piz d'Aint werden von *Gomphocerus sibiricus* und *Podisma frigida* bis gegen 2600 m besiedelt. Bis zu dieser Höhe konnten noch ganz vereinzelt Pflanzenpolster festgestellt werden; höher hinauf hört jede Vegetation und damit auch die Existenzmöglichkeit für Orthopteren auf.

Schlussfolgerungen

Die Zusammenfassung der Untersuchungen der im Untersuchungsgebiete am häufigsten vorkommenden Biotope ergibt, dass wir fünf Gruppen unterscheiden können:

1. Gebüsch und Hochstaudenbestände bewohnende Arten, welche ausschliesslich der U.O. *Ensifera* angehören: *Barbitistes serricauda*, *Phasgonura viridissima*, *cantans*, *caudata*, *Pholidoptera* aptera, griseoptera, Metrioptern *albopunctata*, *roeseli*, *brachyptera*, *Tettigonia verrucivora*.
2. Xero- und thermophile Arten:
 - a) die sich vorzugsweise auf entblössten Flächen von Fels, Sand oder kurzrasigen Grasflächen aufhalten: *Psophus stridulus*, *Oedipodini miniata* und *coerulescens*.
 - b) die sich in gut exponierten *Carex*-beständen oder hochgrasigen Hängen aufhalten: *Antaxius brunneri*.
3. Wiesen- und Weidenbewohner, die sich an allen grasbewachsenen Stellen ansiedeln: *Acrydium kraussi*, *Stenobothrus lineatus* und *rubicundus*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus*, *Stauroderus scalaris* und *variabilis*, *Gomphocerus sibiricus* und *rufus*, *Podisma pedestris*, *alpina* und *frigida*.
4. Hygrophile Arten, die sich ausschliesslich auf feuchten Stellen oder sumpfigen Böden ansiedeln: *Stethophyma grossunz*.
5. Terricole, in Verstecken lebende Arten der Blattiden (*Ectobius lapponicus* und *lividus*) und der Dermapteren (*Anechura bipunctata* und *Forficula auricularia*).

2. Zahlenmässiges Auftreten, Entwicklungsstand und Witterungsverlauf während den Untersuchungsjahren

(Siehe Anhang 4: Temperaturtabellen)

Die Fang- und Beobachtungsergebnisse waren im Verlaufe der Untersuchungsjahre derart verschieden, dass es mir wünschenswert erschien, deren Ursachen nachzugehen. Der Zusammenhang mit dem Witterungsverlauf lag für die thermophilen und wärmebedürftigen Orthopteren auf der Hand.

Es hätte indessen zu weit geführt, der ursprünglichen Absicht, sämtliche in Betracht fallenden Beobachtungsstationen des Gebietes (Bever, Scuol, S-charl, Buffa-

lora und Sta. Maria i/M) in diese **Untersuchungen** einzubeziehen, **stattzugeben**. Verschiedene Überlegungen führten mich dazu, mich auf die mitten im Nationalparkgebiet liegende Beobachtungsstation von Buffalora zu beschränken.

Vergleiche zwischen den Beobachtungsergebnissen der oben aufgeführten Stationen ergaben einen Parallelismus, welcher die Beschränkung auf eine Station gestattete. Die Wahl von Buffalora erfolgte auf Grund verschiedener Feststellungen: Die weit-offene Landschaft von Buffalora (Meereshöhe 1977 m) liegt noch in der subalpinen Stufe. Ihre **Höhenlage** entspricht annähernd der durchschnittlichen Erhebung des Nationalparkgebietes. Die Lage in der Waldzone bringt einerseits gewisse Milderungen, wie sie sich auch für die auf der Talsohle gelegenen Stationen ergeben; andererseits bedingt das offene Gelände bereits Verhältnisse, wie sie über der Waldgrenze anzutreffen sind (starke Besonnung, Strahlung und Windwirkung).

Die **Entwicklung** der Orthopteren ist im wesentlichen von der Wärme und Feuchtigkeit während der Vegetationsperiode abhängig. Die im Untersuchungsgebiete schon früh im Nachsommer auftretenden scharfen Nachfröste bedeuten für die **Lebens-tätigkeit** der Orthopteren oft ein vorzeitiges Ende. Ist um diese Zeit die Eiablage bereits erfolgt, so hat dieses plötzliche Auslösen auf das nächstjährige zahlenmässige Auftreten kaum einen Einfluss. Fallen die Tiere aber schon vor der Eiablage den Witterungseinflüssen zum Opfer, so kommt dies unbedingt im folgenden Jahre zur Auswirkung. Ebenso wichtig sind die Witterungsverhältnisse während den Wochen und Monaten der larvalen Entwicklung. Störungen derselben durch länger andauernde Kälteperioden im Juni und Juli wirken dezimierend.

In Erwägung dieser verschiedenen, das Leben der Orthopteren beeinflussenden Faktoren habe ich mich entschlossen, die tabellarische Zusammenstellung der Monatsmittel der Temperaturen, der mittleren Mittagstemperaturen, der Minimaltemperaturen, der Zahl der Tage mit Niederschlag und mit Schneefall vorzunehmen.

Die **Monatsmittel** ergeben den allgemeinen Verlauf des **Wärmehaushaltes**; die mittleren Mittagstemperaturen haben unbedingt einen besonderen Einfluss auf die Entwicklung und die **Lebens-tätigkeit**.

Die Phytogeographen messen denn auch der mittleren Mittagstemperatur besondere Bedeutung bei, indem sie die obere Wald- respektive Baumgrenze als mit der Isotherme von 10°C mittlerer Mittagstemperatur während der Vegetationsperiode identisch annehmen.

Die **Einwirkung** der **Minimaltemperaturen** wurde bereits erwähnt. Die Zahl der Tage mit Niederschlag, respektive mit Schneefall, bestimmt den Feuchtigkeitsgrad von Luft und Boden und indirekt deren Erwärmung. Frühzeitiger Schneefall scheint die Orthopteren nicht sonderlich zu beeinflussen; sehr oft konnten zahlreiche Tiere auf dem frisch gefallenen Schnee kriechend und springend beobachtet werden, sobald die **Sonnenstrahlung** wieder einsetzte.

Die Auswertung des Zahlenmaterials der Zusammenstellung ergibt für die verschiedenen Jahre Charakteristiken, welche das Fluktuieren des **zahlenmässigen Erscheinens** bis zu einem gewissen Grade verständlich machen.

1925. Die mittleren **Temperaturen** der Monate **April** und Mai sind **niedrig**; diejenigen von Juni bis August entsprechen ungefähr dem mittleren Werte; September und Oktober sind kalt. Diesen Werten eines kühlen und nassen Sommers entsprechen auch die mittleren Mittagstemperaturen. Besonders kühle Witterung herrschte anfangs Mai, Ende Juni, anfangs Juli und August. Die Herbstmonate sind **ausgesprochen** kühl.

1926. Mai und Juni sind ausgesprochen kalt. Juli und August sind etwas wärmer als 1925. September ist noch verhältnismässig warm. Die mittleren Mittagstempera-

turen erreichen im Mai und Juni nicht einmal 10° . Mai, Juni und Juli haben respektive 9, 4 und 1 Tag mit Schneefall. Der Vorsommer war ausgesprochen kühl und niederschlagsreich. August und September sind etwas wärmer, trockener und damit günstiger.

Die Witterung während des Aufenthaltes im Nationalpark (2.–12. 8.) war stark wechselnd bewölkt, mit wenigen sonnigen Tagen (nur deren 3), gewitterig, regnerisch und durchschnittlich kühl. Am 8. 8. fiel Neuschnee bis auf die Waldgrenze (2150–2200 m) herunter.

Die Orthopterenfauna ist in der Entwicklung stark verspätet. In der ersten Hälfte August werden noch äusserst zahlreiche Larven, auch in den tieferen Lagen des Untersuchungsgebietes, beobachtet. Die volle Entwicklung konnte erst Ende August und anfangs September eintreten.

1927. Die Monatsmittel von Mai bis September sind verhältnismässig hoch; die mittlere Mittagstemperatur dieser Monate erreicht desgleichen sehr hohe und sich den maximalen Werten nähernde Zahlen. Die tiefsten Temperaturen des Sommers wurden am 26. 6. ($+1,0^{\circ}$), 1. 7. ($7,5^{\circ}$), 26. 8. ($5,7^{\circ}$) und 29. 9. ($3,9^{\circ}$) registriert. Die vier Monate sind aber ziemlich niederschlagsreich: Juni 15, Juli 16, August 13 und September 17 Tage mit Niederschlag.

Das Wetter während dem Parkaufenthalte (15.–24. 8.) ist sehr unbeständig, gewitterig. Hitze und Abkühlung wechseln in rascher Folge. Am 19. 8. fiel Neuschnee bis in die Waldzone (ca. 2000 m) hinein.

Die relativ günstigen Monate August und September vom Vorjahre und der warme Vorsommer wirkten sich dahin aus, dass die Larvenstadien gegenüber den Vollkerfen zahlenmässig stark zurücktraten, und dass Arten, wie *Stauroderus scalaris* und *Gomphocerus sibiricus* stellenweise in dichten Schwärmen auftraten.

