

Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchung des schweizer. Nationalparks
Herausgegeben von der Kommission der S. N. G. zur wissenschaftlichen Erforschung des Nationalparks
* Résultats des recherches scientifiques entreprises au Parc national suisse *
Publiés par la commission de la S. H. S. N. pour études scientifiques au Parc national

5.

DIE
DIPLOPODENFAUNA
DES SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARKS

VON

DR. W. BIGLER, BASEL

MIT 3 TABELLEN UND 48 TEXTFIGUREN

AUSGEGEBEN ENDE DEZEMBER 1928



AARAU

KOMMISSIONS-VERLAG H. R. SAUERLÄNDER & Co.
1929

Einleitung.

Als mir von der Zoologischen Subkommission der Wissenschaftlichen **Nationalpark-**kommission der Auftrag erteilt wurde, die Diplopodenfauna des **Parkgebietes** zu bearbeiten, ahnte ich die vielen und mannigfaltigen Hemmungen nicht, die sich der mit Freuden übernommenen Aufgabe entgegenstellen sollten: Zunächst wurde durch die vielen **Grenzbe-**setzungsdienste die Sammeltätigkeit stark beeinträchtigt. Diese zog sich infolgedessen bis in die Nachkriegszeit hinein. Hierauf folgten die sich steigernden Verpflichtungen meiner Berufstätigkeit, mannigfaltige Aufgaben und Probleme des Lebens, die die für die wissenschaftliche Arbeit verfügbare Zeit immer mehr einschränkten. In der Zwischenzeit wurden auch kleinere wissenschaftliche **Arbeiten** publiziert, die wenigstens teilweise im Zusammen-
hang stehen mit der Erforschung der Parkdiplopoden (s. Literaturverzeichnis). Am 14. März 1925 referierte ich **anläßlich** der Versammlung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft in Basel über das Thema: „**Zur** Verbreitung der Diplopoden des Schweizerischen Nationalparks“. Ein kurzer Auszug aus dem Referat ist 1925/26 erschienen. Den **darin** bekannt gegebenen Tatsachen gegenüber haben sich die durch die abschließende Arbeit sich ergebenden Resultate nur um wenig verschoben.

Das Material zur vorliegenden Arbeit wurde in vier längeren **Aufenthalten** im Gebiete des Schweizerischen Nationalparks, im Unterengadin und den angrenzenden Talschaften gesammelt. Wenn auch naturgemäß in erster Linie das Gebiet der eigentlichen Reservation gründlich durchforscht wurde, indem alle wichtigeren Täler und Höhen verschiedentlich abgesucht wurden, so mußten andererseits, um Verbreitung und Besiedelung abzuklären, die Nachforschungen auf die Nachbargebiete ausgedehnt werden. Dies geschah ungefähr im Umfange der bereits erfolgten zoologischen Spezialforschung. So führten mich beispielsweise meine Streifzüge zweimal **hinüber** ins **Münstertal** bis nach St. Maria und in die südlichen Täler Val Costainas und Val Muranza, bis hinauf zur Dreisprachenspitze. Um die Beziehungen zur Fauna der nordwestlich des Inn gelegenen Gebiete Graubündens aus eigener Anschauung einigermaßen beurteilen zu können, wurde namentlich das Gebiet der Lenzerheide und die weitere Umgebung des Piz Kesch intensiv abgesucht.

Auf eine zusammenfassende Darstellung der biologisch-ökologischen Verhältnisse habe ich, um die Arbeit nicht über Gebühr zu verlängern, verzichtet. Wo es sich um bemerkenswertes biologisches Verhalten handelt, wurde dies bei der Einzelbesprechung im systematischen Teil berücksichtigt.

IV

Wenn auch mit Sicherheit angenommen werden darf, daß das Hauptkontingent der Parkdiplopoden nun bekannt ist, so liegt die Annahme doch in der Natur der Sache, daß spätere Nachforschungen einen Zuwachs an Lokalformen bringen werden. In diesem Zusammenhang sei **darauf** hingewiesen, daß meinen 32 Diplopodenarten 20 Formen gegenüber stehen, die ROTHENBÜHLER 1901 im Untersuchungsgebiet bereits festgestellt hat, wovon nur eine, übrigens recht zweifelhafte Form, nämlich *Trimerophoron rhaticum* Rothb. von mir nicht nachgewiesen werden konnte.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Dr. K. W. VERHOEFF, PASING-MÜNCHEN, zu danken für seine wertvolle Hilfe bei der Bestimmung zweifelhafter Formen, namentlich innerhalb des komplizierten Varietätenkreises von *Glomeris hexasticha*.

WALTER BIGLER.

Historisches.

Als ich mit der Durchforschung des Nationalparks begann, war diese Gegend in bezug auf die Diplopoden durchaus keine terra incognita mehr. Bereits im Sommer 1898 hatte Dr. J. CARL mit der Erforschung des Engadins begonnen. Dabei wurden neben den Collem-bolen namentlich auch die Myriapoden berücksichtigt. Die Ergebnisse ermunterten ihn, die Untersuchungen namentlich in bezug auf unsere Tiergruppe über ein weiteres Gebiet auszudehnen. 1901 erschienen die Resultate der von H. ROTHENBÜHLER durchgeführten Bearbeitung als I. Beitrag: Myriopoden Graubündens besonders des Engadins und des Münster-tales (13). In diesem Aufsatz weist ROTHENBÜHLER 19 (exklusive *Trimerophoron rhaticum*) heute noch mit gewisser Einschränkung und systematischer Begriffsverschiebung geltende Formen in unserem Untersuchungsgebiet nach. Wenn diesen 19 Arten nun 32 gegenüber stehen, so ist dies zum kleinern Teil einmal zurückzuführen auf die empfindlicheren systematischen Methoden (dies gilt namentlich für *Leptoiluliden*), zum größeren Teil aber wohl auf die planmäßigere Durchforschung des ganzen Gebietes.

In einer 1902 in der nämlichen Zeitschrift erschienenen Arbeit befaßt sich ROTHENBÜHLER mit den Myriopoden des Bündnerischen Rheingebietes (14).

Von noch größerer Bedeutung für vorliegende Arbeit sind die Ergebnisse der Durchforschung des benachbarten Tirol durch VERHOEFF, die in einer Reihe von Aufsätzen niedergelegt sind. Vor allem sei genannt der 83. Diplopodenaufsatz: Zur Kenntnis der Diplopoden-Fauna Tirols und Vorarlbergs, ein zoogeographischer Beitrag (44). Zur zoogeographischen Beurteilung der Tiroler Fauna sammelte VERHOEFF in den meisten Nachbarländern Vergleichsmaterial. So wurden namentlich auch Exkursionen in die Ost-, Nordost- und Süd-schweiz unternommen. Das neue, kritische Verzeichnis der Diplopoden Tirols enthält 102 Formen. Den Gruppierungsplan der horizontalen Verbreitung und Zuwanderung habe ich mutatis mutandis auch meinem bezüglichen Kapitel zu Grunde gelegt.

Beschaffung und Bestimmung des Materials.

Das Material wurde in 4 längern Exkursionsaufenthalten in ca. 50 Sammeltagen zusammengetragen. Ein erster, ungefähr einwöchiger Besuch im Sommer 1914 fand durch den Kriegsausbruch ein jähes Ende. Im Sommer 1917 sammelte ich vom 11. Juli bis 1. Aug., 1918 vom 8. bis 27. Juli. Der Herbstaufenthalt 1919, der vom 6. bis 15. Okt. dauerte, war trotz der stark wechselnden Witterung und teilweise schon großen Kälte infolge der vermehrten Bodenfeuchtigkeit gegenüber dem Sommer und des relativen und absoluten Saisonerscheinens der ♂ bestimmter Formen besonders erfolgreich.

Neben einer möglichst gründlichen Durchforschung des Untersuchungsgebietes in seiner horizontalen Ausdehnung wurde besonderer Wert auf eine möglichst gleichmäßige Berücksichtigung aller Wohngebiete in vertikaler Richtung von der tiefsten Talstufe bis hinauf zur obersten Lebensgrenze gelegt, was nicht selten mit erheblichen bergsteigerischen Mühen verbunden war.

Das Sammeln des Materials erfolgte in der Regel mit Pincette und Fangtube unter nachträglicher Sichtung und Konservierung in 70 % Alkohol. Moos- und Mulmformen wurden mit dem Sieb gefangen. Über Fundort, Witterung, biologische Beobachtungen etc. wurde ein genaues Protokoll geführt.

Das Studium der Variationsverhältnisse und die Bewertung der verwandtschaftlichen Beziehungen, namentlich aber die Tatsache, daß viele Formen nicht nach ihren äußern morphologischen Erscheinungen, sondern erst auf Grund eingehender mikroskopischer Untersuchungen des Kopulationsapparates einwandfrei bestimmt werden können, erforderte das Einsammeln aller aufgefundenen Individuen mit wenigen Ausnahmen. Bei allen Formen wurden die Entwicklungsstadien ebenfalls in den Bereich der Untersuchung einbezogen.

An die tausend ♂ wurden präpariert und deren Kopulationsapparate eingehend vergleichend untersucht. Nur so war es beispielsweise möglich, die äußerlich mit den verwandten Formen identischen Arten *Ophiulus solitarius* und *Leptoiulus sarasini* zu entdecken. Die systematische Stellung mancher Formen mußte an Hand langer Präparatenreihen zuerst geklärt werden. Denn nur auf der Grundlage einer streng wissenschaftlichen Systematik dürfen zoogeographische Schlußfolgerungen von einiger Bedeutung gezogen werden. Wenn sich im speziellen Teil da und dort die Tendenz der Zusammenfassung und Vereinfachung bemerkbar macht, so liegt der Grund in meiner Überzeugung, daß man

verschiedentlich in der Formzerspaltung reichlich weit gegangen ist. Gerade der räumlichen Anordnung und den Lagebeziehungen der einzelnen Elemente des Kopulationsapparates habe ich die größte Aufmerksamkeit geschenkt. Hiebei bin ich ab und zu zu recht abweichender Bewertung der Formen und Formenkreise gekommen (vergl. beispielsweise *Trimerophoron grypischium*). Bei den bezüglichen Untersuchungen leistete mir die Zeiß-Binocularlupe mit starker Objektivvergrößerung ganz hervorragende Dienste. Häufig wurde das Objekt trocken und bei auffallendem Licht studiert, wobei ihm, auf einem Plastilinklumpchen fixiert, jede beliebige Lage gegeben werden konnte.

Systematischer Teil.

a. Fundliste.

Klasse **Diplopoda** Blainville-Gervais

Unterklasse **Chilognatha** Latreille

Überordnung **Opisthandria** Verhoeff

Ordnung **Oniscomorpha** Verhoeff

Unterordnung **Plesiocerata** Verhoeff

Familie **Glomeridae** Leach

Unterfamilie **Glomerinae** Verhoeff

1. *Glomeris* (*Euglomeris*, *Stenopleuromeris*) *helvetica* Verh.
2. " (" *Eurypleuromeris*) *transalpina* C. Koch
3. " " " *hexasticha bavarica* Verh.
4. " " " " *marcomannia* Verh.

Überordnung **Proterandria** Verhoeff

Ordnung **Proterospermophora** Verhoeff

Unterordnung **Polydesmoidea** Verhoeff

Familie **Polydesmidae** Latr.

Unterfamilie **Polydesminae** Verhoeff

5. *Polydesmus* *illyricus* *genuinus* Verh.
6. " *monticolus genuinus* Att. et. Verh.

Ordnung **AscospERMophora** Verhoeff

Unterordnung **Chordeumoidea** Verhoeff

Familie **Chordeumidae** Verhoeff

Unterfamilie **Chordeuminae** Verhoeff

Tribus **Orthochordeumini** Verhoeff

7. *Orthochordeumella pallidum* Rothenbthler

Familie **Orobainosomidae** Verhoeff

Unterfamilie **Orobainosominae** Verhoeff

8. *Orobainosoma* (*Orobainosoma*) *flavescens* Latzel

- Familie **Craspedosomidae** Verhoeff
 Unterfamilie **Rothenbühleriinae** Verhoeff
9. *Rothenbühleria minimum* (Rothb.) Verh.
 Unterfamilie **Craspedosominae** Verhoeff
 Tribus **Craspedosomini** Verhoeff
10. *Craspedosoma* (*Craspedosoma*) *taurinorum serratum* Rothb.
 11. *Prionosoma canestrinii* Verh.
 12. *Orotrechosoma alticolum dormeyeri* Verh.
 13. *Atractosoma* (*Euatractosoma*) *meridionale* (Fanz.) **Latzel**
 14. *Ceratosoma caroli* Rothb.
 Tribus **Oxydactylini** Verhoeff
15. *Oxydactylon tirolense vallombrosae* Verh.
 Familie **Mastigophorophyllidae** Verhoeff
16. *Heteroparatia alpestre* Verh.
 Familie **Neoattractosomidae** Verhoeff
 Unterfamilie **Trimerophorinae** Verhoeff
 Tribus **Trimerophorini** Verhoeff
17. *Trimerophoron grypischium* Rothb.
 Tribus **Trimerophorellini** Verhoeff
18. *Trimerophorella nivicomis* Verh.
 Ordnung **Opisthospermophora** Verhoeff
 Unterordnung **Symphyognatha** Verhoeff
 Familie **Julidae** Verhoeff
 Unterfamilie **Deuteriulinae** Verhoeff
 Tribus **Julini** Verhoeff
19. *Cylindroiulus tirolensis* Verh.
 20. " *zinalensis* Faes.
 21. *Ophiiulus fallax* majar Bgl. et Verh.
 22. " *nigrofuscus* Verh.
 23. " *solitarius* n. spec.
 24. *Leptoiulus riparius genuinus* Verh.
 25. " *alemannicus genuinus* Verh.
 26. " *simplex glacialis* Verh.
 27. " *saltuvagus* Verh.
 28. " *helveticus* Verh.
 29. " *sarasini* n. spec.
 30. " *brölemanni tirolensis* Verh.
 31. *Hypsoiulus alpivagus* Verh.
 Tribus **Schizophyllini** Verhoeff
32. *Schizophyllum* (*Bothroiulus*) *sabulosum* Latzel.

b. Verteilung der Formen und Individuen auf die Diplopoden-Hauptgruppen.