1928–1930. Die Beobachtungen dieser Jahre wurden der Vollständigkeit halber in die Zusammenstellung aufgenommen. Während allen drei Jahren erfolgte die Erwärmung erst im Juni. War 1927 ein eigentlich warmes Jahr, so sind die drei nachfolgenden Jahre weniger begünstigt. Der Monat September blieb in dieser ganzen Zeiperiode bis über die Mitte hinaus verhältnismässig warm.

1929 konnten anlässlich einer Exkursionsführung im Juli (15.–20. 7.) nur wenige Larven beobachtet werden; die Entwicklung war zu dieser Zeit erst in den Anfangsstadien.

1931. Das Monatsmittel vom Mai lag wenig über dem Mittel. Mit dem Monat Juni setzt die allgemeine Erwärmung ein; Juni ist dem Monatsmittel und der mittleren Mittagstemperatur entsprechend der wärmste Monat des Sommers 1931. Juni ist auch der einzige Monat, dessen Minimaltemperatur über dem Gefrierpunkt blieb ($+0,2^{\circ}$); Juli verzeichnet $-1,0^{\circ}$ (am 8. 7.) und August $-2,2^{\circ}$ (am 28. 8.). Ausgenommen im Juni gab es jeden Monat Schneefall. September war sehr kühl, und in der zweiten Hälfte trat scharfer Frost ein ($-6,2^{\circ}$ am 24. 9.).

Das Jahr war für die Entwicklung und die Fortpflanzung der Orthopteren sehr ungünstig. Anlässlich einer Führung durch den Nationalpark (12.–17. 7.) konnten nur ganz wenige Larven gesichtet werden.

1932. Der Monat Mai ist kalt (Mittel $3,6^{\circ}$) und niederschlagsreich (13 Tage, wovon 6 mit Schneefall). Juni ist nur mässig warm; die mittlere Mittagstemperatur erreichte immerhin günstige Werte. Die Monatsmittel vom Juli und August sind niedrig, hingegen dasjenige vom September über dem Mittelwert.

Die Witterung während der Aufenthaltszeit (8.–19. 8.) war nach mehreren Wochen schlechten Wetters günstig, schön und gewitterhaft. Die Ausbeute an Orthopteren war aber sehr gering. Keine Art trat in grösseren Massen auf, was auf die dezimierende

Einwirkung des Witterungsverlaufes vom Jahre 1931 und die ungünstigen Witterungsverhältnisse in der ersten Hälfte von 1932 zurückzuführen ist.

1933. Mai und Juni sind ausgesprochen kühl. Mitte Mai (16. 5.) wurde das Monatsminimum von $-6,0^{\circ}$ registriert. Die Mittagstemperaturen sind niedrig. Mai verzeichnet 14 Tage mit Niederschlag, wovon 9 mit Schneefall; Juni hat bzw. 8 und 3 Tage, was der Minimaltemperatur von $-1,0^{\circ}$ (18. und 22. 6.) entspricht. Juli mit $10,7^{\circ}$ Monatsmittel ist der wärmste Monat des Jahres. September ist noch verhältnismässig mild (Monatsmittel $6,7^{\circ}$; mittlere Mittagstemperatur $12,4^{\circ}$).

Während des Studienaufenthaltes (7.-19. 8.) war die Witterung allgemein warm und schön, aber an mehreren Tagen nachmittags oder abends durch heftige Gewitter gestört. Die Ergebnisse der Untersuchungen waren von denjenigen des Vorjahres kaum verschieden. Die Entwicklung war im ganzen Untersuchungsgebiet stark im Rückstand. Bei II Fuorn waren von *Psophus stridulus* erst die Männchen geflügelt, die Weibchen aber noch alle im letzten Larvalstadium. Die Männchen waren erst frisch gehäutet. Ähnliche Verhältnisse konnten in der Umgebung von Cierfs festgestellt werden. Von allen Arten herrschten die Larven zahlenmässig noch vor. Der kühle und nasse Vorsommer hatte die Entwicklung verzögert und zahlreiche Larven vernichtet. Die volle Entwicklung dürfte erst gegen Ende August und anfangs September eingetreten sein, d. h. in einer für die Befruchtung und Eiablage günstigen Periode.

1934. Mai und Juni sind bedeutend wärmer als im Vorjahre. Die Wärmeverhältnisse sind bis im September günstig. Die zahlreichen Niederschläge waren bei den herrschenden Temperaturverhältnissen von geringem Einfluss auf die Entwicklung.

Im allgemeinen waren die Witterungsverhältnisse vom Sommerende 1933 und vom Vorsommer 1934 den Orthopteren günstig.

Die erste Hälfte des Studienaufenthaltes (8. 8.-15. 8.) war durch nasskalte und stark bewölkte Witterung gekennzeichnet; der zweite Teil (16.-21. 8.) war hingegen ohne Unterbruch schön und warm.

Bei Beginn der Untersuchungen war die Entwicklung noch nicht ganz abgeschlossen, aber gegenüber andern Jahren im Vorsprung. Neben den zahlreichen geflügelten Tieren gab es immer noch viele Larven. Das zahlenmässige Auftreten war für die Gesamtheit aller beobachteten Arten von ungleich grösserer Ausmasse als in den vorhergehenden Jahren. *Stauroderus scalaris* erhob sich wieder stellenweise in ganzen Schwärmen, *Psophus stridulus* belebte wieder die Mähwiesen von II Fuorn in grosser Zahl. In höheren Lagen traten die Arten der Gattung *Podisma* neben *Gomphocerus sibiricus* sehr zahlreich auf.

1932 und 1933 waren für die Orthopterenfauna des Untersuchungsgebietes eigentliche Krisenjahre. Günstige Verhältnisse gegen Sommerende 1933 und im Vorsommer 1934 waren normalem bis zahlreichem Erscheinen förderlich.

1935-1936. Die Witterungsverhältnisse dieser beiden Jahre waren dem Erscheinen und der Fortpflanzung günstig. August und September, als Periode der Eiablage, waren relativ warm. Starke Fröste traten erst Ende September auf (1935 am 27.: $-5,0^{\circ}$; 1936 am 29. und 30.: $-5,0^{\circ}$).

1937. Der Vorsommer war relativ warm, aber wie die ganze Vegetationsperiode durch auffallend viele Tage mit Niederschlägen charakterisiert. Die mittleren Mittagstemperaturen sind im Juni und Juli höher als im August und September; denselben Eindruck hinterlassen auch die Monatsmittel.

Der Witterungsverlauf während des Aufenthaltes (12.-24. 8.) war sehr abwechslungsreich und unbeständig. Am 14. 8. brachten mehrere sich folgende Gewitterwellen starken Temperatursturz und Neuschnee bis ca. 2650 m. Nach diesem Wettersturz blieb die Witterung sehr unbeständig und durchschnittlich stark bewölkt. Regen- und

Die ungünstigen Witterungen ist.

(16. 5.) wurde das Monatsmittel niedrig. Mai verzeichnet mit bzw. 8 und 3 Tage, was im Juli mit 10,7° Monatsmittel verhältnismässig mild

Witterung allgemein warm als durch heftige Gewitter im Vorjahre kaum im Rückstand. Die Weibchen geflügelt, die Weibchen erst frisch gehäutet. Von festgestellten. Von kühle und nasse Vorkontrollen vernichtet. Die volle Temperatur eingetreten sein, wurde.

Die Wärmeverhältnisse waren bei den herrschenden die Entwicklung.

Sommerende 1933 und

war durch nasskalte und (6.-21. 8.) war hingegen

nicht ganz abgeschlossen. Zahlreichen geflügelten Tieren war für die Gelege als in den vorhergehenden in ganzen Schwärmen in grosser Zahl.

Gomphocerus sibiricus Untersuchungsgebiete eigent- 1933 und im Vorsommer

Wahre waren dem Erwerb, als Periode der Eier, im September auf (1935 am

Ze Vegetationsperiode Die mittleren Mittags-temperaturen; denselben

Es war sehr abwechselnde Gewitterwellen in diesem Wettersturz bewölkt. Regen- und

Schneeschauer lösten sich fortwährend ab. Am 24. 8. lag Neuschnee bis zur Waldgrenze; auf Flüelahospiz waren es 30 cm.

Die Entwicklung ist den günstigen Verhältnissen des Vorsommers entsprechend vorgeschritten. Die Larven treten gegenüber den Vollkerfen zahlenmässig zurück, ausgenommen an weniger begünstigten Stellen.

1938. Die Monatsmittel von Juni, Juli und August näherten sich einander sehr stark (9,8°, 9,7°, 9,0°). Die Mittagstemperaturen waren relativ hoch. Die Tage mit Niederschlag und Bewölkung waren ziemlich zahlreich (13, 14, 19). Die Woche vom 8.-14. 8. war kühl, regnerisch.

Die ersten sechs Tage des Studienaufenthaltes (15.-26. 8.) waren von schönem und warmem Wetter begünstigt. Am 20. 8. erfolgte nach heftigem Gewitter ein starker Fall der Temperatur, welcher Neuschnee bis auf 2300 m zur Folge hatte. Rasche Aufhellung unter Einfluss nördlicher Winde brachte die ersten starken Fröste (0. & -2,0° beim Wegerhaus Buffalora; selber registrierte um 07.00 bei Stabelchod -5,0°).

Die Wärmeverhältnisse des Vorsommers begünstigten die Entwicklung, welche aber zur Zeit des Aufenthaltes noch nicht allgemein abgeschossen war, indem noch zahlreiche Larven gefunden wurden. Die scharfen Fröste nach dem Schneefall vom 22. 8. dezimierten die Orthopteren sehr stark. An bevorzugten windgeschützten Stellen konnten am 25. 8. bei schönem und warmem Wetter fast keine Tiere mehr beobachtet werden. Leider war eine Nachkontrolle im Jahre 1939 nicht mehr möglich, so dass die Auswirkungen dieser Witterungsverhältnisse nicht festgestellt werden konnten.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass zwischen Entwicklungsgrad, zahlenmässigem Auftreten und dem Witterungsverlauf im Herbst und im nachfolgenden Vorsommer tatsächlich Wechselbeziehungen bestehen.

Einige Arten (*Tettigonia verrucivora*, *Stauroderus scalaris*, *Arcyptera fusca*) treten im Untersuchungsgebiete in gewissen Jahren in Massen auf, so dass sie zu gefährlichen Kulturschädlingen werden.

Die Untersuchung der Wechselbeziehungen zwischen Witterungsverlauf und Entwicklung führt zum Schlusse, dass diese Kalamitäten glücklicherweise sich nicht jährlich wiederholen können und auch meistens örtlich lokalisiert bleiben. Das zahlenmässige Auftreten hängt von mehreren Faktoren (Temperatur, Feuchtigkeit, Beständigkeit der Witterung, Rückschläge) ab, welche die Eiablage im Herbst und die Entwicklung im Vorsommer intensiv beeinflussen.

Das Resultat der Summierung der günstigen und ungünstigen Faktoren bestimmt das zahlenmässige Auftreten.

Die Entwicklung kommt in diesen Höhenlagen erst gegen Ende August zum vollen Abschluss, insofern nicht vorzeitig harte Fröste dezimierend wirken.

3. Temperatur und Lebenstätigkeit

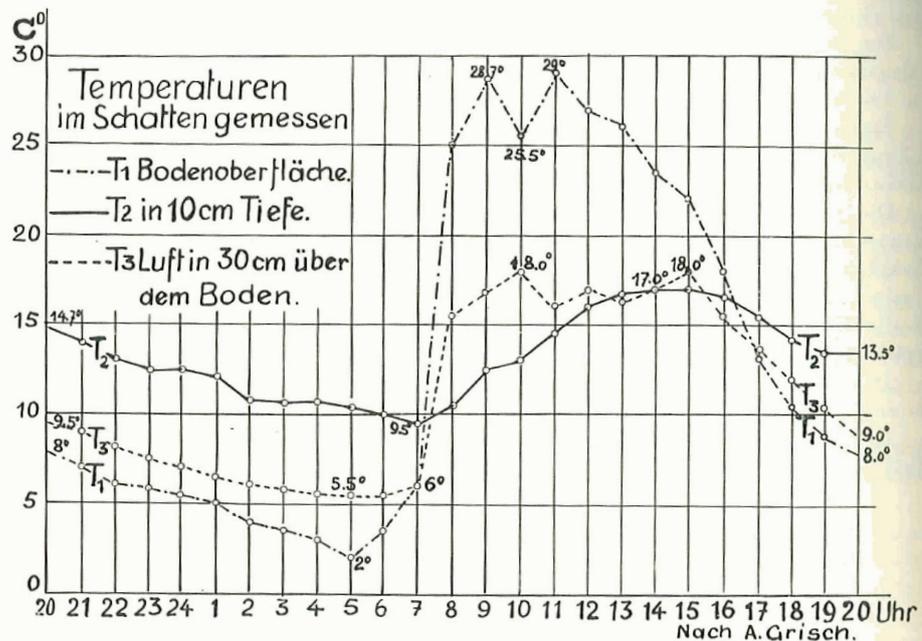
Die engen Beziehungen zwischen den Äusserungen des Insektenlebens und der Aussentemperatur veranlassten mich, im Rahmen der faunistischen Untersuchungen zum Versuch, diesbezügliche Erhebungen zu machen. Die zeitlich stark beschränkten Aufenthalte und die Ausdehnung des Untersuchungsgebietes gestatteten leider keine in grossem Ausmasse planmässig durchgeführten Beobachtungen. Um dieses Ziel zu erreichen, müsste sich die Arbeit während eines Studienaufenthaltes auf dieses spezielle Gebiet beschränken. Die im nachfolgenden Abschnitte gemachten Angaben sind das Ergebnis gelegentlicher Feldbeobachtungen, welche zu besonders günstigen Zeitpunkten an verschiedenen Orten gemacht werden konnten.

Die Temperaturverhältnisse ändern sich mit zunehmender Höhe sehr rasch. Die mittlere Jahrestemperatur der Luft im Schatten nimmt für je 100 m Höhendifferenz um $0,57^{\circ}\text{C}$ ab; diese Abnahme ist im Sommer ausgesprochener ($0,73^{\circ}\text{C}$) als im Winter ($0,45^{\circ}\text{C}$). Der klimatische Charakter der subalpinen und alpinen Stufe bedingt eine Verschärfung der Gegensätze zwischen Sonne und Schatten, zwischen Tag und Nacht. Tagsüber herrscht intensive Bestrahlung und Erwärmung; während der Nacht erfolgt ebenso starke Ausstrahlung und Abkühlung bis zum oder unter den Gefrierpunkt. Der Abnahme der Lufttemperatur steht die starke Erwärmung sonnenbeschiener Objekte gegenüber. Der Boden ist immer um einige Grade wärmer als die Luft.

An der Waldgrenze im Falcungebiet (Nordabhang des Piz Terza) wurden am 13. 8. 32 in 2250 m Höhe mittags im Schatten 17°C und an der Sonne 26°C abgelesen.

Am 9. 8. 32, einem sehr heißen Tag, konnten auf der Matte an der Vereinigung des Val del Diavel und des Val Sassa (2040 m) im Schatten 19°C und an der Sonne 39°C an der Bodenoberfläche gemessen werden.

Die Erwärmung des Bodens kann in besonders günstiger Lage trotz Höhe ganz beträchtlich sein. Am 19. 8. 32 wurden bei Buffalora dadaint in 2255 m Höhe um 13.00 Uhr am Boden 51°C registriert. Auf einer kleinen Rasenterrasse von Chuderas da Terza, P. 2348, zeigte das auf dem rasenbedeckten Boden und in der vollen Sonne liegende Thermometer 49°C (13. 8. 32 um 13.00 Uhr); einen halben Meter davon entfernt lagen noch Klumpen von nicht geschmolzenen Hagelkörnern vom Vortage.



Die Amplitude der Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht ist für die Bodenoberfläche bedeutend grösser als für eine Bodentiefe von 10 cm.

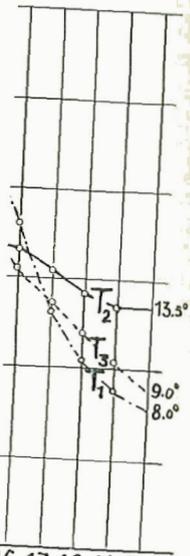
A. GRISCH¹⁾ hat im Val d'Err bei ca. 2230 m Höhe auf steilen, dichtberasteten Grashängen vom 20. auf den 21. 7. 1904 aus vorstehendem Diagramm ersichtliche Temperaturen beobachtet.

¹⁾ A. GRISCH, Beitrag zur Kenntnis der pflanzengeographischen Verhältnisse der Berggipfelstöcke. Beihefte z. Bot. Centralbl., 22, 2. 1907.

Höhe sehr rasch. Die 100 m Höhendifferenz (0,73°C) als im Winter en Stufe bedingt einen schen Tag und Nacht. end der Nacht erfolgt den Gefrierpunkt. Der menbeschiedener Ob- als die Luft.

iz Terza) wurden am 30.00 Sonne 26°C abgelesen. e an der Vereinigung °C und an der Sonne

age trotz Höhe ganz 255 m Höhe um 13.00 sse von Chudera da in der vollen Sonne ben Meter davon ent- in vom Vortage.