Es sind vertreten die Ordnungen

Oniscospermophora mit 4 Arten der Familie der *Glomeridae*,

Proterospermophora mit 2 Arten der Familie der *Polydesrnidae*,

Ascospormophora mit 12 Arten, die sich auf folgende Familien verteilen:

Chordeumidae (1 Art), *Orobainosomidae* (1 Art),

Craspedosomidae (7 Arten), *Mastigophorophyllidae* (1 Art),

Neoatractosomidae (2 Arten).

Opisthospermophora mit 14 Arten, die alle der Familie der *Julidae* zugehören.

Unter diesen 32 Arten befinden sich 2 neue Spezies der Gattungen *Leptoiulus* und *Ophiulus*.

Anschließend an diese Übersicht sei hier noch eine Zusammenstellung in **bezug** auf die Individuenzahl der einzelnen Gruppen wiedergegeben. Die Gesamtzahl der untersuchten ausgewachsenen Tiere beträgt 2140. Die zahlenmäßige und prozentuale Verteilung auf die obigen 4 Diplopoden-Hauptgruppen, sowie der Anteil der ♂ und ♀ stellt sich wie folgt:

			♂	♀
<i>Oniscospermophora</i>	847	= 40 %	380	467
<i>Proterospermophora</i>	80	= 4 %	32	48
<i>Ascospormophora</i>	519	= 24 %	268	251
<i>Opisthospermophora</i>	694	= 32 %	318	376
Total	2140	= 100 %	998 = 47 %	1142 = 53 %

Dabei muß allerdings berllcksichtigt werden, daß von den Glomeriden, namentlich von der so überaus häufigen *Glomeris transalpina*, bei weitem nicht alle aufgefundenen Individuen mitgenommen wurden.

Aus der Vergleichung der **beiden** obigen Zusammenstellungen ergibt sich erst das richtige allgemeine Verbreitungsbild, und es lassen sich eine Reihe interessanter Schlüsse ziehen. Auffallend ist zunächst die Armut an *Polydesmiden*, nämlich nur 2 Arten und 4 % Anteil am Individuenreichtum, eine Tatsache, die schon 1901 von ROTHENBÜHLER (13, p. 362) in dem Satze zum Ausdruck kam: „Dr. CARL findet im allgemeinen die Fauna des Unterengadins arm an Polydesmidenu. Während aber ROTHENBÜHLER an gleicher Stelle sagt, daß in den drei letzten Sammeljahren im Engadin **keine** andere Art als *P. illyricus* gefunden worden sei, andere Formen dort überhaupt nicht vorhanden oder doch an Zahl sehr beschränkt zu sein scheinen, konnte ich feststellen, daß *P. monticolus genuinus* im Ofenberggebiet, Scarl- und Münstertal relativ häufig zwischen 1700 und 2400 m auftritt (s. meine Ausftührungen **hierüber** im Anschluß an die Besprechung von *P. illyricus*). Dagegen habe auch ich niemals einen *P. complanatus*, *helveticus* oder *denticulatus* feststellen können, Formen, die alle aus dem bündnerischen Rheingebiet bekannt sind. (*P. denticulatus* habe ich **1918** noch im Val Tuors östl. Bergün gefunden). Es darf also wohl angenommen werden, daß für diese Formen die Innlilie eine Verbreitungsschranlte darstellt.

Arm ist auch die Artenzahl der *Glomeriden* (4 Arten). Im Gegensatz dazu steht der gewaltige Individuenreichtum (beim Einsammeln aller Tiere weit llber 40 % der Gesamt-

zahl). Ohne Zweifel haben wir es bei dieser Gruppe mit wesentlich artbeständigeren Formen zu tun, wie sie denn auch in bezug auf die artbestimmenden Faktoren eine andere Stellung einnehmen als die Ubrigen Diplopoden-Abteilungen. Es ist also so, daß durchschnittlich beinahe jeder zweite Diplopede eine *Glomeris* ist.

Reichhaltiger an Arten bei mittleren Individuenzahlen sind die *Ascospormophora* und *Opisthospermophora*. Während aber erstere durch fünf Familien vertreten sind, gehören die Repräsentanten der letztern sämtlich nur zur Familie der *Iuliden*. Bemerkenswert ist, daß, während bei den übrigen Gruppen und auch in der Gesamtheit die Q gegenüber den ♂ zahlenmäßig nicht unerheblich Überwiegen, bei den *Ascospormophora* etwas mehr ♂ als Q gefunden wurden.

c. Vorkommen und Systematik der Einzelformen.

1. *Glomeris (Stenopleuromeris) helvetica* Verh.

P*: Val Tantermozza, 1870 m, im Geröll des Bachbetts bei der Blockhlitte, 13. VII. 1918 (3 ♂, 3 Q, 1 epimorph. ♂ von 4,5 mm Länge). — Fops, Val Cluozza, 2100 m, lichter Lärchenwald an stark besonnener Südhalde u. St., 7. X. 1919 (1 ♂, 3 Q). — Praspöl, 1800 m, gemischter Nadelholzwald u. St., 9. X. 1919 (4 ♂, 4 ♀). — Punt la Drosa, 1700 m, in heißer Geröllhalde, 15. VII. 1918 (1 Q). — Il Fuorn-Wegerhaus, 1900 m, an der Ofenbergstr. u. Holz, 11. X. 1919 (1 ♂, 2 ♀). — Val Ftur: Eingang ins Tal, 1950 m, im Föhrenwald u. St., 10. X. 1919 (2 Q, „epimorphot.“ Q von 4 und 5 mm Länge, 1 j. ♀ 12 Sgm., 5 mm lg.); mittlerer Talabschnitt, 2100 m, auf Rasenboden am Bach u. St., 27. VII. 1917 und 16. VII. 1918 (28 ♂, 37 ♀), 10. X. 1919 (4 ♂, 15 ♀).

N: Selva bei Zernez, 1500 m, auf Weidland u. St., 7. X. 1919 (1 Q).

W: Lenzerheide, 1800 m, im Fichtenwald u. St., 17. VII. 1917 (1 ♀).

Die hier angegebenen Fundstellen sind ausnahmslos trockene, der Sonne exponierte Lokalitäten. Am weitaus ergiebigsten erwies sich eine mit Gesteinstrümmern übersäte kleine Talwiese des mittleren Val Ftur. Hier fanden sich häufig ganze Kolonien, Miniaturweiden von *Glomeriden* und zwar neben *Gl. helvetica* auch *transalpina* und *hexasticha*.

♂ 5½–7 mm lg., ♀ 6½–10 mm lg. Auch die kleinsten hier notierten ♀ waren adult, da wenigstens die im Oktober eingesammelten bereits reife Eier besaßen. Während bei den epimorphotischen Stadien das Präanalschildhöckerchen schon beinahe so deutlich ausgeprägt ist wie bei den Erwachsenen, fehlt dasselbe bei dem j. ♀ von 12 Sgm. aus dem Val Ftur. Auch fließen hier die hellen Flecken der beiden innern Reihen noch vollständig mit dem aufgehellten Hinterrand der Segmente zusammen.

Über die Färbung und Zeichnung der erwachsenen Tiere mache ich folgende Angaben: Auf dem glänzend schwarzen bis schwarzbraunen Grundton treten an Brustschild und Mittelsegmenten 4 Längsreihen ockergelber (bei ana- und epimorphotischen Stadien noch weißlicher) Flecken auf. Diejenigen der beiden Mittelreihen sind dreieckig und vom hellen Segmenthinterrand deutlich getrennt. Am Brustschild kommen große, helle Außenflecke vor, die an der abgerundeten Vorderecke mit dem mehr oder weniger breit aufgehellten Vorderrand in Verbindung stehen und so beinahe die Form von Retorten erhalten. Die

* Bei den Fundortsangaben sind folgende Abkürzungen gewählt: P = eigentliches Parkgebiet, N = nähere Umgebung des Parks, M = Münstertal und benachbarte Täler, W = weiter entfernte Fundstellen; U. = unter, St. = Steinen.

Außenflecke der Mittelreihen sind halbmondförmig, mit der Öffnung schräg nach vorne und innen gerichtet. Das Präanalsegment ist stets durch zwei große, gelbe, vom dunkeln Pigment vollständig eingerahmte Flecken gekennzeichnet, die die Form rechtwinkliger Dreiecke besitzen und so orientiert sind, daß die Hypothense parallel mit dem Hinterrand verläuft. Namentlich sehr häufig bei den ♂, aber vereinzelt auch bei den ♀ sieht man nun deutlich ein Zunehmen des Schwarzen auf Kosten der hellen Zeichnung. Die Flecken der Mittelreihen werden verkleinert und abgerundet, die Außenflecke verschmälert und sichelförmig.

Zur Zeit, da ich die Untersuchungen an *heluetica* begann, war VERHOEFFS 91. Aufsatz (Chilognathen-Studien, 46) noch nicht erschienen, und maßgebend waren damals noch die Ausführungen über das verwandtschaftliche Verhältnis zwischen *Gl. ornata* und *heluetica* im 57. Aufsatz (35). Gerade die Ergebnisse über die Untersuchungen am Brustschild der alpinen und jurassischen Vertreter von *heluetica* führten mich zu einer ähnlichen Auffassung, wie sie VERHOEFF in seinem 91. Aufsatz vertritt. So kann ich vor allem durchaus bestätigen, daß in den beiden Gruppen *Steno-* und *Eurypleuromeris* „die Größenverhältnisse von Vorder- und Hinterfeld der Seilenlappen nach den Geschlechtern mehr oder weniger beträchtliche **Unterschiede** aufweisen können“, ferner, daß der abgekürzten Furche auf dem Vorderfeld als systematisches Merkmal „keine namhafte Bedeutung“ beigelegt werden darf. Während eine solche Furche bei den jurassischen Tieren fast ausnahmslos vorkommt, fehlt sie in der Regel bei ♂ und ♀ der oben aufgezählten Fundstellen. Dagegen fügen sich die Merkmale der Vertreter beider Vorkommnisse recht gut in die neue Fassung von *Stenopleuromeris* im 91. Aufsatz, nur daß das Verhältnis zwischen Vorder- und Hinterfeld sich in noch größeren Grenzen hin und her bewegt, wobei aber das Verhältnis 1:2 wenigstens nicht überschritten wird.

2. *Glomeris (Eurypleuromeris) transalpina* C. Koch.

Sie ist die weitaus verbreitetste *Glomeris*-Art im ganzen Untersuchungsgebiet, wurden doch insgesamt 692 Individuen und zwar zwischen 1400 und 2700 m gesammelt, eine Höhenlage, die nach den Angaben VERHOEFFS für diese Form gerade das Optimum darstellt. Dabei wurden bei weitem nicht alle angetroffenen Tierchen mitgenommen. Am zahlreichsten fand ich die Art über 2000 m; so sammelte ich zwischen 2000 und 2100 m **101** Individuen, zwischen 2100—2200 m **173** und zwischen 2300—2400 m 111. Es ist im ganzen Nationalpark kein Tal und kaum eine Höhe, wo ich *fransalpinas* sowohl im Juli als auch Oktober u. St. und Holz nicht mehr oder weniger häufig getroffen hätte und zwar bald im Walde, bald im offenen Gelände. An weitem Fundorten nenne ich im benachbarten Gebiet Cinuskel, Zernez, Lavin, Schuls, dann Val Sulsauna, Sesvenna und Zeznina, Mt. da Buffalora, Minschuns und Alp Champatsch, im Münstertal Aua-da-Laiders, Lusai-Lü, Craischtas, Val Costainas, Alp Prasüra und da Sielva; an weiter entfernten Fundstellen seien erwähnt Umgebung der Lenzerheide, Val Tuors bei Bergün und Piz Kesch-Hütte.

Die Art ist mit den beiden Varietäten *transalpina* und *intercedens* vertreten, wobei die erste zahlenmäßig etwas überwiegt. Dazwischen liegen alle Übergänge. Es zeigt sich, daß die hellen Flecken der beiden äußern Reihen der Melanierung länger Stand halten, als die der innern. Die letztern sind immer am stärksten ausgebildet am 6.—9. oder 5.—10. Segment. Am Brustschild und an den hintern Segmenten sind die hellen Flecken meist nur noch als schwache Ausbuchtungen der Hinterrandbinde zu erkennen. Am Brustschild ist der Außenfleck in größerer oder geringerer Ausdehnung ausgebildet. Er umfaßt nor-

malerweise den ganzen hinter dem Schisma gelegenen Lappen. Die Begrenzungslinie zwischen Hell und Dunkel zieht ungefähr aus halber Höhe des Hinterrandes gegen die abgerundete vordere Außenecke. Am Präanalsegment bildet das Helle 2 nach hinten offene Halbkreise, die in der Mittellinie so übereinander greifen, daß hier das schwarze Pigment den Hinterrand nicht erreicht.

Die hellen Flecke der Mittelsegmente sind oft bis zum Vorderrand ausgedehnt, ohne vom Hinterrand getrennt zu sein. Ab und zu zeigt sich auch ein Lostrennen der Flecken der beiden äußern Reihen von der Hinterrandsbinde (Übergang zu *oar. oblongoguttata*). Andererseits ist die Melanierung bei einigen wenigen Exemplaren derart weit gediehen, daß die betreffenden Tiere beinahe ganz schwarz erscheinen. Die allgemeine Verschwärzung erfolgt zunächst auf Kosten der hellen Flecke der Mittelsegmente, dann der Hinterrandsbinden, schließlich der Präanalschildzeichnung und der hellen Brustschildseiten.