16 17 18 19 20 Uhr
A. Grisch.

g und Nacht ist für on 10 cm.

teilen, dichttherasten agramm ersichtliche

hältnisse der Berggüter-

Für meine Zwecke wählte ich die drei Kurven des Temperaturverlaufes an der Bodenoberfläche, in 10 cm Tiefe und in 30 cm über dem Boden. Die Temperatur in 10 cm Bodentiefe zeigt die geringste Schwankung (7,5°C) der drei in Betracht gezogenen Temperaturen. Vergleichsweise haben wir:

Temperatur	Minimum	Maximum	Differenz
T ₁ an der Bodenoberfläche	2,0° um 5 Uhr	29° um 11 Uhr	27 °
T ₂ in 10 cm Tiefe	9,5° um 7 Uhr	17° um 14 Uhr	7,5°
T ₃ in 30 cm über Boden	5,5° um 6 Uhr	18° um 10 und 15 Uhr	12,5°

Die verhältnismässig trockene Bodenoberfläche erwärmt sich sehr rasch nach Sonnenaufgang, um in zwei bis drei Stunden schon die Höchsttemperatur zu erreichen. Die Temperatur nimmt aber auch im gleichen Ausmasse ab, sobald die Sonnenstrahlung abnimmt oder aussetzt (Temperaturfall zwischen 9 und 11 Uhr, wohl infolge lokal bedingtem Schatten). Das feuchte Bodeninnere erwärmt sich langsamer und weniger intensiv, kühlt sich aber auch in geringerem Masse ab; es wirkt quasi als Wärmeakkumulator mit relativ geringer Temperaturschwankung. Bemerkenswert und biologisch sicher bedeutungsvoll ist das Minimum von 9,5°, welches erst um die Zeit des Sonnenaufganges eintritt. Die schon in 10 cm Bodentiefe festgestellte und verhältnismässig schwache Abkühlung zeigt auch, dass nur eine dünne Schicht unter der Bodenoberfläche an der nächtlichen Ausstrahlung beteiligt ist. Ich werde bei der Ermittlung der Temperaturschwelle des Erwachens aus der Nachtstarre auf diese Feststellungen zurückkommen.

Die Lufttemperatur in 30 cm über dem Boden schwankt in engeren Grenzen (12,5°) als die Temperatur der Bodenoberfläche.

Von ganz besonderer Wichtigkeit für das aktive Insektenleben sind die Stunden, während welchen die Temperatur über der Temperaturschwelle liegt. Dies ist der Grund, weshalb ich der mittleren Mittagstemperatur spezielle Bedeutung beimesse. Sie ist der Gradmesser für die Bewertung des für die Orthopteren (auch für Hemipteren) günstigen Temperaturverlaufes. Im vorhergehenden Abschnitt konnte deren Einfluss auf die Entwicklung, und damit auf das zahlenmässige Auftreten, vielfach festgestellt werden.

Nachfolgende persönliche Beobachtungen über das Erwachen aus der Nachtstarre, das Aussetzen und die Beibehaltung der Tätigkeit nach Witterungsänderungen gestatten einen kleinen Einblick in die verwickelten Lebensverhältnisse der Orthopteren im besonderen und der Insekten im allgemeinen.

La Schera-Alp, 2100 m (9. 8. 26). Sonnig, leichte Bise. 11 Uhr: Temperatur der Bodenoberfläche 14,5°, der übergelagerten Luft in 30 cm Höhe 12,5°. Die Orthopterenlarven kriechen und hüpfen lebhaft.

Zernez, Chasté Muottas, 1565 m (16. 8. 27). Himmel bedeckt, ziemlich starker Westwind, kühl. Um 17 Uhr Schneetreiben über dem Munt Baselgia und den Gipfeln der Fuornkette. Temperatur an der Bodenoberfläche 11,0°, der Luft 10°. Die Larven sind verschunden, aber zahlreiche *Psophus stridulus* fliegen noch lebhaft vor den Füßen weg.

Ardez, Steinsberg, 1525 m (17. 8. 27). Sehr schön, heiss. 8 Uhr Temperatur am Boden 10°. *Stenobothrus lineatus* schon in voller Tätigkeit, springend und fliegend.

Il Fuorn, 1800 m (20. 8. 27). 8 Uhr. Stark wechselnde Bewölkung. Tauwasser Wiesenboden. Temperatur der Bodenoberfläche 9,5°, der Luft 7,0°. Es konnten nur ein einziges Männchen von *Psophus stridulus* und ein Weibchen von *Omocestus viridulus* beobachtet werden.

Stabelchod, Weiden beim Blockhaus, 1970 m (20. 8. 27). Starker Rauhreif am Morgen. 9.30 Uhr schwacher, diffuser Sonnenschein. Temperatur der Bodenober-

fläche unter dem reifbedeckten Gras 15°. Männchen und Weibchen von *Gomphocerus sibiricus* kriechen noch halberstart herum.

Murteralp, Läger, 2315 m (10. 8. 32). 8.30 Uhr: Bodentemperatur 11°; Luft windstill, 21°. Es kamen keine Orthopteren zum Vorschein.

Terzaböden, 2250 m (13. 8. 32). Schön, sonnig. 7.45 Uhr: Bodentemperatur 8° (am 12. 8. 32 ging ein zwei Stunden andauerndes Gewitter mit Hagelschlag über die Gegend nieder, gefolgt von sehr starker Abkühlung), Lufttemperatur 14°. Kein einziges Insekt zu sehen.

Chuderass da Terza, 2300 m (13. 8. 32). 8.45 Uhr: Bodentemperatur 19°, Lufttemperatur 20°. Einige Larven von *Omocestus viridulus* kriechen und hüpfen auf dem noch ziemlich reichlich mit Hagelkörnern bedeckten Grase herum. 13 Uhr, bei ca. 2350 m, auf starker Sonnenbestrahlung ausgesetztem, dichtberastem Boden 49°; ein Meter von der Messtelle lagen noch ganze Klumpen ungeschmolzener Hagelkörner. Lebhaftes Treiben von Larven und ausgewachsenen *Omocestus viridulus* und *Gomphocerus sibiricus*.

Chansech, 1800–1880 m (18. 8. 27). 8 Uhr, hell, sonnig. Starker Nachttau. Horizontale Bodenoberfläche 11,8° im Schatten, 18° in der Sonne. Luft in Bodennähe 11° im Schatten, 15° in der Sonne. Zahlreiche Larven von *Stenobothrus lineatus*, *Omocestus viridulus*, *Gomphocerus sibiricus* auch im Schatten schon lebhaft springend. Geflügelte Tiere kriechen noch halberstart und träge umher. *Podisma pedestris* zeigt sich auch bereits auf der Bodenoberfläche. – 8.45 Uhr: Himmel wechselnd bewölkt. Luft in Bodennähe und in der Sonne 17–19°. Plötzliches Erscheinen der Larven von *Psophus stridulus*. – 9 Uhr: Die Sonne hat die Tiere soweit erwärmt, dass sie lebhaft springen und vor den Füßen wegschwirren. Die *Psophus*-Männchen fliegen vereinzelt bis 3 m weit, begnügen sich aber in der Regel mit 50–100 cm langen Flugsprüngen. Die schwerfälligen Weibchen machen unbehilfliche, plumpe Kurzsprünge. – 11 Uhr: Der Himmel bedeckt sich vollständig mit einer Hochnebeldecke, welche aber die Berggipfel (3000–3100 m) noch freilässt. – 14 Uhr: Lufttemperatur 14°; es zeigen sich nur noch wenige Tiere ausserhalb des Bodens; lebhaftes Zirpen in den Verstecken. Nur *Gomphocerus sibiricus* und *Podisma pedestris* haben sich noch nicht restlos verzogen. – 17.30 Uhr: Scharfer, kalter Wind, gefolgt von Regen. Temperatur sinkt plötzlich auf 8°. Auf den Heuwiesen von Il Fuorn konnten trotzdem noch einige *Psophus stridulus*-Männchen fliegend beobachtet werden.

Diese wenigen Beobachtungen gestatten festzustellen, dass die Larven in der Regel vor den ausgewachsenen Tieren erscheinen, was den Schluss zulässt, dass deren Temperaturschwelle tiefer liegt. Diese dürfte für die Larvenstadien zwischen 11 und 12°C liegen; für die Vollkerfen muss sie bei 14–15°C angenommen werden.

Es ist zwar nicht ausgeschlossen, dass sich die Larven über Nacht tiefer in den Boden verkriechen können als die geflügelten Tiere. Letztere würden damit tieferen Temperaturen ausgesetzt und damit einer intensiveren Nachtstarre verfallen, aus welcher das Erwachen mehr Zeit in Anspruch nimmt.

Weiter oben wurde konstatiert, dass die Temperaturschwankungen im Boden schon bei geringer Tiefe gemildert werden. Der Boden hält die Wärme zurück, so dass seine Temperatur nur geringfügig unter die Temperaturschwelle absinkt. Besonders günstige Temperaturverhältnisse ergeben sich für Insekten, die sich unter tagsüber starker Sonnenbestrahlung ausgesetzte Steine und Platten verkriechen können. In S-charl wurde um 21 Uhr unter einem flachen, sich noch warm anfühlenden Stein eine Temperatur von 40° festgestellt. Im darunter liegenden Ameisennest herrschte noch Hochbetrieb.

Beobachtungen dieser Art zeigen einmal mehr, wie mannigfaltige **Bedingungen** bestehen und wie schwierig es ist, für biologische Probleme einen **gemeinsamen** Nenner zu finden.

Im Durchschnitt kann angenommen werden, dass die Temperaturen der Zeitspanne von 8–16 Uhr über der Temperaturschwelle liegen. Die tägliche Periode voller Tätigkeit erreicht damit eine maximale Dauer von acht Stunden. Exposition, Witterungsverlauf während des Tages beeinflussen diese Zeitspanne weitgehend. Diese Faktoren können sich im Sinne einer Verkürzung wie einer Verlängerung auswirken.

Erwägungen dieser Natur sprechen auch dafür, dass es gar nicht abwegig ist, der mittleren Mittagstemperatur besondere Bedeutung **beizumessen**. Diese **Gesichtspunkte** waren für die Diskussion der Einflüsse des Witterungsverlaufes auf die Entwicklung und das zahlenmäßige Auftreten wegleitend.

Der Beginn der Lebenstätigkeit setzt ein Minimum von Wärme voraus. Die Steigerung der Leistungen erreicht bei der optimalen Temperatur ihre obere Grenze; von dieser ab wird die Tätigkeit wieder schwächer, um bei einer **maximalen**, d. h. noch ertragbaren Temperatur nahe auf den Nullpunkt zu sinken. Die **Überschreitung** des Maximums bedeutet Tod durch Hitzewirkung.

An besonders heißen Tagen kann beobachtet werden, dass während den **heissesten** Stunden die Tätigkeit der Insekten stark vermindert ist und die Tiere sich in ihre Schlupfwinkel zurückziehen. Die Sammelarbeit über die Mittagsstunden sehr heißer Tage ist nie besonders ergiebig. Sehr auffallend konnte dies bei **Ardez** (17. 8. 27) beobachtet werden. Ein wolkenloser Hochsommerhimmel breitete sich über das **Unterengadin** aus. Ungehemmt treffen die **Sonnenstrahlen** den Boden. Vormittags **ertönt** allerorts das lebhafteste Schrilkonzert. Gegen Mittag verstummt es, um erst gegen 14.30 Uhr wieder hörbar zu werden. Eine leichte Brise hatte angenehme Kühlung gebracht. Während der Konzertpause hatte das Abstreifen der Pflanzen keinen Erfolg; die Tiere hatten die oberen Teile der Pflanzen verlassen.

4. Wetterempfindlichkeit

An dieser Stelle mag auch das Verschwinden der Insekten vor einem Gewitter erwähnt werden. Das Aufsuchen der schützenden Schlupfwinkel erfolgt schon 1–2 Stunden vor dem Ausbruche des Gewitters. Diese Wahrnehmung hat mir mehrmals gestattet, noch rechtzeitig einen schützenden Ort aufzusuchen.

Lütsai, Münstertal, 1746 m (6. 8. 26). Schöner, sonniger, sehr warmer und windstillere Tag. Gegen 14 Uhr erscheinen über Piz d'Aint und Piz d'Ora ein paar freischwebende Cumulusballen. Um 14.30 Uhr konstatierte ich das auffallend plötzliche Verschwinden jeglicher Insekten von den Pflanzen und der Bodenoberfläche. Einige der Cumuluswolken okkludierten vorhangartig über dem oberen Münstertal; es machte den Anschein, als wäre alles vorbei, als die wenigen noch verbleibenden Wolkenballen von einem leichten Höhenwind gegen die Urtiolaspitze zugetrieben wurden. Um 15.25 Uhr musste ich aus heiterem Himmel und aus einer kleinen Wolke ein kurzes, aber heftiges Hagelwetter über mich ergehen lassen. Ein Cumulus hatte sich wie ein Kübel entleert. In wenigen Minuten war der Boden mit einer 5 cm hohen Hagelgeschossenschicht bedeckt. Nun wurde mir auch klar, warum die Insekten so plötzlich von der Bildfläche verschwunden waren.

Il **Fuorn** (19. 8. 27). Um 6 Uhr verspricht ein wolkenloser Himmel den schönsten **Gebirgssommertag**. Um 9 **Uhr** aber ist **der Himmel bereits** vollständig bedeckt. **Kein** Insekt ist **ausserhalb** des **Bodens** zu entdecken. Um 11.30 Uhr prasselt ein **heftiger** Platzregen auf die **Landschaft** nieder. Zwischen 13 und 14 Uhr erfolgt **Aufhellung**.

Trotz Sonne und Erwärmung können aber nur ganz vereinzelte *Psophus stridulus* kriechend und springend beobachtet werden. Um 16 Uhr entlädt sich ein heftiges, von Hagel begleitetes Gewitter über dem Fuorngebiet. Die Abkühlung ist dermassen intensiv, dass bis auf ca. 2000 m, also bis in die Waldzone hinein, Neuschnee fällt.

Punt Perif-Murtarus (12. 8. 33). Vormittags noch hell, warm und schwül. Gegen Mittag Bewölkungszunahme. Längs des Weges von Punt Perif nach Murtarus und daselbst auf den Weidflächen war nicht ein einziges Insekt zu sehen. Um 14 Uhr brach der aus Richtung Flüelapass heranrollende und von Hagel begleitete Gewittersturm los.

STÄGER (43) berichtet von einem ganz ähnlichen Fall, den er auf Belalp ob Brig (Wallis) am 3. 8. 21 erlebte. Morgens 8 Uhr ist es schon drückend heiss, schwül. Gewitterdrohende Bewölkung. Um 10 Uhr Ausbruch des Gewitters. Von 8 Uhr an war kein Tier mehr zu hören, und zwar an Stellen, wo sonst das regste Leben herrschte.

Diese Beobachtungen ergeben unzweideutig eine hohe Empfindlichkeit der Insekten für innert kurzer Frist sich einstellende Wetterereignisse. Ähnliches kann übrigens auch bei Vögeln und Säugern beobachtet werden. So wurde auch das plötzliche Verstummen der Vögel schon zur sichern Warnung vor in Kürze sich einstellenden Regengüssen.

Das Funktionieren dieses ausserordentlich feinen Wettersinnes ist vorläufig ein Rätsel. Der Reiz muss physikalischer Natur sein. Die Veränderungen des Luftdruckes, der Feuchtigkeit der Luft, der Luftelektrizität müssen von den Insekten viel intensiver empfunden werden als durchschnittlich vom Menschen und den höhern Tieren.

5. Färbung

Die Körperfarbe und die Zeichnung passen sich weitgehend dem Kolorit des Aufenthaltsortes an. Die Grundfarbe der im grünen Blattwerk lebenden Phasgonuriden ist grün. Nur ausnahmsweise kommt dunkelbraunes Pigment hinzu (Dichroismus). Eine dieser Ausnahmen bildet die weitverbreitete *Tettigonia verrucivora*.

Die Normalform dieser Art zeigt auf grünem Grunde zerstreute dunkelbraune Pigmentflecken am Kopfe, auf dem Pronotum und auf den Vorderflügeln. Diese Färbung und Zeichnung sind nach zwei Richtungen veränderlich: Verschwinden der braunen Flecken führt zu ganz grün gefärbten Tieren; Überhandnehmen der braunen Pigmentierung und Zurücktreten der grünen Grundfarbe ergibt dunkel gefärbte Individuen. Die Varietäten der Färbung treten meist örtlich weit getrennt auf. Auf der eingangs des Val Mingèr gelegenen Wiese treten die mannigfaltigsten Färbungen auf engstem Raume zusammengedrängt auf. Der untere etwas tiefgründigere und feuchtere Teil dieser ehemals bewirtschafteten Wiese wird von einem dichten, mehr als 50 cm hohen üppigen Gras- und Krautpflanzenbestand bedeckt. Der obere, davon knapp 100 m entfernte Teil ist kurzrasige Alpenweide, die im Hochsommer vorherrschend braune Färbung annimmt. In der hochgewachsenen Vegetation des unteren Teiles beherrschen ganz grüne Tiere das Feld. Im oberen Teil hingegen sind es Individuen, deren grüne Grundfarbe nur noch auf dem Kopfe und auf dem Pronotum fortbesteht, während die Oberseite braun erscheint. Zwischen diesen beiden Extremen können im mässig hohen Grase normal gefärbte und gezeichnete Tiere gefunden werden. Die biologischen Bedingungen, wie sie sich aus der anders gearteten Pflanzendecke der beiden Teile dieser Bergwiese ergeben, müssen auf die dort lebenden Tiere ganz verschieden einwirken. Die an Ort und Stelle sich entwickelnden Larven stehen unter dem Einflusse dieser örtlich begrenzten äusseren Faktoren; sie reagieren darauf durch die bestmögliche Anpassung an dieselben.

Weitgehende Anpassung an das Kolorit des Substrates zeigt auch *Gomphocerus maculatus*, welcher auf den mit grau melierten Flechten belegten **kristallinen Gesteinen** des Chasté Muottas bei Zernez nur mit **Mühe entdeckt** werden kann, wenn er sich ruhig verhält. *Stauroderus variabilis* ist desgleichen sehr anpassungsfähig und **variiert** in Farbe und Zeichnung. *Psophus stridulus* zeigt Tendenz zur **Dunkelbraun-** bis Schwarzfärbung bei den Männchen, während die Weibchen in der Regel ein **helleres Braun** zeigen. Besonders helle weibliche Larven wurden auf Alp **Grimels festgestellt**. *Oedipoda miniata* und *coerulescens* verraten ihre Gegenwart meist erst durch den Abflug. *Gomphocerus sibiricus* weist **auch** verschiedene **Färbung** je nach **Aufenthaltort** auf. Nach der Befruchtung verlieren die **Weibchen** die **grünliche** Farbe und werden mehr oder weniger braun. *Podisma frigida* kann auf den mit der **Geographenflechte** behafteten Steinen nur schwer gesichtet werden; auch hier wird die Bewegung zum Verräter. Sehr gut ist auch *Stethophyma grossum* an ihren Biotop angepasst; die gelblich-braune Färbung entspricht ganz der Farbe der feuchten Stellen mit ihrem **spezi-fischen Pflanzenwuchs** (viele *Carex*-arten mit **grüngelben Blättern**).