Bei der Beurteilung der *oar. transalpina* muß in Betracht gezogen werden, daß bei den epimorphotischen Stufen der ♂ und den entsprechenden Stadien bei den ♀ eine Melanierung derart um sich greifen kann, daß noch innerhalb der ontogenetischen Entwicklung als Endeffekt die *var. intercedens* erreicht wird.

Das Verhältnis der Längen zwischen Vorder- und Hinterfeld ist bei ♂ 1:2 bis 1:2^{1/3}, bei ♀ 1:1,8 bis 2^{1/4}, entspricht also gerade noch dem bezüglichlichen Merkmal des Tribus *Eurypleuromeris*, zu dem die Art auch nach den übrigen Charakteristika gehört.

Die Zahl der abgekürzten Furchen des Brustschilds beträgt meistens 4, weniger häufig 3 oder 5.

Die Unterscheidung der Reifeform und der verschiedenen Entwicklungsstadien ist nicht immer leicht, namentlich diejenige von Maturus junior und senior, welche häufig nur mehr gefühlsmäßig zu beurteilen sind. In vielen Messungen habe ich festgestellt, daß die Maturus senior-♂ 9—11 mm, die Mat. junior 7—9 mm messen. Reife ♀ sind 10^{1/2}—15 mm lg.

3. *Glomeris (Eurypleuromeris) hexasticha bavarica* Verh.

Diese Rasse ist im ganzen Parkgebiet in verschiedenen Varietäten gut vertreten und zwar hauptsächlich in den Tälern, bald im Walde, bald auf Weidland oder Gehängeschutt unter Holz und Steinen, von 1500 m aufsteigend bis zu 2400 m. In den Monaten Juli und Oktober wurden insgesamt 30 ♂ und 37 ♀ hauptsächlich an folgenden Lokalitäten gesammelt: P. Val Trupchum, Müschauns, Torta, Muot sainza bön, Val Tantermozza, Cluoza, Diavel, Punt Perif, Val Ftur, Stavel-chod, Wegerhaus a. d. Ofenbergstraße, Mingèr dadora. N. Umgebung von Zernez.

Dagegen habe ich im Münstertal nur einmal und zwar oberhalb Cierfs in 1850 m Höhe in einem Legföhrenwäldchen u. St. 1 ♂ gefunden.

In bezug auf die Varietäten mache ich folgende Angaben: *oar. carpinicola* wurde in 5 ♂ und 1 ♀ im Val Müschauns, im Ofenberggebiet und im obern Münstertal festgestellt. Doch handelt es sich um wenig scharf ausgeprägte Formen, bei welchen ein Melanierungsprozeß deutlich zu erkennen ist, der zu *hexasticha marcomannia* uar. *boleti* führt.

1 ♀ aus dem Val Müschauns gehört zu *oar. pseudolateralis*, 2 weitere ♀ aus den Tälern Müschauns und Tantermozza sind zu *var. hungarica* zu zählen.

Von allen Varietäten von *hexasticha bavarica* ist *oar. alnimontium* am häufigsten vertreten und zwar mit 3 ♂ und 17 ♀. Als Fundstellen erwähne ich die Täler Trupchum, Torta, Tantermozza, Cluoza, **Stavel-chod** und **Mingèr**, ferner Ofenbergstraße beim Wegerhaus, Scarlpaß und Zernez, aus einer Höhe von 1500—2400 m. Während die meisten Individuen recht typisch gezeichnet sind, zeigen sich da und dort Übergänge namentlich zu *oar. pseudolateralis* und *rhätica*.

Von den *Formae septemseriatae*, bei denen an den Brustschildseiten der hintere große, helle Außenfleck vorne vom dunkeln Pigment mehr oder weniger stark umflossen ist, sind vertreten die *var. kremnitzensis*, *liptauensis* und *lateralis*. Von *kremnitzensis* kenne ich 6 ♂ und 12 ♀ von folgenden Fundstellen: Val Mijschauns, Tantermozza, dell' Acqua, Ftur, Sassa, von Muot sainza bön und il Fuorn, ferner von *liptauensis* 1 ♀ aus dem Val Ftur und von *lateralis* 3 ♂ von Muot sainza bön, Val Torta und Ftur,

Innerhalb der Formenreihe *hexasticha bavarica* läßt sich deutlich eine nach bestimmtem Plane fortschreitende allgemeine Verdunkelung erkennen. Wenn wir schon Varietäten unterscheiden, so **müssen** wir auf diesem Wege 2 Stadien als besonders markiert **festhalten**, nämlich *var. rhätica* und *uar. nationalis* n. varr. Bei der systematischen Beurteilung dieser Varietäten ist namentlich hervorzuheben, daß entweder die helle Fleckenreihe IV vollständig erloschen oder nur noch in schwachen hellen Wischen angedeutet ist. Hierbei ist ganz besonders wichtig, daß dieses Schwinden auf ein Eindringen des dunkeln Pigments in breite helle Flecke IV und nicht etwa durch ein allmähliches seitliches Einengen und **Verschmälern** zurückzuführen ist. **Darin** zeigt sich, daß es sich hier um die Endformen im allmählichen Melanierungsprozeß innerhalb der *bavarica*-Gruppe handelt.

var. rhätica n. var.

Vorkommen: Blockhaus Tantermozza, 1870 m, u. Kalkst., 13. VII. 1918 (1 ♂). — Val Cluoza, 1850—2000 m, im Coniferenwald u. St. und Holz, 20. VII. 1917 und 7. X. 1918 (3 ♂, 1 ♀). — Val del Diavel, 2070 m, unter faulen Lärchenstriinken, 20. VII. 1917 (1 ♂). — Val Ftur, 1900 m, im Bergkieferwald u. Holz, 16. VII. 1918 (1 ♂). — Fontauna da Scarl, 2400 m, auf Weide unter Kalkblöcken, 18. VII. 1918 (1 ♀.)

Brustschildseiten mit großem, hellen Außenfleck, um den vorne das dunkle Pigment von innen her so ausgedehnt ist, daß das Helle entweder kaum etwas über die **Furchenlinien** greift oder wenigstens die abgerundete Vorderecke nie erreicht. Am Brustschild helle Flecke II und IV **völlig** erloschen. An den übrigen Segmenten IV noch breit, aber in ihrer ganzen Ausdehnung stark verdunkelt. Helle Flecke II fehlen an allen Segmenten entweder vollständig oder sie sind nur noch als schwache helle Wische angedeutet. Am **Präanalsegment** greift der in der Mitte selten aufgehellte Mittelteil der schwarzen Pilzfigur, nach hinten dreieckig erweitert, breit an den Hinterrand. Die seitlichen hellen Flecke seitwärts bis zum Vorderrand ausgedehnt, vor dem Hinterrand gebräunt.

Dadurch, daß die mediane Aufhellung am Präanalsegment fehlt, könnte eine nähere Verwandtschaft mit *hexasticha marcomannia* gesucht werden. Dies trifft aber nicht zu, da sich diese Tiere in einer ganz andern Entwicklungsrichtung bewegen. Das Fehlen dieser Aufhellung hängt eben zusammen mit der allgemeinen Verdunkelung der Mediane. Ich konnte bei einer ganzen Reihe von **Übergangsformen** genau erkennen, wie diese Form aus *bavarica* hervorgegangen ist und mit *marcomannia* nichts zu schaffen hat. Bei dieser Rasse sind übrigens auch die hellen Flecke IV, wo sie vorkommen, schmal.

var. **nationalis** n. var.

Vorkommen: Val del Diavel, 1850—2070 m, im trockenen Lärchenwald unter faulem Holz, 20. VII. 1917 (2 ♂). — Val Ftur, 2100 m, auf Weide unter Kalkblöcken, 20. VII. 1917 und 10. X. 1919 (5 ♂, 1 ♀).

Sie stellt den höchsten mir bekannten Grad der Melanierung innerhalb der *bavarica*-Gruppe dar. Alle hellen Flecken sind sehr stark eingengt und verdunkelt. Am deutlichsten sind noch die hellen Außenflecken des Brustschilds und des Präanalschilds erhalten („Antimelanistische Konstante“). Die ersteren sind ringsum vom dunkeln Pignient umflossen, greifen aber nach vorne meist mit einem hellen Ausläufer noch über das Gebiet der Furchenlinien hinaus. An sämtlichen Segmenten sind die hellen Flecken II und IV entweder vollkommen oder bis auf undeutliche trübe Wische erloschen. Weniger eingengt, als vielmehr in ihrer vollen Ausdehnung sehr stark verdüstert, sind die hellen Flecken I; bei einigen Tieren sind sie nahezu völlig verschwunden. Ebenso verhalten sich die hellen Flecken III. Das Helle am Präanalschild ist bis auf 2 deutliche, jedoch vom Dunkeln rings umflossene Flecken eingeschränkt.

4. *Glomeris (Eurypleuromeris) hexasticha marcomannia* Verh.

Insgesamt wurden 4 ♂ und 7 ♀ gesammelt und zwar an folgenden Orten:

P. Muot sainza bön, 2400 m, u. St., 11. VII. 1918 (1 ♀). — Val del Diavel, 2100 m, auf überwachsener Schutthalde u. St., 8. X. 1919 (1 ♂). — Val da Stavelchod, 1970 bis 2200 m, im Föhrenwald und auf Moränenschutt u. St., 28. VII. 1917 (3 ♀). — Val Ftur, 1900—2100 m, auf Weidboden und im Bergkiefernwald u. St., 16. VII. 1918 (3 ♂, 3 ♀).

Mit Ausnahme des ♂ aus dem Val del Diavel, das zur oar. *boleti* Verh. zu stellen ist, gehören alle hier erwähnten Funde zur oar. *pseudosuevica* Verh.

Da mir das für die genaue systematische Beurteilung gerade hier so notwendige Vergleichsmaterial fehlte, sandte ich einige Exemplare an VERHOEFF, der einmal die Freundlichkeit hatte, meine Determination als *hexasticha marcomannia*, sowie einige Bestimmungen aus der *bavarica*-Gruppe zu bestätigen, ferner mir einige Vertreter von *marcomannia* aus dem bayrischen Walde zum Vergleiche zu überlassen. Daraus ergibt sich nun mit aller Deutlichkeit, daß meine Tiere der *Gl. hexasticha suevica* Verh. viel näher stehen als die bayrischen. Einmal ist die schwarze pilzförmige Figur des Präanalschilds hinten nie so stark verbreitert wie bei den bayrischen Formen, ja sie kann sogar nahezu parallelseitig sein wie bei *suevica*; dann ist aber das schwarze Pigment seitwärts dem Hinterrand entlang so stark ausgezogen, daß dieser der ganzen Breite nach verdunkelt ist. Auch die hellen Seitenbinden des Brustschilds sind nur in einem Falle durch das dunkle Pigment vorne stark, in allen andern Fällen nur wenig verschmälert. Ohne Not könnten verschiedene Exemplare, nur nach den Zeichnungsmerkmalen beurteilt, auch zu *suevica* gestellt werden, und es sind eigentlich mehr nur Erwägungen geographischer Natur, die bei der Bestimmung entscheidend waren. Beide Formen haben das gemeinsame, auffallende Merkmal, daß die hellen Flecken II infolge Verschmelzung der schwarzen Fleckenreihen I und II (nicht Reihe II und III wie VERHOEFF auf p. 100 und 101 des 40. Aufsatzes, 31, zweimal irrtümlicherweise angibt) verschwunden sind. Dieses Merkmal (es wiederholt sich innerhalb der *bavarica*-Gruppe bei var. *carpinicola* und *pseudolateralis*) ist, wenngleich auch nur aufzufassen als das Ende einer ganzen Entwicklungsreihe, derart auffallend, daß, zumal Zeichnung der Brustschildseiten und des Präanalschildes durch viele Übergänge verbunden sind, die Ab-

trennung von *suevica* als Rasse mir nicht genügend begründet erscheint. Ein Einwand in bezug auf die geographische Verbreitung, wie er aus einer Bemerkung auf p. 100 des 40. Aufsatzes (31) von VERHOEFF abgeleitet werden könnte, läßt sich aus dem Zusammenhang meiner obigen Angaben mit der Tatsache, daß VERHOEFF in seinem 83. Aufsatz (44) das gemeinsame Vorkommen von *bavarica* und *marcomannia* in Tirol erwähnt, entkräften.

5. *Polydesmus illyricus genuinus* Verh.

Innerhalb der Grenzen des Nationalparks nicht aufgefunden, kommt hier jedoch zweifellos vor, eine Tatsache, die schon aus der Verbreitung der hier genannten Fundstellen hervorzugehen scheint.

N: Val Sulsauna, 1920 m, im Lärchenwald unter einem morschen Baumstrunk, 9. VII. 1918 (1 ♀ P. VII). — Zernez, Eingang ins Val Schivo, 1550 m, auf Weide u. St., 6. X. 1919 (2 ♀ P. VII). — Lavin, rechtes Innufer, 1400 m, auf Uferwiese u. Holz, 27. VII. 1918 (1 ♂). — *M*: Holzsäge oberhalb Valcava am Ufer des Rambachs, 1480 m, 19. VII. 1918 (2 ♂, 2 ♀ P. VII, 2 ♀ P. VI); 12. X. 1919 (1 ♂, 1 ♀, 1 ♂, P. VI, 1 ♀ P. VII). — Craischtas, oberhalb Valcava, 2130 m, im Arvenwald u. Holz, 21. VII. 1918 (1 ♂).