6. Flugfähigkeit

Es wird allgemein angenommen, dass mit der Höhe die Flugfähigkeit abnehme und die brachypteren und apteren Formen stark hervortreten. Die Beobachtungen im Untersuchungsgebiete des Nationalparkes zeigen uns, dass diese Ansicht von sehr relativem Werte ist. Neben den flügellosen drei Arten der Gattung *Podisma* sind **des** geflügelte Arten, welche die grössten Höhen erreichen (*Stenobothrus lineatus*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus*, *Gomphocerus sibiricus*). Die allgemeine Regel hat also kaum Gültigkeit für das untersuchte Gebiet.

Schwache Winde hindern die Tiere in keiner **Weise** zu fliegen, wie ich **häufig** die Gelegenheit hatte, zu beobachten. Stärkere Winde **verursachen** in **der Regel** eine fühlbare Abkühlung, welche die Tiere veranlasst, sich in ihre Verstecke zu **verkriechen**. Persönlich betrachte ich thermische Einflüsse als primäre Ursache des Verzichtes auf den Flug bei starkem Winde. Bei warmem und mässig starkem **Winde** lassen sich **die** Tiere nicht ungern von der Luftströmung tragen und legen dann grössere Strecken zurück; so flogen Männchen von *Psophus stridulus* bis über 15 m.

Die Flugstrecken stehen im Zusammenhange mit dem Temperaturverlaufe während des Tages. Am Morgen und Abend sind die Flüge bedeutend kürzer als während den Stunden optimaler Temperatur.

Die Untersuchung der Flügel von ungefähr anderthalb tausend Individuen zeitigte ein einziges Exemplar (*Stenobothrus lineatus*) mit asymmetrischem Flügelpaar; der rechte Flügel war kürzer als der linke. Diese Wahrnehmung bestätigt einmal mehr die Konstanz der äusseren Form des Insektenkörpers.

7. Parasiten

Der **häufigste** Parasit der Orthopteren ist eine **kleine rotgefärbte Thrombidien-larve**, welche sich sehr oft in **grosser** Zahl am Thorax und **ganz** besonders an den **Flügelansätzen festsetzt**. Es **konnten** Fälle beobachtet werden, wo **ausserordentlich** starke Infizierung **Flugunfähigkeit** zur Folge hatte.

Das Präparieren der Insekten durch Entleeren der **Abdominalhöhle** gestattete, einige Entoparasiten festzustellen. Von *Podisma pedestris* enthielt **ein Männchen** eine **Ischneumonidenlarve** von ca. 1 cm Länge; ein anderes war mit **einer Mermislarve** be-

haftet. Einem Weibchen von *Gomphocerus sibiricus* mit auffällig aufgedunsenem Hinterleib konnten drei 10 cm lange *Gordiuslarven* entnommen werden.

Die grosse Zahl präparierter Insekten lässt den Schluss zu, dass die Entoparasiten nicht besonders häufig sind. Für die auf dem Boden lebenden und sich entwickelnden Arten besteht die Möglichkeit der Infizierung durch die Larven von *Mermis* und *Gordius*.

Die Parasiten treten kaum je so zahlreich auf, dass sie imstande wären, diese oder jene Art zu dezimieren.

IV. Zusammenfassung der Resultate

1. Im eigentlichen Nationalparkgebiet konnten bis heute 25 Arten und 1 Varietät festgestellt werden.
2. Das auf das Engadin und das Münstertal erweiterte Untersuchungsgebiet beherbergt 52 Arten und eine Varietät.
3. Die horizontale Verbreitung wird im Untersuchungsgebiet weitgehend durch die Vertikalverbreitung bedingt.
4. Die vertikale Verbreitung findet für die Mehrzahl der thermophilen Orthopteren ihren Abschluss an der Waldgrenze, was die Artenarmut der alpinen Stufe begreiflich macht.
5. Nur wenige, speziell an alpine Klimaverhältnisse angepasste Formen vermögen in die alpine Region vorzudringen.
6. Das Hauptkontingent der Orthopteren des Nationalparkes und der angrenzenden Gebiete ist nordischen Ursprunges. Die orientalischn-mediterranen Elemente sind nur schwach vertreten. Drei Arten werden als Glazialrelikte betrachtet. Zwei weitere Arten sind typisch alpine Elemente.
7. Die Besiedlung des Engadins und seiner Nebentäler erfolgte insbesondere über das Inntal; als weitere Einfallspforten kommen in Betracht: vom Etschgebiet ausgehend die Reschenscheidegg und der Ofenpass; vom obern und mittleren Veltlin her der San Giacomo da Fraele und der Berninapass; der Malojapass vom Bergell und von der Comerseegegend her.
8. Zwischen dem Witterungsverlauf im Herbst und im Vorsommer und der Entwicklung und dem zahlenmässigen Auftreten bestehen feststellbare Wechselbeziehungen.
9. Die Ausscheidung von Gruppen nach bevorzugten Biotopen begegnet ziemlich grossen Schwierigkeiten für alle Arten, welche bezüglich Aufenthaltsort nicht sehr wählerisch sind. Nur wenige Arten sind für gewisse Biotope charakteristisch.

V. Literaturverzeichnis

1. ANDER KJELL, Zur Systematik **einiger** Arten der Gattung *Platycleis* Fieb. (Salt. Tettig.). Opusc. ent. 1948, pp. 36-45.
2. — On the correlation between body length and ovipositor length in Ensifera (Salt.). Opusc. ent. 1948, pp. 64-68.
3. — Die borealalpinen Orthopteren Europas. Opusc. ent. 1949, pp. 89-104.
4. — Orthopterologische Beiträge. Ent. tidskrift, Jg. 52, 1931, pp. 245-257.
5. BRAUN-BLANQUET J., Eine pflanzengeographische Exkursion durchs Unterengadin und den schweizerischen Nationalpark. Pflanzengeogr. Kommission der Schweiz. Natf. Ges. Beiträge zur geobot. Landesaufnahme. Nr. 4, 1918.
6. BRUNIES ST., Der schweizerische Nationalpark. 3. Aufl. Basel, 1920.
7. CARL J., Découverte de la *Bryodema tuberculata* (F.) près de Schuls. Comptes rendus Soc. de phys. et d'hist. nat. Genève 1903.
8. — Découverte de la *Phasgonura caudata* Charp. à Tarasp. Comptes rendus Soc. de Phys. et d'hist. nat. Genève. 1921.
9. CHAIX E., Les formes topographiques du Parc national suisse. Jahrb. des schweiz. Alpenklubs, 52. Jg., 1918.
10. CHOPARD L., Faune de France. 3. Orthoptères et Dermaptères. Paris. 1922.
11. — La Biologie des Orthoptères. Paris 1938.
12. — La Vie des Sauterelles. Paris. 1945.
13. CLARK E. J., Studies in the ecology of British Grasshoppers. Trans. R. ent. Soc. London. Vol. 99, Part. 4, pp. 173-222, 1948.
14. COBELLI R., Gli Ortoteri genuini del Trentino. Pubbl. Museo civico Rovereto. 1883.
15. — Gli Ortoteri genuini del Trentino (Con una tavola). Xa Pubbl. Museo civico di Rovereto. 1886.
16. — Appendice ai Ortoteri genuini del Trentino. Publ. Museo civico di Rovereto. 1906.
17. DALLA TORRE C., Übm die Verbreitung der Tierwelt im Tiroler Hochgebirge. Sitzb. K. Akad. Wiss., Wien. Bd. LXXXVI, 1882.
18. EBNER R., Orthopterologische Studien in Nordwesttirol. „Konowia“ Bd. XVI, Hefte 1 und 2, Wien. 1937.
19. FISCHER L. H., Orthoptera Europaea. Leipzig. 1853.
20. FRANZ H., Erweiterte Aufgaben der heimatkundlichen Tiergeographischen Forschung. Zeitschr. d. Wiener Ent. Ges. 32, Jg. 1947.
21. FREY-GESSNER E., Zusammenstellung der von MEYER-DÜR im Frühling im Tessin und 1863 im Oberengadin gesammelten Orthopteren. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. Bd. 1, p. 154. 1863.
22. — Beiträge zur rhätischen Orthopterenfauna. Jb. Natf. Ges. Graubünden. Jg. 10. 1863/64. Chur 1865.
23. FRÖHLICH C., Die Odonaten und Orthopteren Deutschlands. Jena. 1903.
24. FRUHSTORFER H., Die Orthopteren der Schweiz und der Nachbarländer auf geographischer sowie ökologischer Grundlage mit Berücksichtigung der fossilen Arten. Arch. f. Natg. 87. Jg. 5. H., Berlin. 1921.
25. GRABER V., Orthopteren Tirols. Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 1867.
26. HOFMÄNNER B., Die Hemipterenfauna des schweizerischen Nationalparkes (Heteropteren und Cicadinen). Denkschr. Schweiz. Natf. Ges. Bd. LX, Abh. 1. 1924.
27. — Beiträge zur Kenntnis der Ökologie und Biologie der schweizerischen Hemipteren. Revue suisse de zoologie. Vol. 32, No. 15. 1925.
28. HOULBERT C., Orthoptères de France. Paris. 1900.
29. — Thysanoures, Dermaptères et Orthoptères de France et de la Faune européenne. Paris 1924.
30. KÄRNY H. H., Über das Schnarren der Heuschrecken. Ent. Ztg. Stettin. 69. Jg. 1908.
31. KRAUSS H., Beiträge zur Orthopterenfauna Tirols. Verh. 5001.-bot. Ges. Wien. Bd. XXIII. 1873.
32. MEYER-DÜR H., Ein Blick über die schweizerische Orthopterenfauna. 1859.
33. NADIG AD., Zur Orthopterenfauna Graubündens. Jb. Natf. Ges. Graubünden. Bd. LXIX, 1930/31.