	♂	18—20	mm lg.,	2,5—2,9	mm br.
	Q	19	" "	3,5	" "
♂	Pullus	VII	12,5—13,5	• ,	2,3 " "
♀	"	VI	7	" "	1,5 " "
♂	"	VII	12,5—15,5	, ,	2,2—2,5 " "
♀	"	VI	8,5	" "	1,7 " "

Nach dem Schlüssel, den VERHOEFF in seinem 26. Aufsatz (24) von *P. illyricus* gegeben hat, gehören die vorliegenden Tiere zweifellos zur Rasse *genuinus*, obwohl das aufgefundene Q wesentlich breiter ist als die ♂. Seitenflügel des 2.—4. Rumpfrings bei ♂ und ♀ deutlich aufgekrämpt, etwas weniger am 5. Die Höckerchen am Collum nur wenig markiert. Hinterecken des 2.—4. Segmentes entschieden stumpfwinklig. ♂ nach vorne nicht auffallend verschmälert. Längswülste am Rande der Seitenflügel des 2.—4. Segmentes wenig deutlich ausgeprägt. Auf den hintern Segmenten (namentlich auf den wehrdrüsen-tragenden) sind diese Wülste kräftiger und vorne etwas nach einwärts gebogen. Die beiden Buckel auf den Seitenflügeln sind breit und flach und nur wenig gegeneinander abgesetzt. Felderreihe II und III der Rückenmitte sehr deutlich ausgebildet.

Bei ♂ und Q ist die Grundfarbe braun. Am 4., 6., 8., 11. und 14. Rumpfring sind die Seitenflügel auffallend aufgehellt. Nur das ♂ von Craischtas zeigt ein einheitliches Hellgrau. Ich habe den Eindruck bekommen, daß es sich bei diesem Farbenunterschied lediglich um eine Folgeerscheinung der Häutung handelt, in dem Sinne, daß erst in einiger Zeit nach der Häutung mit zunehmender Erhärtung des Chitinskeletts jene hübsche Färbungsdifferenzierung hervortritt, die übrigens auch bei den Pulli mit hartem Chitinpanzer schon deutlich erkennbar ist. Das ♂ von Craischtas hat mir auch sonst den Eindruck eines erst kürzlich gehäuteten Tieres gemacht.

In bezug auf die Varietäten stehen meine Tiere, was Habitus und morphologische Details der Skulptur anbetrifft, entschieden der typischen Form *illyricus* am nächsten. Doch unterscheiden sie sich sofort von dieser in Istrien, Bosnien-Herzegowina, Siebenbürgen und Ungarn heimatenden Form durch die geringere Größe. Sie sind noch wesentlich kleiner als die Vertreter der Grundform aus Nordungarn (Q 23—23 1/3 mm lg.), für die VERHOEFF

bereits eine deutliche Verkürzung angibt. Da mir für die unbedingt notwendige Vergleichung die übrigen Formen fehlen, möchte ich auch keine neue Varietät aufstellen.

ROTHENBÜHLER erwähnt in seinem 1. Beitrag zur Fauna der Rhätischen Alpen (13, p. 361) als einzigen Vertreter der *Polydesmiden* *P. illyricus* und bezeichnet als Fundorte Samnauntal, Piz Muttler, Piz Linard, Schuls, Scarltal, Cierfs. Zweifellos hat dabei meinem Berner Kollegen *Polydesmus monticolus* vorgelegen, eine Species, die erst 1907 durch VERHOEFF aus dem Formenkomplex *complanatus-illyricus* klar herausgeschält wurde. Obwohl ROTHENBÜHLER über morphologische Merkmale und Körperausmaße seiner Tiere keine Angaben macht, berechtigt mich zu meiner Annahme die Tatsache, daß *monticolus* in dem durch obige Fundorte bezeichneten Areal verhältnismäßig häufig und verbreitet vorkommt, *illyricus* dagegen viel seltener und auf wenige Plätze beschränkt ist. Die beiden Arten sind nach Größe, Färbung und durch morphologische Besonderheiten des Copulationsapparates, die schon ohne Zerlegung mit starker Lupe erkennbar sind, auffallend unterschieden.

6. *Polydesmus monticolus genuinus* Att. et Verh.

(= *P. complanatus intermedius* Att.)

- P: Vorderes Val Ftur, 1915 m, Föhrenwald, 10. X. 1919 (1 ♀ P. VII). — Val dell' Acqua, 1950 m, im Nadelholzwald u. St., 15. VII. 1918 (1 ♀). — Praspöl, 1800 m, im Mischwald in einer Runse u. St., 9. X. (1 ♂, 1 ♀ P. VII). — Westseite des Mt. la Schera, 2400 m, stark ausgetrocknete Grashalde u. Kalkplatten, 28. VII. 1917 (1 Q). — Stavelchod, 1970 m, Föhrenwald u. St., 28. VII. 1917 (3 ♂, 2 Q). — Ofenbergstr. oberhalb Il Fuorn, 1900 m, u. Holz, 11. X. 1919 (2 Q, 2 ♀ P. VII). — Val Chavail, 1920 m, Föhrenwald u. Baumstücken, 17. VII. 1918 (1 ♀). — Bei Scarl, 1790 m, u. Geröll im Bachbett, 24. VII. 1918 (1 ♂). — Val dell' aua, 2120 m, im Arvenwald u. Gneiß-Granitblöcken, 22. VII. 1918 (22 ♂, 1 ♀). — Ravitschana, 1710 m, zwischen Wald und Talboden, u. St., 14. X. 1919 (1 ♀); 24. VII. 1918 (2 ♂ P. VII). — Mingèr dadora, 1715 m, im Waldgebiet unter feuchten Brettern, 1. VIII. 1917 (2 ♂, 3 Q, 1 ♂ P. VII); 14. X. 1919 (2 ♂, 1 ♀).
- N: Ofenbergstr. westl. der Paßhöhe, 2000 m, u. Holz, 11. X. 1919 (1 ♂, 1 ♀). — Alp Cham-patsch, 2100 m, und Aua da Laiders, 1860 m, im Lärchenwald u. Holz, 13. X. 1919 (1 ♂, 3 Q, 2 Q P. V und VI). — Arvenwald Tamangur, 2130 m, u. St., 29. VII. 1917 (2 ♂, 4 Q). — Mittleres Val Sesvenna, 2270 m, Trümmerfeld u. Gneiß-Granitblöcken, 23. VII. 1918 (2 ♂, 2 ♀, 1 Q P. VII).
- M: Alp Prasüra, 2220 m, Schutthalde u. Granitblöcken, 20. VII. 1918, (2 ♂, 6 Q, 1 ♂ P. VI, je 1 ♀ P. V, VI und VII).

	♂	11,5—14	mm	Ig.,	1,8—2,1	mm	br.
	Q	11—15	"	"	2—2,5	"	"
♀	Pullus	VII	8—10	"	1,5—1,7	"	"
♂	"	VI	7	"	1,2	"	"
Q	"	VII	8—9,5	"	1,4—1,8	"	"
♀	"	VI	6,5—7	"	1,2	"	"
P	"	V	5—5,5	"	1—1,1	"	"

P. monticolus kommt überall im Untersuchungsgebiet wesentlich häufiger vor als *illyricus*. Er bevölkert die Höhen zwischen 1700—2400 m des Ofenberggebietes, des Münster- und Scarltals mit Nebentälern (im Val Cluozza und Engadin habe ich ihn nicht

gefunden). Er kommt also innerhalb des Waldgebietes wie auch oberhalb der Baumgrenze und Krummholzregion vor. VERHOEFF hat in seinem 66. Aufsatz, p. 109 (40) für den norrischen Gau auf Grund besonderer Merkmale der Skulptur und Flügelberandung die beiden Rassen *genuinus* und *vallicolus* unterschieden, wobei er die erstere als einen „hochalpinen Abkömmling“ der letztern auffaßt. Als Fundorte gibt VERHOEFF in einer frühern Arbeit (27. Aufsatz, 25) die Bäckmannhütte im Ortlergebiet (2400 m) und ATTEMS (1894) die Franzenshöhe an der Stilfserjochstr. (2200 m) an.

Ich habe auch meine Tiere auf die Merkmale der beiden oben erwähnten Rassen hin untersucht und stelle fest, daß eine Scheidung hier nicht möglich ist. Mit *genuinus* stimmen meine Individuen allerdings darin überein, daß das Collum 2 meist recht deutliche Reihen warziger Buckel aufweist und die Hinterecken des 2. Pleurotergits entschieden stumpfwinklrig sind. Dagegen was die Ausbildung der Hinterecken der Pleurotergite der hintern Rumpfhälfte und der 3. Felderreihe (diese ebenso deutlich wie die 2.) betrifft, so besteht eine weitgehende Annäherung an *vallicolus*. Da diese morphologischen Besonderheiten übrigens nicht unbedeutenden Schwankungen an Tieren ein und derselben Lokalität unterworfen sind, so scheint mir ihr systematischer Wert zum mindesten recht zweifelhaft, und ich möchte erneut davor warnen, in dieser Beziehung zu weit zu gehen.

Wie VERHOEFF hervorhebt, besitzt das von ihm untersuchte ♂ von der Bäckmannhütte am Telopoditende 2 Spitzen, was er **blos** als individuellen Unterschied bezeichnet. Diese Auffassung kann ich durchaus bestätigen, indem von meinen 18 untersuchten ♂ 4 (Mingèr dadora, Arvenwald Tamangur, Alp Stavelchod) die gleiche Abweichung vom normalen Verhalten zeigen. Das eine von diesen ♂ besitzt rechts ein einfaches, hakig gekrümmtes Telopoditende, links dagegen eine Nebenspitze.

Die im Oktober gesammelten ♂ zeigen an der Krümmungsstelle des Tibiotarsus (Außenarm) stets eine mehr oder weniger starke Bräunung (auch bei *illyricus*).

7. *Orthochordeumella pallidum* Rothenbühler.

Im Juli 1927 und 1918:

P: Val Ftur, 2100 m, Rasenplatz u. Kalkblöcken (2 ♀). — Val dell' Acqua, 2200 m und Val Chavail, 1920 m, u. Holz (je 1 Q). —

W: God Scharmoin (Lenzerheide), 1600 m (1 j. ♀ à 28 Sgrn.). — Bei der Piz Kesch-Hütte, 2700 m (1 ♀). — Val Torta (Engadin), 1800 m (2 Juv. à 26 und 23 Sgm.).

Im Oktober 1919:

P: Val del Diavel, 2200 m, Vegetationsinsel inmitten einer gewaltigen Schutthalde, unter Kalkblöcken (1 ♀). — Kammübergang Murtèr, 2550 m, Weidboden und im Mischwald von Praspöl, 1800 m, u. St. und teilweise im Gesiebe (2 ♂, 3 Q, 1 j. Q à 28 und 1 j. ♂ à 26 Sgm.) — Val Ftur, 1980 m, lichter Föhrenwald u. St. (1 j. ♂ à 28 Sgrn.) — Ofenbergstr. nahe dem Wegerhaus, 1900 m, u. Holz (1 ♂, 1 ♀). — Scarlgebiet (Ravitschana und Mingèr dadora), 1710 m, u. St. und Brettern (1 ♂, 3 ♀).

N: Val Schivo bei Zernez, 1560 m (1 j. ♀ à 26 Sgm.) — Bei Schuls, 1530 m (1 Q).

Während adulte ♂ nur im Herbst gefunden wurden, wurden reife ♀ sowie Jugendstadien von 28 bis 23 Sgrn. sowohl im Herbst wie im Sommer gesammelt. Die Untersuchung namentlich des Kopulationsapparates und der Vulven ließ keine Abweichungen irgend welcher Art erkennen.

8. *Orobainosoma flavescens* Latzel.

P: Hinteres Val Cluozza, 1960 m, nahe am Bach, am Rande eines gewaltigen Lawinenkegels unter feuchter Lärchenrinde, 8. X. 1919 (ein Pärchen in Copula).

N: Selva, oberhalb Zernez, 1700 m, im Gesiebe, 7. X. 1919 (1 ♂, 1 Juv. à 23 Sgm. und 4 1/2 mm Lge).

Zu der von LATZEL namentlich aus den Ostalpen beschriebenen Form *O. flavescens* machte VERHOEFF 1894 (15, p. 281) die Varietät *helueticum* (= spätere sub-species) von den Rochers de Naye bekannt. 1899 gibt ROTHENBÜHLER die var. an von Breitlauenen im Berner Oberland und 1902 FAËS aus dem Vallon de la Tinière. In den verschiedenen Publikationen wurde immer wieder der Innenteil der hintern Gonopoden beschrieben und auch abgebildet. Dennoch besteht bis heute keine völlige Klarheit über das in seinen Lagebeziehungen recht komplizierte Gebilde und damit über die Unterscheidung von *helueticum* überhaupt. Ich kann nun feststellen, daß die von mir im Gebiete des Nationalparks gesammelten Tiere nicht nur in bezug auf die erwähnten Bildungen, sondern ganz allgemein in weitgehendem Maße tibereinstimmen mit den in meiner Dissertation 1913 (3) beschriebenen ♂ aus Schwarzwald, Vogesen und Jura. Nur der Nebenast des Sägeblattes der vordern Gonopoden trägt eine Nebenspitze, worin offenbar eine verwandtschaftliche Beziehung zu den östlichen Vertretern zu erkennen ist. Ich habe den bestimmten Eindruck, daß die von verschiedenen Autoren infolge abweichender Organbetrachtung so verschieden beschriebenen Innenteile der hintern Gonopoden im Grunde nicht so weit voneinander differieren, daß eine über den Varietätenwert hinausgehende Scheidung berechtigt wäre. Als Grundform wäre dann wohl diejenige mit gegabeltem Nebenast des Sägeblattes zu betrachten, als var. *helueticum* diejenige mit einfacher Spitze.

♂ 9 mm lg., ♀ 10 mm lg.

9. *Rothenbühleria minimum* (Roih.) Verh.

P: Fops, am Wege von Zernez ins Val Cluozza, 1900–2160 m, stark besonnte, ziemlich trockene und nur mit wenigen Lärchen bestandene Südhalde, u. St., Rinde und Holz, 7. X. 1919 (5 ♂, 2 ♀, 1 Juv. à 23 Sgm.).

In seiner Dissertation (11) beschrieb ROTHENBÜHLER 1899 ein „*Atractosoma*“ *minimum* n. sp. aus dem Engadin (1400 m). 1900 begründete VERHOEFF danach die Gattung *Rothenbühleria*. Zugleich gab dieser Autor nach Tieren aus einem Kastanienwald bei Mori im Südtirol eine ergänzende Beschreibung. Er konstatierte einige Abweichungen seiner Exemplare gegenüber der Beschreibung ROTHENBÜHLERS und stellte bis zur spätern Überprüfung der Engadiner Tiere die var. *tirolense* auf, die sogar im 83. Aufsatz als Rasse figuriert. Meine Untersuchungen haben ergeben, daß meine ♂, die ebenfalls aus dem Engadin stammen, durchaus tibereinstimmen mit der Beschreibung VERHOEFFS und infolgedessen *tirolense* dahinfallen kann.

♂ 8 mm lg., ♀ 9 mm lg.

10. *Craspedosoma taurinorum serratum* Rothenbühler.

(= *rawlinsii serratum* Rothenbühler 1900; = *taurinorum orientale* Silv.)

Diese Form wurde 1900 von ROTHENBÜHLER (12, p. 180) als neue Rasse von *rawlinsii* vom Monte San Salvatore bei Lugano und von Sitten und Siders im Wallis beschrieben.

Sie wird dann 1902 von FAËS (Myriopodes du Valais 9, p. 86) unter dem gleichen Namen als für das ganze Wallis typische und namentlich von Ende August bis Mitte Oktober sehr gemeine *Craspedosoma*-Art wieder erwähnt, wo das Tierchen von der Ebene bis zu 2700 m hinauf vorkommt. 1910 nennt VERHOEFF (31.–35. Aufsatz, 27, p. 323) eine Fundstelle vom Langensee (Laveno). Meines Wissens war aber *serratum* aus Graubünden bis jetzt nicht bekannt. F. SILVESTRI hat die Form als „*var. orientale*“ von Sondrio, im Veltlin, angegeben.

Mir ist dieses Charaktertier des Tessin und Wallis von folgenden Stellen bekannt:

P: Val Trupchum, 1860 m, auf Gehängeschutt u. Holz, 10. VII. 1918 (3♂). — Fops, am Weg von Zernez ins Val Cluozza, 2000 m, an stark besonnener Halde u. St., 7. X. 1919 (1♂).

N: Val Schivo bei Zernez, 1550 m, u. feuchtem Holz, 6. X. 1919 (3♂, 14–15 mm lg. und 1♀, 11 mm lg.).

W: Alp Lawoz westl. Lenzerheide, 2000 m, im Erlengebüsch u. faulendem Holz, 11. VII. 1917 (2♂, 15 mm lg. und 1♀, 14 mm lg.). In einem Steinbruch auf der Lenzerheide, 1500 m, sammelte ich zu gleicher Zeit ein unreifes ♂, das ich aufzuchtete. Am 8. Sept. war es nach einmaliger Häutung geschlechtsreif geworden.

Mit Ausnahme unbedeutender Abweichungen mehr individueller Natur stimmen die morphologischen Charaktere meiner Tiere gut mit den oben genannten Beschreibungen überein. Im Gebiete des Poddsternits befindet sich im Unterrand des stark aufgeblähten 7. Pleurotergits ein bedeutender Einschnitt.

11. *Prionosoma canestrinii* (Fedrizzi) Verhoeff.

(= *Afracosoma canestrinii* Fedrizzi; = *Craspedosoma canestrinii* [Fedrizzi] Verh.)

P: Val del Diavel, linke Talseite, 2100–2200 m, inmitten ausgedehnter Gehängeschutthalden eine Vegetationsinsel mit Rasen von *Dryas octopetala*, kleinen Legföhrenbeständen und verfaulenden Arvenstrünken, u. Kalksteinen, 21. VII. 1917 (1♀) und 8. X. 1919 (7♂, 3♀, 1 Juv. à 28 Sgm.). — Mittleres Val Ftur, 2050 m, mit Kalkblöcken übersäter Weidboden in der Talsohle inmitten größerer Legföhrenbestände, u. Kalkst., 27. VII. 1917 (3♀) und 10. X. 1919 (1♂). — Val dell'Acqua, 2200 m, auf Rasenboden in der Nähe einer Endmoräne u. Kalkblöcken, 15. VII. 1918 (1♂). — Val Foraz, am Nordostabhang des Piz Foraz, unter Kalksteinen auf *Dryasrasen* inmitten mächtiger Schutthalde, 2460 m, 24. VII. 1918 (1♂).

Im Gegensatz zu CARL-ROTHENBÜHLER habe ich die prächtige Form nie in tiefern Lagen gefunden, sondern nur über der Waldgrenze im Bereich der ausgedehnten Schutt- und Trümmerfelder, meist auf Rasen von *Dryas octopetala*. Die abgefallenen, dürren Blättchen dieses Pioniers unter den Alpenpflanzen haben in Farbe, Form und Contur große Ähnlichkeit mit der äußern Erscheinung des Tierchens.

Die ♂ habe ich erst im Herbst in größerer Zahl gefunden. Von den Ufern des Gardasees bis hinauf in die unwirtlichen Regionen des Hochgebirges, bei 2500 m, hat die Form eine weite vertikale Verbreitung gefunden.

12. *Orotrechosoma alticolum dormeyeri* Verh.

Wo bei den Funden kein besonderes Datum angegeben ist, fällt dasselbe in die Zeit zwischen 10.–24. VII. 1918.

- P: Mittleres Val Mtschauns, 2300 m, am steilen Grashang (8 ♂, 3 ♀, 2 j. ♂ und ♀ à 28 Sgrn., 4 Juv. [1 ♂, 3 ♀] à 26 und 1 Juv. à 19 Sgrn.). — Murtaröl, 2300–2587 m (3 ♂, 5 ♀, ein Pärchen in Copula). — Hinteres Val Tantermozza und Nordgrat des Piz d'Esen, 2300–2800 m (17 ♂, 18 ♀, 15 Juv. [3 ♂, 12 ♀] à 28, 1 a 26, 6 à 23, 2 à 19 Sgrn.). In der Ritze eines Granitsteines wurden 9 Entwicklungsstadien von 19, 15, 11 u. 9 Sgm. gefunden und 3 Pärchen in Copula). — Val del Diavel, 2200 m, 8. X. 1919 (1 ♂, 1 ♀). — Kammübergang Murtèr, 2600 m, Juli und Okt. (18 ♂, 20 ♀, 10 Juv. à 28, 5 à 26 und 4 à 23 Sgrn.). — Mt. la Schera, 2400–2588 m (3 ♂, 2 ♀, 3 Juv. à 28 Sgrn.). — Val Ftur, 2700 m (2 ♂, 1 ♀) und 2100 m (je 2 Juv. à 28 und 26 Sgm.). — Val Tavrü und Mot del Gaier, 2260–2600 m (2 ♂, 6 ♀, 2 Juv. à 26 Sgrn.).
- N: Am Munt della Bes-cha (nördlich Ofenpaßhöhe), 2500 m (3 ♂, 3 ♀, 1 Juv. à 28 Sgrn.). — Val Sesvenna, 2600–2700 m (3 ♂, 5 ♀).
- M: Bei Punkt 2784,2 südöstlich von St. Maria, 2700–2780 m (2 ♂, 5 ♀, 5 Juv. à 28, 1 à 26 Sgrn.). — Fuorcla Saßalb (nördlich Lüt), 2500 m (2 ♂, 1 ♀).

Das Tierchen habe ich immer nur oberhalb der Waldgrenze unter Steinen gefunden. Ich kann VERHOEFFS Bezeichnung der *Orotrechosomen* als Alpentiere für meine Vertreter durchaus bestätigen. In nächster Nähe von Schneeflechten, auf vom Schmelzwasser total durchfeuchteter Unterlage war die Ausbeute immer am reichsten. Zu verschiedenen Malen habe ich gerade an solchen Stellen kopulierende Pärchen getroffen.

VERHOEFF hat von der Gattung *Orotrechosoma* 4 verschiedene Formen unterschieden: *O. cornuigerum* (Tirol östlich der Etsch) und 3 Rassen der Art *alticolum* und zwar *genuinum* (Schaubachhütte am Ortler, Piz Padella bei Samaden), *dentigerum* (Tosahütte) und *dormeyeri* (ebenfalls Schaubachhütte).

Für die Zugehörigkeit meiner Tiere, von denen ich eine große Zahl und zwar von den verschiedensten Lokalitäten genau untersucht habe und die innerhalb der Grenzen individueller Variation durchaus miteinander übereinstimmen, kommt allein *alticolum dormeyeri* in Betracht. Ich will nicht verhehlen, daß ich in bezug auf die Zuverlässigkeit von VERHOEFFS Fig. 59–61 von *alticolum genuinum* (17) einige Bedenken habe. Was zunächst den geweihartigen Arm vom Syncoxit des vordern Gonopodensegmentes (vergl. VERHOEFFS Fig. 7, 44. Aufsatz, 32) betrifft, so sei erwähnt, daß der Zahn *d* nur selten so weit vom großen entfernt ist, häufiger wie bei den andern Formen unmittelbar an dessen Basis steht. Die Außenkontur ist sehr verschieden, indem die Wölbung *e* stärker oder schwächer und oft weit gegen den Endlappen *a* hinauf gerückt ist. Übrigens muß bei der Beurteilung dieser Details auf die Lage des Objekts Bedacht genommen werden.

In seinen Beschreibungen und Figuren hat VERHOEFF Hinter- und Vorderaufsatz des Podosternits des hintern Gonopodensegmentes verwechselt. Der komplizierte Aufsatz mit den Seitenhörnern ist der vordere, der einfachere, parallelsichtige der hintere. Das Profil des Vorderaufsatzes schwankt in ziemlich weiten Grenzen, namentlich was das warzige Mittelkissen betrifft, das bald breiter, bald schmaler, durch mehr oder weniger tiefe Buchten von den schmalen, glatten Seitenlappen getrennt ist.

Trotz diesen Bemerkungen kann über die Artzugehörigkeit meiner Tiere gar kein Zweifel bestehen und trotz einiger Bedenken in bezug auf die Trennung der Rassen *genuinum* und *dormeyeri* stelle ich sie zur letztern.

13. *Atractosoma meridionale* (Fanz.) Latzel.

Das Tierchen ist im ganzen Parkgebiet, sowie in den angrenzenden Tälern verbreitet. Die tiefste Fundstelle (Säge oberhalb Valcava) liegt bei 1480 m, die höchste (Alp Murtèr) bei 2600 m. Ich sammelte es ferner in der Val Tuors bei Bergün, wie auch an verschiedenen Stellen im Engadin. Bemerkenswert ist, wie wenig wäherisch es in bezug auf seinen Aufenthaltsort ist. Ich fand es in sonnedurchglühten Schutthalden wie in schattigen, feuchten Schluchten, in Moränen und im Bachbett, auf hochgelegenen Bergmatten wie auch im Coniferen- und Mischwald unter Steinen, Rinde, faulendem Holz, im Mulm und Gesiebe. Oft finden sich mehrere Exemplare auf eng begrenztem Raume beisammen. So fand ich am 19. VII. 1918 oberhalb Cierfs in dem tief eingeschnittenen Tälchen der Aua da Laiders bei 2010 m unter einer flachen Kalkplatte von ca. 4 dm² Fläche 4 Erwachsene und 2 Junge.

Es wurden gesammelt:

im Sommer 1917 und 1918:	43 ♂	33 ♀	17 Juv. mit 28 und 26 Sgm.
im Herbst 1919	1 ♂?	6 ♀	<u>keine</u> Juv.
Total	44 ♂	39 ♀	17 Juv.

Bemerkenswert ist dabei das Ueberwiegen der ♂ im Sommer gegenüber den Weibchen im Gegensatz zum Herbst.

♂	14 ² / ₃ —18 mtn lg.	♀	14—17 mm lg.
Juv.	28 Sgm. 12—15 mm lg.		
Juv.	26 Sgm. 7—8 mm lg.		

14. *Ceratosoma caroli* Rothenbühler.

P: Val del Diavel, Vegetationsinsel inmitten Gehängeschutt bei 2200 m und 2050 m u. St. und im Gesiebe (5 ♀, 1 Juv. à 26 Sgm.). — Val Ftur und Badachül, 1900—2050 m, auf Rasenboden und im lichten Föhrenwald, u. St. und im Gesiebe (7 ♂, 3 ♀, 1 Juv. à 23 Sgm.). — Wegerhaus a. d. Ofenbergstr., 1970 m, u. Holz (2 ♂). — Ravitschana unterhalb Scarl, 1710 m, u. St. (7 ♀). — Hütte Mingèr dadora, 1715 m, u. feuchten Brettern (2 ♂, 1 ♀).

N: Oberhalb Clemgiaschlucht bei Schuls im Wald, 1500 m, u. St. und Rinde (2 ♂, 1 ♀).

M An verschiedenen Stellen im Münstertal zwischen Cierfs und Valcava, 1740—1480 m, im gemischten Coniferenwald oder Erlengebüsch u. feuchten, morschen Aststücken (34 ♂, 17 ♀, je 1 Juv. à 26 und 23 Sgm. Ein Pärchen bei Aint a som Cierfs in Copula). — Lusai-Lü, 1800 m, im Lärchenwald u. feuchter Rinde (1 ♂).