34. NIELSEN E. T., Zur Ökologie der Laubheuschrecken, Ent. Medd. Bd. XX. 1938.
 35. PERRIER R., Faune de France. III. Myriapodes, Insectes inférieurs. Paris. 1923.
 36. PETERSEN E., Orentviste, Kakerlakker, Graeshopper. Danmarks Fauna. Nr. 6. Kopenhagen. 1909.
 37. PICTET A., Les Macrolépidoptères du Parc national suisse et des régions limitrophes. Ergebn. d. wiss. Untersuchung des Schweiz. Nationalparkes. NE. 8. 1942.
 38. PROCHNOW, Die Lautapparate der Insekten. Int. Ent. Zeitschr. Guben. 1. Jahrg. 1907.
 39. RAMME W., Die Orthopterenfauna von Kärnten. Carinthia II, Mitt. Ver. Naturk. Landesmuseum f. Kärnten. Jg. 131, 1441.
 40. RANDON JEANNE, Les groupements d'orthoptères du Bas Languedoc. Bull. biol. de la France. T. LXVI. 1932.
 41. SCHOCH G., Orthoptera Helvetiae. Schaffhausen. 1886.
 42. SCHRÖTER C., Über die Flora des Nationalparkgebietes im Unterengadin. Jb. des Schweizerischen Alpenklubs. 52. Jg. 1918.
 43. STÄGER R., Beiträge zur Biologie einiger einheimischer Heuschreckenarten. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie. Bd. XXV. 1930.
 44. TÜMPEL R., Die Geradflügler Mitteleuropas. Gotha. 1908.
 Y. ZACHER F., Die Geradflügler Deutschlands und ihre Verbreitung. Jena. 1917.
 46. — Beiträge zur Kenntnis der Geradflügler des deutschen Alpengebietes. Ent. Mitt. Dahlem. 1919.
 47. NADIG AD., Zwei tiergeographisch interessante Insektenfunde im Oberengadin (Phasgonura caudata Charp. [Orth.] und Xylocopa violacea L. [Hymen.]). Verh. Schweiz. Natf. Ges. 130. Versammlung Davos. 1950. pp. 177-178.

VI. Systematische Übersicht

aller bisher im erweiterten Untersuchungsgebiet festgestellten Arten

Um Doppelspurigkeit zu vermeiden, verzichte ich auf eine gesonderte Aufstellung der Systematik der gefundenen Arten und verweise auf die Tabelle der horizontalen Verbreitung (Anhang 2).

U. Alphabetisches Verzeichnis der Gattungen, Arten und Varietäten

<i>Acrydium</i> Geoffr.	258	<i>Metrioptera</i> Wesm.	255
<i>bipunctatum</i> (L.)	258	<i>albopunctata</i> (Goeze)	255
<i>depressum</i> (Bris.)	280	<i>brachyptera</i> (L.)	255
<i>kraussi</i> (Saulcy)	258	<i>roeseli</i> (Hagenb.)	255
<i>subulatum</i> (L.)	280	var. <i>diluta</i> Charp.	255
<i>türki</i> (Krauss)	280	<i>Oedipoda</i> Serv.	272
<i>Aelopus</i> Fieb.	279	<i>coerulescens</i> (L.)	272
<i>tergestinus</i> (Charp.)	279	<i>miniata</i> (Pall.)	272
<i>Anechura</i> Scudd.	249	<i>Omocestus</i> (L.)	260
<i>bipunctata</i> (F.)	249	<i>haemorrhoidalis</i> (Charp.)	278
<i>Antaxius</i> Brunner v. W.	253	<i>ventralis</i> (Zett.)	279
<i>brunneri</i> (Krauss)	253	<i>viridulus</i> (L.)	260
<i>pedestris</i> (F.)	280	<i>Phasgonura</i> Stcph.	252
<i>Arcyptera</i> Serv.	268	<i>cantans</i> (Fuessly)	253
<i>fusca</i> (Pall.)	268	<i>caudata</i> (Charp.)	252
<i>Barbitistes</i> Charp.	252	<i>viridissima</i> (L.)	252
<i>serri-cauda</i> (F.)	252	<i>Pholidoptera</i> Wesm.	254
<i>Bryodema</i> Fieb.	280	<i>aptera</i> (F.)	254
<i>tuberculata</i> (F.)	280	<i>griseoptera</i> (F.)	254
<i>Chelidurella</i> Verh.	308	<i>Podisma</i> Latr.	274
<i>acanthopygia</i> (Géné.)	308	<i>alpina</i> (Koll.)	274
<i>Cenocephalus</i> Thunb.	279	<i>frigida</i> (Boh.)	276
<i>fuscus</i> (F.)	279	<i>pedestris</i> (L.)	274
<i>Chorthippus</i> Fieb.	264	<i>Psophus</i> (Fieb.)	270
<i>dorsatus</i> (Zett.)	278	<i>stridulus</i> (L.)	270
<i>parallelus</i> (Zett.)	264	<i>Sphingonotus</i> Fieb.	279
<i>Chrysochraon</i> Fisch.	280	<i>coerulans</i> (L.)	279
<i>brachypterus</i> (Ocsk.)	280	<i>Stauroderus</i> Bol.	261
<i>Ectobius</i> Steph.	250	<i>apricarius</i> (L.)	280
<i>lapponicus</i> (L.)	250	<i>pullus</i> (Phil.)	279
<i>lividus</i> (F.)	251	<i>scalaris</i> (Fisch.-Waldh.)	261
<i>lucidus</i> Hagenb.	280	<i>vagans</i> (Eversm.)	278
<i>Forficula</i> L.	250	<i>variabilis</i> (Fieb.)	262
<i>auricularia</i> (L.)	250	<i>Stenobothrus</i> Fisch.	259
var. <i>cyclolabia</i> Fieb.	250	<i>lineatus</i> (Panz.)	259
var. <i>macrolabia</i> Fieb.	250	<i>rubicundus</i> (Germ.)	260
<i>Gomphocerus</i> (Thunb.)	265	<i>Stethophyma</i> Fisch.	269
<i>maculatus</i> Thunb.	267	<i>grossum</i> (L.)	269
<i>rufus</i> (L.)	267	<i>Tettigonia</i> (L.)	256
<i>sibiricus</i> (L.)	265	<i>verrucivora</i> (L.)	256
<i>variegatus</i> (Fisch.-Waldh.)	278		

Bd. XX. 1938.
s. Paris. 1923.
Fauna. Nr. 6. Kopenhagen.

gions limitrophes. Ergebn.
n. 1. Jahrg. 1907.
itt. Ver. Naturk. Landes-
c. Bull. biol. de la France.

engadin. Jb. des Schwei-
enarten. Zeitschr. f. wiss.

ena. 1917.
ietes. Ent. Mitt. Dahlem.