W Piz Kesch-Hütte, 2700 m, auf Rasen zwischen Schneeflecken, unter einer Gneißplatte (1 ♀).

Während ich das letztere ♀ am 9. VII. 1918 fand, fallen alle übrigen Funde in die Zeit vom 8.—15. X. 1919.

Total: 44 ♂, 38 ♀, 1 Juv. à 28, 1 à 26 und 2 à 23 Sgm. ♂ 9—11 mm Ig.

VERHOEFF kritisiert in seinem 58. Aufsatz (36), in welchem er seine 5 caroli-Varietäten aufstellt, mit Recht die Skizzen ROTHENBÜHLERS, die dieser Autor 1900 (12) der Originalbeschreibung von *Ceratosoma caroli* beigegeben hat. Es steht einmal zweifellos fest, daß meine Tiere mit denen ROTHENBÜHLERS übereinstimmen müssen, da die gemeinsamen Fundorte in das gleiche Verbreitungsgebiet gehören. Die Vermutung VERHOEFFS, daß die Abbildungen ROTHENBÜHLERS der Wirklichkeit nicht genügend entsprechen, ist durchaus berechtigt. Sie sind, wie dies bei ROTHENBÜHLER häufig der Fall ist, stark schablonisiert, in der Linienführung nicht immer eindeutig klar und in den Details durchaus ungenügend.

Ich habe einen großen Teil meiner 44 ♂ auf die in Betracht fallenden Merkmale hin genau untersucht. Dabei hat sich herausgestellt:

1. Daß von einer artlichen Trennung der Rothenbühlerschen caroli-Formen aus dem Engadin von der Verhoeffschen Varietätengruppe nicht die Rede sein kann.

2. Daß bezüglich der von VERHOEFF zur Unterscheidung seiner Varietäten verwendeten Merkmale die Engadiner Tiere wenigstens teilweise sehr variabel sind.

3. Daß es bei einer so weitgehenden Variabilität nicht möglich war, neue Gesichtspunkte zu einer systematischen Gliederung zu gewinnen.

Im besondern füge ich noch bei, daß die Cheirite der Engadiner Tiere weder länger noch dünner sind als bei den Verhoeffschen Formen. Es kommt

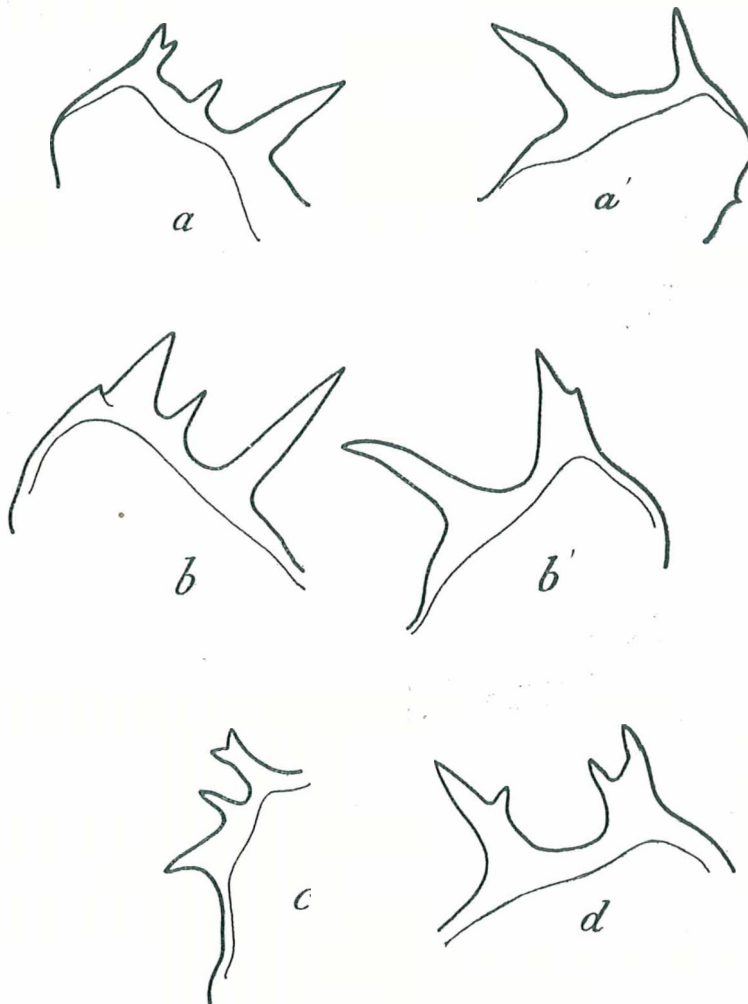


Fig. 1. *Ceratosoma caroli* Rothb.
Stachelzähne der Coxite.

der innere der schlankere und kräftigere ist. Der äußere zeigt öfters die Tendenz, sich endwärts zu gabeln (in einem Falle war einseitig auch der innere gegabelt, Fig. 1 d). Ab und zu, meist aber nur einseitig, erscheint auch ein kleiner, spitzer Mittelzahn.

Weser-Gesellschaft für Zeitungs-

satz (21) gabelig. Der nach außen gewendete Gabelast ist dagegen zweispitzig und oft kommt auch beim innern eine kleine Nebenspitze vor. Auch die Coxite stimmen im Prinzip durchaus mit den Verhoeffschen Darstellungen überein. Dagegen habe ich feststellen müssen, daß die auf einer deutlich markierten Kante stehenden Stachelzähne an der Innenseite der Coxite ein sehr veränderliches Bild zeigen. Immer kommen 2–3 Stachelzähne in recht verschiedenen Abständen zur Ausbildung (Fig. 1, a–d), was gerade im Gegensatz steht zu den beiden Nordalpenformen VERHOEFFS mit nur je einem Stachelzahn. Die Regel scheint hier die Zweizahl zu sein, wobei gewöhnlich

Die Fig. 1 *a-d* illustrieren einige recht abweichende Beispiele, wobei *a* und *a'*, *b* und *b'* linke und rechte Hälfte ein und desselben Objekts darstellen. Alle Figuren sind im gleichen Maßstab vergrößert.

An den hintern Gonopoden sind die Endspitzen immer deutlich ausgebildet, bald mehr nach vorne, bald mehr nach der Seite gerichtet, je nach der Stellung der Coxite. Die Innenspitzen der Coxite mögen ungefähr die gleiche Entwicklung erfahren haben wie bei *germanicum*, sind immer mäßig lang und ragen endwärts nicht vor. An den Telopoditresten, die nach außen nie vorragen, ist meist ein kegelförmiges Endglied mehr oder weniger deutlich abgesetzt (nicht aber an den Coxiten, wie in ROTHENBÜHLERS Fig. 2). Die Enden der Syncoxitspangen sind endwärts zurückgerollt und meist zweispitzig. In einem Falle habe ich auch Nebenspitzen beobachtet wie bei *revolutum*.

Am 4.—10. Bp. tragen die Endwölbungen der Coxen deutlichen Wärcchenbesatz, die Präfemora jedoch nur spärliche Andeutungen davon. Der beilartige Anhang des ventralen Randes des Kopulationsringes trägt in der Ausbuchtung gewöhnlich einen kräftigen Zahn; selten fehlt derselbe oder es kommt noch eine kleinere Nebenspitze vor.

Die oben erwähnten Merkmale scheinen mir zu gering und namentlich viel zu variabel, um sie irgendwie systematisch verwenden zu können.

15. *Oxydactylon tirolense vallombrosae* Verh.

Sämtliche Funde datieren vom 7.—15. Okt. 1919.

P. Weg von Zernez ins Val Cluozza (Selva, Fops), 1600—2160 m, sowohl im Wald wie auch über der Waldgrenze, u. St., feuchtem Holz und im Gesiebe (8♂, 6 Q, 12 Larven à 23 Sgrn.). — Val Cluozza, 1960 m, auf feuchtem Rasen u. Lärchenrinde (3♂, 2 Q). — Mischwald von Praspöl, 1750—1800 m, u. St. und im Gesiebe (9♂, 3 Q, 3 L. à 26 Sgm. Ein Pärchen u. einem Stein in Copula). — Ofenberggebiet, von Champ Iöng bis Paßhöhe, 1800—2100 m, bei sehr kaltem Wetter u. teilweise festgefrorenen Holz- und Rindenstücken gesammelt (6♂, 8 Q, 4 L. à 26, 9 & 23 und 1 & 19 Sgrn.). — Unterhalb Scarl, 1710 m, auf Talwiese u. St. (3♀).

N: Oberhalb Clemgiaschlucht bei Schuls, 1520 m, u. St. (1♀).

M Bei Valcava, 1480—1570 m, namentlich im Erlengebüsch am Rambach u. abgebrochenen Zweigen (2♂, 5♀, 2 L. à 23, 3 L. à 19 Sgrn.). — Zwischen Lusai und LU, 1810 m, im Lärchenwald u. Gneißplatten (1♂, 1 Q).

Die hier angegebenen Fundstellen liegen zwischen 1480 und 2160 m und verteilen sich gleichmäßig über das ganze Untersuchungsgebiet des Nationalparks und seiner näheren Umgebung. Es wurden gesammelt: 30♂, 29 Q, 7 Juv. à 26 Sgm., 23 à 23 und 4 à 19 Sgm.

VERHOEFF beschrieb 1894 (15, p. 20) die Grundform als *Atractosoma tirolense* aus dem Talwald bei Gomagoi. Eine ergänzende Beschreibung dieser Form folgte unter dem Namen *Oxydactylon tirolense* im Jahre 1910 (13. Aufsatz, 19, p. 388) nach mehreren♂ und 1♀ aus den Nadelwäldern bei Vallombrosa. Die Vallombrosa-Tiere wurden 1910 (27, p. 316) nach einigen Besonderheiten im Bau der Gonopoden als Rasse *uallombrosae* von den Südtirolern unterschieden. Obwohl die Zeichnungen, die der ersten Beschreibung von 1894 beigegeben sind, den Anforderungen der modernen Diplopodensystematik nicht mehr genügen, glaube ich doch zu erkennen, daß die Tiere aus dem Nationalpark eher zur Rasse *vallombrosae* als zur Grundform *tirolense* gen. gestellt werden müssen. Einige

Abweichungen zeigen allerdings auch diese: Die nach innen abgebogenen Endabschnitte der Cheirite an den vordern Gonopoden sind nicht wie bei VERHOEFF gleichmäßig zugespitzt, sondern immer in der Mitte etwa wie eine Lanzenspitze erweitert. Der Stachel s am Grunde dieser Cheirite ist viel kürzer, teilweise fast verkümmert. Endfortsatz der Syncoxithälften nicht gerundet, sondern eckig abgestutzt. Da mir weder *tiroloense gen. noch vallombrosae* aus eigener Anschauung bekannt sind, möchte ich auf Grund dieser Abweichungen keine systematische Loslösung meiner Exemplare durchführen.

Als besonders auffallendes Merkmal ist noch zu bezeichnen, daß der Unterlappenrand des 7. Pleurotergits in eine deutliche Spitze ausgezogen ist.

ROTHENBÜHLER erwähnt diese Form weder in seinem „Beitrag zur Myriopodenfauna Graubündens“ (13, p. 357) noch in seinen frühern Arbeiten. Offenbar wurde das diesen Arbeiten zu Grunde gelegte Material nur im Sommer gesammelt, während das Tierchen erst im Herbst zum Vorschein zu kommen scheint.

16 mm lg.

Q 11—16½ mm lg. (Es kommt auch hier wie immer natürlich darauf an, ob die Sgm. ineinander hinein geschoben sind oder nicht).

Junge à 26 Sgm. 5½—6 mm lg.

„ „ 23 „ 4 —5 „ „

„ „ 19 „ 2½—3 „ „

Die zerlegten Q waren alle mit größeren Eiern prall gefüllt.

IG. *Heteroporatia alpestre* Verh.

Diese Art wurde nur an 2 Stellen im Münstertal festgestellt:

M: In der Waldschlucht der Aua da Laiders, nördlich von Cierfs, 2010 m, u. einem Granitblock, 19. VII. 1918 (1 Juv. à 28 Sgm.). — Säge oberhalb Valcava, 1480 m, in einem Bestand weniger hochstämmiger Fichten und Lärchen am Rambach u. einem morschen Stamm, 12. X. 1919 (3 ♂, 2 ♀, 1 Juv. à 23 Sgm., 6 mm lg.).

Auch ROTHENBÜHLER erwähnt 1901 (13, p. 369) den Fund eines ♂ in einer Schlucht bei St. Maria im Münstertal. VERHOEFF fand das Tier zuerst teilweise hochalpin (2600 bis 2700 m) im Ortlergebiet, dann bei Cilli und Adelsberg.

Es scheint in der Tat, als habe das Tierchen am Ofenpaß seine nördlichste Verbreitungsgrenze erreicht.

♂ 12 mm lg., ♀ 14—14,5 mm lg.

17. *Trimerophoron grypischium* Rothenbühler.

Im Juli 1917 und 1918:

P: Hinteres Val Tantermozza, 2450 m, auf altem Gletscherboden in unmittelbarer Nähe des Firnschnees u. St. (1 Q). — Alp Murtèr, Südhalde, 2400—2600 m, unter Kalkplatten (4 ♂, 3 ♀). — Val dell'Acqua, 1850 m, im gemischten Coniferenwald u. St. (1 ♂). — Val Ftur, 2100 m, auf Weidboden u. Kalkblöcken (1 ♂, 3 Q). — Stavelchod, 2200 m, alte Grundmoräne u. St. (1 Q). — Val Foraz, 2460 m, in einer Schutthalde am Fuß des Piz Foraz (2 ♂).

N: Scarlpaßhöhe, 2400 m, auf Weide u. St. (1 Q). — Val Zeznina, 2300 m, auf Moräne u. Granitblöclien (1 ♂).

Im Oktober 1919:

P: Val Cluozza und Val del Diavel, 1900—2200 m, u. St. und Rindenstücken (5 ♂, 6 ♀, 3 L. à 28 und 2 L. à 26 Sgrn.). — Val Ftur, 1950—2050 m, auf Weidboden und im hochstämmigen Föhrenwald u. St. (7 ♂, 4 Q, 3 L. à 28 Sgrn.). — Badachül bei Il Fuorn, 1900 m, im lichten Föhrenwald ein Holzbearbeitungsplatz, u. Spänen und Rinde (4 ♂, 2 L. à 28 Sgrn.). — Praspöl, 1800 m, gemischter Coniferenwald (u. St. je 1 L. à 28 und 26 Sgrn., im Gesiebe 2 ♂).

N: Alp Champatsch, 2100—2200 m, im Lärchenwald ein steiniges Tälchen (2 ♂, 1 Q). — Am Weg zwischen Schuls und Scarl, 1500—1700 m, an verschiedenen Stellen u. St. und faulenden Brettern (2 ♂, 5 ♀, 1 L. à 26 Sgrn.).

M: Aint a som Cierfs, 1735 m, u. morschen Brettern (3 Q). — Oberhalb Valcava im Erlengebüsch, 1570 m, u. feuchten Erlenzweigen (1 ?). — Bei Lusai und Lü d'aint, 1720 bis 1935 m, im Lärchenwald u. Rinde (2 ♂, 1 ♀).

Die hier angeführten Fundstellen liegen zwischen 1500—2600 m und zwar für den Sommer zwischen 1850—2600 m und für den Herbst zwischen 1500—2200 m. Auf der im Sommer ertragreichen Alp Murtèr war im Oktober kein einziges Stück mehr zu finden. Die Tierchen leben sowohl innerhalb der Waldzone, wie auch oberhalb derselben bis an die Schneegrenze.

Es wurden gesammelt:

Im Juli	9 ♂	9 ♀	—
, Oktober	24 ♂	20 ♀	9 Larven à 28 Sgm. 4 L. à 26 Sgm.
Total	33 ♂	29 ♀	9 „ „ „ 4 „ „ „

In wenigen Herbsttagen wurden also bedeutend mehr Tiere gefunden als in den wesentlich längeren Sammelzeiten während des Sommers. Der Herbst ist auch hier die eigentliche Erscheinungszeit; doch verschiebt diese sich begreiflicherweise mit zunehmender Höhe in den Sommer. Auf der bereits verschneiten Scarlpaßhöhe (2200 m) wurde am 13. Oktober ein während der Copula vom Froste überraschtes Pärchen tot unter einem festgefrorenen Steine gefunden. Daß aber die Tierchen bedeutende Frostwirkungen auszuhalten vermögen, konnte ich zu verschiedenen Malen feststellen. Charakteristisch ist, daß sie sich beim Aufheben des Gegenstandes, an dessen Unterseite sie haften, durch Einziehen des Vorderendes sofort fragezeichenförmig einrollen.

Länge der ♂ 10—11 mm, ♀ 10—14 mm.

In bezug auf die Färbung, die von andern Autoren schon genügend beschrieben worden ist, bemerke ich, daß sie gegenüber der nachfolgend beschriebenen *Trimerophorella* in ihrer Gesamtheit viel heller ist (hellgrau-gelb gegenüber braun-grau).

1900 (12, p. 186) begründete ROTHENBÜHLER Gattung und Art von *Trimerophoron grypischium* an Hand eines einzigen ♂ aus dem Val Triazza, Engadin. 1901 beschrieb VERHOEFF in seinem 19. Aufsatz (22, p. 228) nach 1 ♂ und 2 ♂ von Partenkirchen, in Oberbayern, *Trimerophoron grypischium germanicum*, und in seinem 51. Aufsatz (33, p. 325) kam dieser Autor auf Grund erneuter Prüfungen an vermehrten Objekten zum Schluß, daß *grypischium* und *germanicum* als getrennte, selbständige Arten zu betrachten seien.

In der Gegenüberstellung, die ich nachfolgend teilweise wiedergebe, weist er namentlich auf die Unterschiede in der Beschaffenheit des für diese Gattung so charakteristischen, sechsten männlichen Beinpaars hin:

Tr. grypsclium Rothb.
(aus dem Engadin).

Am 6. Bp. des ♂ sind die Hüften besonders **stark** in 2 Abschnitte abgesetzt, indem die Gelenkgrube, in welcher das Telopodit eingefügt ist, tief nach innen **ingesenkt** ist, so daß das Coxite zwischen dieser Gelenkgrube und der innern Basis der Endfortsätze auffallend **schmal** erscheint. Die langen Endfortsätze sind an der Biegung **stark** warzig. Die Grundfortsätze sind ebenso lang wie jene und ziemlich gleich breit.

Tr. germanicum Verh.
(aus Oberbayern).

Am 6. Bp. des ♂ sind die Hüften in der Mitte **viel weniger eingeschnürt**, weil die Gelenkgrube, in welcher das Telopodit sitzt, sich ganz außen befindet. Das Coxite ist daher zwischen der Gelenkgrube und der innern Basis der Endfortsätze recht **breit**. Diese Endfortsätze sind an der Biegung nur wenig warzig. Die Grundfortsätze sind **kürzer** wie jene und gegen das Ende **allmählich** verschmälert.

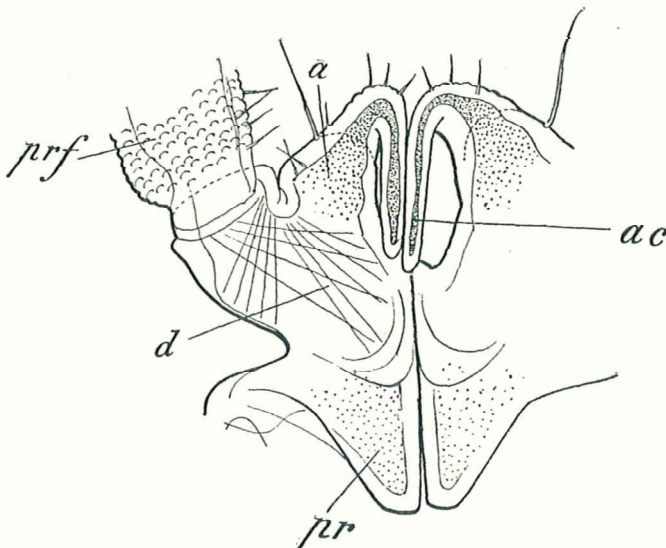


Fig. 2. *Trimerophoron grypsclium* Rothb.
Die Hüften des 6. männlichen Beinpaars und ein anstoßendes Präfermurstück von hinten gesehen.

In meiner Fig. 2 sind die **beiden** Hüften des 6. männlichen Beinpaars von hinten gesehen, in Fig. 3 die rechte Hälfte des nämlichen Objekts in nach innen gedrehter Lage dargestellt. Vergleichen wir nun einerseits meine Fig. 2 mit der Fig. 10 VERHOEFFS in seinem 51. Aufsatz (33), andererseits meine Fig. 3 mit der ROTHENBÜHLER'schen Fig. 13, so fällt uns die weitgehende Übereinstimmung der **bezüglichen** Abbildungen sofort auf. Kleinere Abweichungen, wie z. B. die etwas weniger langen Endfortsätze ac in meiner Figur 2 gegenüber ROTHENBÜHLER sind einzig und allein **zurückzuführen** auf etwas

verschiedene Neigungen der **Hüften**. Jeder, der sich schon mit der bildlichen Darstellung dieser und ähnlicher Objekte abmühte, weiß, wie schwierig es ist, diesen eine **gewünschte** Stellung zu geben und wie rasch mit kleinen Lageveränderungen die einzelnen Elemente absolut und relativ sich ändern. Wenn wir nun die obige Gegenüberstellung an den verschiedenen Abbildungen kritisch **prüfen**, so muß man zur **Überzeugung** kommen, daß die angeführten Unterschiede (Einsenkung der Gelenkgrube des Telopodits, verschiedene Breite des Coxiteabschnitts zwischen Gelenkgrube und der innern Basis der **Endfortsätze**, Länge und Breite der Grundfortsätze) **nur** auf **verschiedene Lageverhältnisse gleicher Objekte zurückzuführen** sind. Ziehen wir ferner in Betracht, daß die in der erwähnten Gegenüberstellung angeführten Unterschiede im Bau der hintern Gonopoden sich auf noch im Fluß

begriffene und infolgedessen innerhalb weiter Grenzen variierende Bildungen beziehen, so kann mindestens von einer artlichen Trennung zwischen *grypischium* und *germanicum* nicht mehr die Rede sein.

Was die Nomenklatur anbelangt, so muß an der ROTHENBÜHLER'schen Artbezeichnung *grypischium* billigerweise festgehalten werden, da ihr einmal die Priorität zukommt, anderseits Beschreibung und Zeichnungen so gut sind, daß eine Identifizierung sofort möglich ist. Erwähnt sei schließlich noch, daß VERHOEFF nirgends in der Literatur einen Fund von *Tr. grypischium genuinum* erwähnt, daß er sich in bezug auf diese Art zweifellos allein auf ROTHENBÜHLER gestützt hat.

18. *Trimerophorella nivicomis* Verh.

Im Juli 1917 und 1918:

P: Hinteres Val Tantermozza, zusammen mit *Tr. grypischium*, 2450 m (4 ♂, 1 ♀, 2 Larven à 26 Sgm.). — Val del Diavel, 2100—2250 m, auf Vegetationsinseln innerhalb Schutthalde unter faulendem Holz (2 ♂, 1 ♀). — Alp Murtèr, 2600 m, zusammen mit *Tr. grypischium* unter Kalkplatten (3 ♂, 2 ♀, 2 L. à 28 Sgm.).

N: Macun, 2660 m, in der Nähe eines Schneeflecks unter Gneiß-Granitplatten (1 ♂, 4 ♀).

W Kesch-Hütte, Fuorcla d'alp Fontana, am Südfuß des Piz Forun, 2700 m, in der Nähe von Schneeflecken u. Gneißplatten (3 ♂, 2 ♀, 1 L. à 28 Sgm.).

Im Okt. 1919:

P: Alp Murtèr, 2550 m, u. St. (1 ♂, 4 ♀).

Diese Art habe ich oberhalb der Waldgrenze und nur einmal innerhalb der Krummholzregion getroffen. Die höchste Fundstelle liegt bei 2700 m, am Rande des Firnschnees. Hieraus erklärt sich auch die Tatsache, daß diese Form im Gegensatz zu *Tr. grypischium*, die viel tiefer (bis 1500 m) hinabsteigt, im Sommer viel häufiger getroffen wurde als im Oktober, in einer Höhe, wo im Herbst auch *grypischium* verschwindet.

Es wurden gesammelt:

Im Sommer	13 ♂	10 ♀	2 Larven à 28 Sgm.	2 L. à 26 Sgm.
Herbst	1 ♂	4 ♀	—	—
Total	14 ♂	14 ♀	2 „ „ „	2 „ „ „

Am 24. Juli 1917, morgens 7 Uhr wurde bei der Alp Murtèr, 2600 m, u. einer Kalkplatte ein Pärchen in Copula getroffen. Diese Beobachtung stimmt überein mit einer Angabe VERHOEFFS im 51. Aufsatz (33, p. 332), wonach am 27. VII. 1910 auf den mit Granitplatten

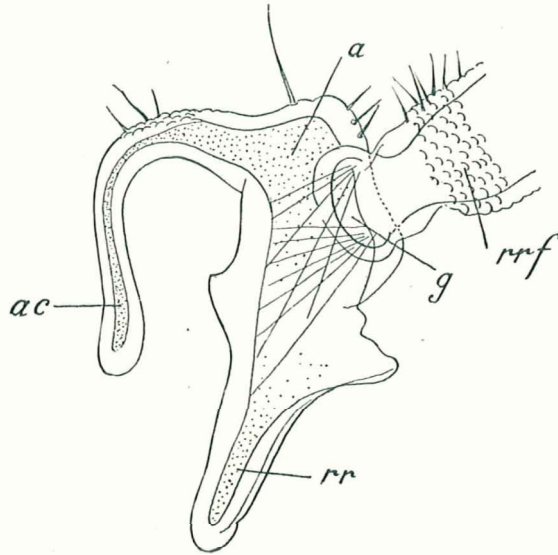


Fig. 3. *Trimerophoron grypischium* Rothb.
Hüfte und anstoßendes Präfemurstück des G. männlichen Beinpaars von außen gesehen, also nach innen gedreht.

besäten Hochmatten von Muottas Muraigl, bei 2500 m, ein Pärchen von *Tr. niuicomes* in Copula gefunden wurde.

Länge der ♂ $8\frac{1}{2}$ —10 mm, ♀ 10—11 mm, Junge à 28 und 26 Sgm. 9—7 mm.