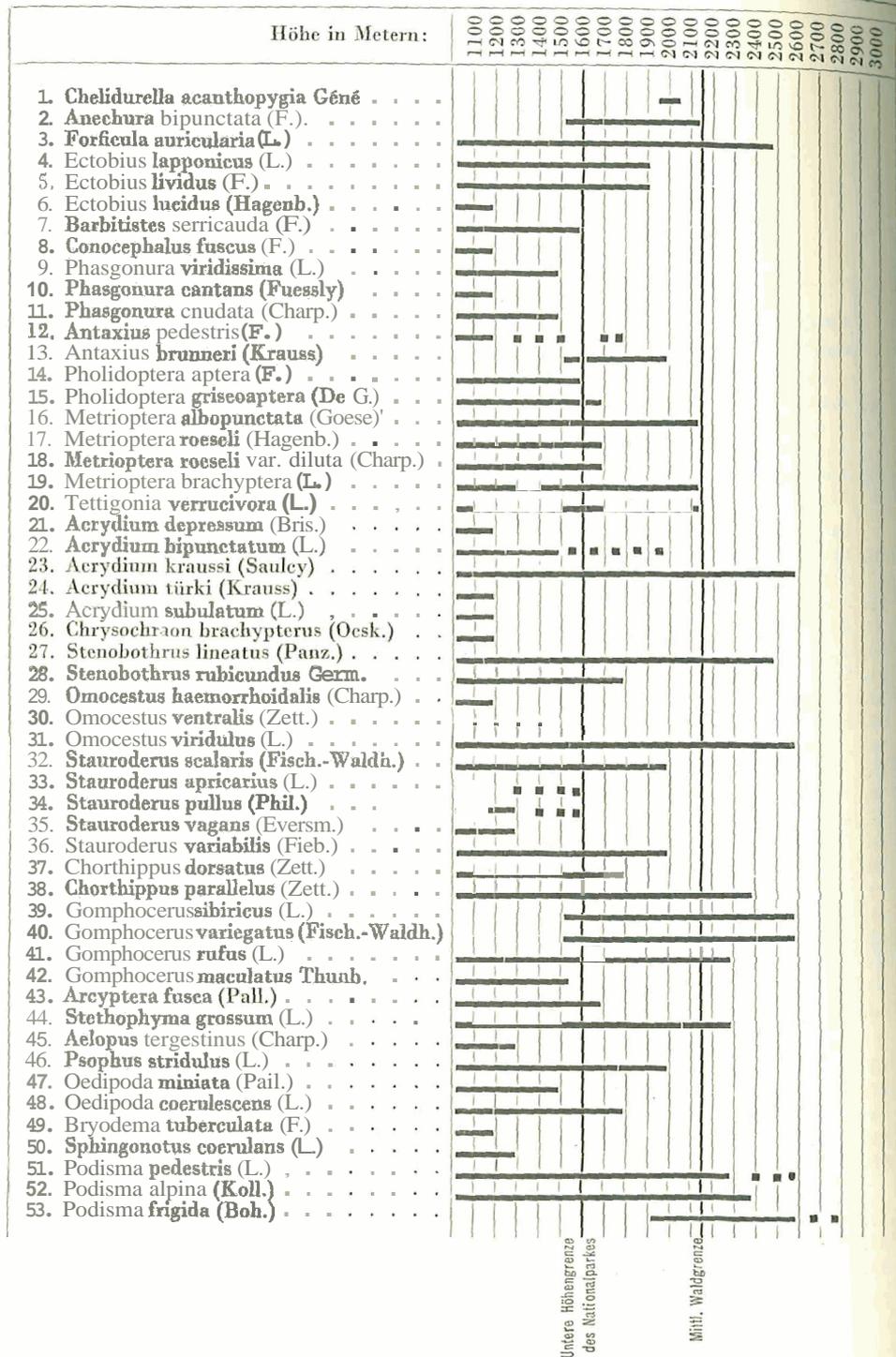
berengadin (Phasgonura
Verh. Schweiz. Natf. Ges.

ellten Arten

esondere Aufstellung
elle der horizontalen

Übersicht der vertikalen Verbreitung

Anhang 3



Buffalora (1977 m) Meteorologische Beobachtungen 1925-1938

a) Monatsmittel der Temperatur während der Vegetationsperiode (Centigrade)

	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938
April . .	-0,7	-0,3	5,3	-0,5	-2,5	0,1	-1,9	-2,5	-0,3	1,3	-2,1	-0,9	-1,1	-4,6
Mai . . .	4,5	2,6	10,3	2,3	4,9	4,0	5,5	3,6	3,0	6,1	2,1	4,8	5,0	3,0
Juni . . .	8,8	5,8	13,1	8,6	9,3	10,6	10,7	7,4	5,7	7,8	10,0	7,6	8,8	9,8
Juli . . .	9,5	9,7	14,1	13,1	11,3	9,5	9,9	9,7	10,7	11,0	10,6	9,6	10,5	9,7
Aug. . . .	9,2	9,9	13,5	10,9	9,5	8,9	8,7	11,7	9,6	8,6	9,2	9,0	8,6	9,0
Sept. . . .	3,9	8,1	10,3	6,3	8,0	6,7	2,5	9,7	6,7	7,1	6,3	6,1	5,3	5,8
Okt. . . .	1,5	1,9	4,5	1,7	1,6	0,5	1,0	0,9	0,4	0,8	2,0	-2,3	1,8	2,0

b) Mittlere Mittagstemperaturen (13.30) C°

April . .	3,9	6,1	10,9	4,4	2,1	5,3	4,2	3,3	5,6	6,9	4,0	4,0	3,1	1,2
Mai . . .	10,2	7,2	16,6	7,1	10,2	8,4	12,0	9,1	7,6	11,9	8,2	9,9	11,1	7,8
Juni . . .	14,5	9,9	19,3	14,5	14,9	16,2	17,2	12,3	10,1	12,9	16,9	12,3	14,5	15,6
Juli . . .	14,2	14,2	19,2	19,8	17,0	14,4	15,7	15,1	16,8	17,1	16,8	13,9	16,5	15,0
Aug. . . .	14,5	17,0	19,3	16,7	15,0	15,1	14,0	20,2	16,3	13,6	13,7	15,8	13,7	13,3
Sept. . . .	8,5	14,7	14,9	11,4	15,6	11,9	8,1	16,3	12,4	13,7	13,0	11,1	10,1	10,5
Okt. . . .	8,7	8,3	10,6	7,0	7,2	6,5	8,6	6,5	7,8	7,9	6,1	3,9	6,8	9,5

c) Minimaltemperaturen. Die Zahl unter der Temperatur gibt das Datum der Beobachtung an

April . .	-9,0 2.	-10,4 21.	-2,6 17.	-11,8 16.	-14,0 5. 6.	-11,0 18.	-18,0 1.	-17,0 15.	-11,0 24.	-9,0 4.	-18,0 5.	-15,0 12.	-13,2 26.	-14,6 22.
Mai . . .	-6,4 1.	-8,4 2.	1,5 11.	-8,8 18.	-4,0 5.	-4,2 9.	-6,0 1.	-5,0 10.	-6,0 16.	-4,2 7.	-10,0 2.	-2,4 1.	-4,0 7.	-8,0 2.
Juni . . .	1,0 25.	-2,0 3.	1,0 27.	-1,2 17.	1,4 6.	4,0 19.	0,2 2.	0,0 8. 9.	-1,0 18. 22.	0,0 8.	1,4 15.	-2,0 2.	0,0 18.	-1,4 3.
Juli . . .	1,0 9.	1,0 27. 28.	7,5 1.	5,0 29.	1,0 9.	1,0 18.	-1,0 8.	0,0 23.	2,0 1.	4,2 23.	0,0 31.	1,0 11.	3,0 1. 17.	2,0 3.
Aug. . . .	2,0 3.	2,0 1.	5,7 26.	3,0 18. 31.	1,4 19.	-2,0 18.	-2,2 28.	2,0 3.	0,0 30.	0,0 31.	0,6 30.	2,0 9.	2,4 22.	-2,0 24.
Sept. . . .	-4,2 8.	-0,8 27.	3,9 29.	-1,6 23. 26.	-2,6 26.	-2,0 17.	-6,2 24.	2,0 2.	-1,0 23.	0,0 3. 4.	-5,0 27. 29. 30.	-5,0 15. 30.	-2,0 19.	-1,0 19.
Okt. . . .	-11,0 25.	-17,0 27.	-3,9 25.	-10,4 15.	-12,4 29.	-10,3 28.	-10,8 16.	-13,0 29.	-15,4 19.	-12,8 18.	-10,4 27.	-16,4 30.	-9,0 25.	-10,2 31.

d) Anzahl der Tage mit Niederschlag

April . .	12	9	9	11	12	7	5	8	5	6	8	7	6	6
Mai . . .	8	14	11	15	14	17	11	13	14	11	9	13	11	10
Juni . . .	9	13	15	12	16	12	10	8	8	15	8	13	18	13
Juli . . .	22	12	16	12	9	14	13	11	11	14	10	22	13	14
Aug. . . .	14	7	13	12	15	15	13	5	10	18	16	7	15	19
Sept. . . .	8	9	17	11	4	15	7	10	12	8	7	15	12	9
Okt. . . .	4	13	3	12	11	12	9	9	11	7	18	9	12	6

e) Anzahl der Tage mit Schneefall

April . .	5	7	5	8	12	6	5	8	5	5	8	7	6	6
Mai . . .	2	9	7	7	5	7	4	6	9	2	7	5	1	5
Juni . . .	—	4	2	1	—	—	—	1	3	1	—	2	2	2
Juli . . .	—	1	—	—	1	1	2	—	1	—	—	2	1	1
Aug. . . .	—	—	1	—	1	5	1	—	—	3	1	—	—	—
Sept. . . .	—	—	1	2	—	1	2	—	—	—	—	—	3	1
Okt. . . .	2	3	1	4	7	8	5	6	5	3	6	9	4	3