VERHOEFF stellt in seinem 75. Aufsatz (42, p. 230) in einem Schlüssel 2 *Trimerophorella*-Arten: *glaciei* n. spec. und *nivicomes* einander gegenüber. Von der letztern Art unterscheidet er die Unterarten *genuinum*, *muscorum* und *engadina*. Ich habe die mir zur Verfügung stehenden 14 ♂ auf die zur Unterscheidung herbeigezogenen Merkmale des Kopulationsapparates hin genau untersucht und bin zur Überzeugung gekommen, daß namentlich die hintern Gonopoden äußerst variabel sind. Mit einer weitem Aufteilung der Art *niuicomes* in Rassen kann ich mich nicht einverstanden erklären, da die zur Unterscheidung angeführten Abweichungen sich auf individuell stark variierende Verhältnisse der hintern Gonopoden beziehen, wie Form, Streifung und gegenseitige Lagerung der Grundlappen und Gestalt des Coxitendes. Vollends darf am Syncoxit der vordern Gonopoden auf das Verhältnis zwischen den beiden seitlichen Kissen und der mehr oder weniger emporragenden Mitte niemals das Gewicht gelegt werden, wie das in der VERHOEFF'schen Rassenunterscheidung geschieht. Die beiden seitlichen Kissen" sind zwei etwas muschelförmig ausgehöhlte Lappen am hintern Ende des Syncoxits. In ihrer Mitte beginnt zunächst ganz flach ein Längswulst, der nach vorne verlaufend immer mehr aufragt. Bei gewöhnlicher Lage der herauspräparierten vordern Gonopoden erhalten wir daher durchaus das Bild des Syncoxits wie in Figur 10 des 75. Aufsatzes. Neigen wir aber die vordern Gonopoden etwas nach hinten über, was durch geeigneten Druck auf das Deckglas des Präparates ermöglicht wird, so steigt aus der Mitte der beiden seitlichen Kissen" das eingedrückte Mittelpolster empor. Wir erhalten so ein Bild, das durchaus mit der von *Tr. nivicomis genuinum* gegebenen Fig. 1 im 21. Aufsatz (23) auf Tafel IX übereinstimmt.

Auf alle Fälle darf den von VERHOEFF angeführten Merkmalen nicht ein so hoher systematischer Wert beigemessen werden, um damit Rassen zu charakterisieren. Auch die Unterscheidung der Art *glaciei* scheint mir lange nicht genügend begründet. Sie stützt sich fast ausschließlich auf die hintern, sehr veränderlichen Gonopoden und zwar auf Lagerung und Richtung der Coxite und Telopodite, die selbst links- und rechtsseitig oft ganz erhebliche Abweichungen zeigen. Wollten wir wirklich diese Differenzen systematisch so hoch bewerten, so müßte ich noch weitere Arten, Rassen und Varietäten aufstellen.

19. *Cylindroiulus tirolensis* Verh.

Syn.: 1892. *Julus luridus* var. B. Brölemann. Ann. Soc. Linn. Lyon. T. 39. p. 125. pl. II. und III. Fig. 11 a—k.

1892. *Julus (Cryptoiulus) italicus* Verhoeff. Verh. zool. bot. Ges. Wien. Bd. 44. p. 29 Taf. II. Fig. 7.

1896. *Julus (Cylindroiulus) italicus* Verhoeff. Arch. Nat. Jhg. 62. Bd. 1. p. 231.

1899. *Julus (Cylindroiulus, Sectio Subaequati) italicus* Verhoeff. Arch. Nat. Jhg. 65. Bd. 1. p. 214.

1901. *Cylindroiulus tirolensis* Verhoeff. Arch. Nat. Jhg. 67. Bd. 1. p. 100.

1901. *Cylindroiulus italicus* Rothenbühler. Revue Suisse Zool. T. 9. p. 369.

1902. *Cylindroiulus tirolensis* Rothenbühler. Revue Suisse Zool. T. 10. p. 554.

ARTEMS hat 1904 (2, p. 191) diese in der Literatur unter so verschiedenen Namen figurie-

renden Formen neu benannt (*brölemanni*) und beschrieben. Der Beschreibung, die leider wie die übrigen oben genannten Arbeiten keine genauen Angaben über Segmentation und Körperdimensionen enthält, sind 3 gute Figuren beigelegt, die jeden Zweifel über die Identität der Form ausschließen.

- P:** Eingang zum Val Ftur im Bergkiefernwald, 1900 m, unter morschem Holz, 27. VII. 1917 und 16. VII. 1918 (8 ♂, 5 Q, 6 j. ♂, 7 j. ♀, 4 Pulli). — Rasenboden in der Mitte des Val Ftur, 2050 m, u. St., 27. VII. 1917 und 10. X. 1919 (4 ♂, 3 Q, 3 j. Q). — Hintergrund des Val da Stavel-chod, 2200 m, u. St., 28. VII. 1917 (2 ♂, 2 ♀). — Ofenpaß, zwischen Il Fuorn und Wegerhaus, 1820–1960 m, unter morschen **Straßenrandpfählen**, 11. X. 1919 (5 ♂, 6 Q, 3 j. ♂, 1 j. Q). — Unterhalb Scarl gegen Ravitschana, 1710 m, u. Holz und St., 14. X. 1919 (1 ♂, 2 ♀, 2 j. ♀). — Eingang ins Val Tavrü, 1800 m, u. St., 30. VII. 1917 (1 ♀). — Schutzhütte Mingè dadora, 1715 m, u. Brettern, 14. X. 1919 (6 ♂, 3 Q, 1 j. ♂, 1 j. ♀).
- N:** Matten südlich Zernez gegen Selva, 1520 m, u. St. und im Gesiebe, 7. X. 1919 (2 ♂, 12 Q, 6 j. ♂, 5 j. ♀). — Ofenpaß gegen Paßhöhe, 2000 m, u. Holz, 11. X. 1919 (1 Q). — Vorderer Talboden des Val Sesvenna, 1900–2000 m, u. Holz, 23. VII. 1918 (2 ♂). — Am Weg zwischen Scarl und Schuls, 1500–1600 m, u. St., 15. X. 1919 (1 ♂, 1 ♀, 1 j. ♀).
- M:** Umgebung von Cierfs, 1800–1930 m, u. Holz u. St., 12. X. 1919 und 19. VII. 1918 (2 ♂, 3 Q, 2 j. ♀). — Bei Valcava im Münstertal, im **Erlengebüsch** des Rambachs, 1570 m, u. St., 19. VII. 1918 (1 ♂, 1 Q).

C. tirolensis ist überall in den tiefern Tallagen gemein. Ich sammelte in der vertikalen Zone zwischen 1500 und 2200 m 34 ♂, 40 Q, 18 j. ♂, 23 j. ♀. Auf **Wiesland** und im Walde unter Steinen und morschen **Holzstücken** kommt er vor. Mit besonderer Vorliebe hält sich das plumpe, träge Tierchen in Ritzen und Löchern faulenden Holzes auf. Ich zog am 10. Oktober 1919 an einem grimmig kalten Tage im mittleren Val Ftur (2050 m) mehrere vollständig erstarrte Exemplare aus solchen Verstecken hervor.

Aus seiner südlichen Heimat ist *C. tirolensis* durch das Etschtal und über den Ofenpaß, wo er überall noch heute unmittelbar an der Straße zu finden ist, eingewandert und hat das Unterengadin bereits besiedelt. (ROTHENBÜHLER gibt als Fundstellen an: Schuls, Val Triazza, Scarltal, Ardez. VERHOEFF kennt ihn von Finstermünz.)

♂: 44–49 Segm., 3 beinl. Endsgm., 75–85 Bp., 23–30 mm Ig., 2,2–2,7 mm br.
 ♀: 45–51 , 3 ■ „ 79–91 „ 23–33 „ ■ 2,5–3,1 „ „

Auffallend ist der verhältnismäßig geringe **Unterschied** zwischen ♂ und Q in bezug auf **Rumpfring-** resp. Beinpaarzahl (4 Bp.) und Körperlänge (durchschnittlich nur 1,7 mm). Dagegen sind die Q wesentlich plumper als die ♂ gebaut, indem sie in der Körpermitte durchschnittlich ungefähr $\frac{1}{10}$ so dick sind wie lang, während bei den ♂ diese Verhältniszahl kleiner ist. Bemerkenswert ist ferner, daß die Zahl der beinlosen Endsegmente bei ♂ und ♀ ohne Ausnahme 3 beträgt. Die Beinpaarzahlen und die verschiedenen Werte der Körpermaße sind auf die Höhenlagen der Verbreitzungszone ziemlich gleichmäßig verteilt. **Am** häufigsten wird die Beinpaarzahl 79 bei ♂ (16 mal) und 83 bei ♀ (12 mal) erreicht. Das segmentreichste Q (51 Sgm., 91 Bp., 32 mm Länge) stammt aus der Mitte des Val Ftur, von der gleichen Lokalität, die mir 15 große ♂ des *C. allemannicus* gen. lieferte.

Neben den erwachsenen Tieren sammelte ich im Juli 1918 im Val Ftur 5 junge ♂ mit 44 und 45 Rumpfringen (die 3–4 letzten beinlos), 75 und 77 Bp., 19–27 mm Länge und 8 junge Q mit 44–47 Sgm., 75–83 Bp., 20–27 mm Länge; ferner im Oktober an den

übrigen oben aufgezählten Fundorten 12 junge ♂ mit 38—47 Sgm. (3—5 beinkl. Endsgm.), 59—79 Bp., 13—23 mm Länge und 15 junge ♀ mit 39—46 Sgm., 65—87 Bp., 10—27 mm Länge. In jedem einzelnen Falle überzeuge ich mich, daß tatsächlich der Reifezustand noch nicht erreicht war. Von besonderem Interesse sind die jungen ♂, die gegenüber den Erwachsenen noch verkürzt, dagegen bereits deren Rumpfring- und Beinpaarzahl erreicht haben. Übereinstimmend zeigen die Tiere von 73—79 Bp. in ausgesprochener Weise die Charaktere der Schuppenstadien. An den stipites gnathochilarii ist die Bartborstengruppe noch nicht vorhanden. Das 1. Bp. ist noch deutlich 6-gliedrig, die die Glieder verbindende Muskulatur noch deutlich ausgebildet. Der Penis ist stark verkürzt, zwischen den beiden nach endwärts gerichteten Spitzen (beim Erwachsenen mehr seitwärts gestellt) liegt eine tiefe Bucht. Die Gonopoden sind in keine Taschen eingesenkt, sondern das stark verkürzte Promerit mit Flagellumanlage verschließt noch nach dem Muster der Schuppenstadien den Eingang in den 7. Rumpfring. Das Hinterblatt ist verhältnismäßig wenig differenziert. Es hat die Form eines endwärts etwas abgerundeten Kegels, an dessen Außenseite das Coxit durch geringe Einbuchtung etwas abgesetzt ist. Die Innenseite zeigt Andeutungen

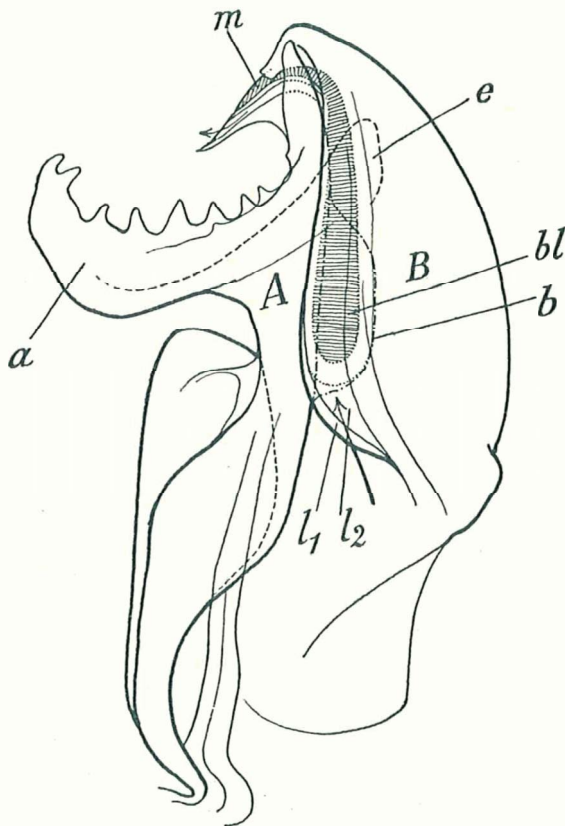


Fig. 4. *Cylindroiulus tirolensis* Verh.
Solänomerit.

der Flagellumführungsrinne. Auf dem Kegelseite sitzen einige zarte Borsten. Von dem kräftigen, bezahnten, weit nach vorne greifenden Arm des entwickelten Opisthomerits ist noch nichts sichtbar. Auch ein Mesomerit ist noch nicht angedeutet.

Ebenso wie bei den ♂ haben wir auch bei den ♀ ein starkes Übergreifen der Unentwickelten in die Amplitude für Segment- und Beinpaarzahl und in die Körperausmaße der reifen Tiere. So gibt es zweifellos einerseits unreife ♀ von 87 Bp. und 27 mm Länge, andererseits reife ♀ von 79 Bp. und 23 mm Körperlänge.

Als Ergänzung zur Beschreibung des Hinterblattes durch ATTEMS sei folgendes erwähnt (vergl. Fig. 4): Das Solänomerit zerfällt durch den dieses der Länge nach durchziehenden Flagellumführungsspalt in 2 bei der Präparation leicht trennbare Abschnitte A und B. Der hintere Abschnitt B greift mit einer auswärts gebogenen Lamelle l_1 über den Hinterrand (in der Zeichnung strichpunktirt) des vordern Teiles A. An diese Lamelle schließt einwärts unmittelbar eine zweite, l_2 , an, so daß zwischen diesen beiden

Blättern ein sehr schmaler Spalt zur Führung des Flagellums entsteht. Ein- und Ausgang des Führungsspaltes sind in der Fig. durch je einen Pfeil angedeutet. Dem innern Blatt l_2 sitzt eine langgezogene Spermabläse bl auf, deren Samenrinne mit dem Endabschnitt

des **Führungsspaltes** parallel zu laufen scheint, jedoch getrennt bei *m* trichterförmig erweitert endigt. Diese Samenblase **umgreift** nun ein dem Hinterrand des Abschnittes *A* entspringender, etwas rinnenförmig ausgehöhlter Lappen *b* (in der Abbildung ebenfalls strichpunktiert). Der in seiner distalen Kante kräftig gezähnte Arm *a* trägt keine Kegelchen, wie dies ATTEMS für seine Tiroler Exemplare angibt, sondern ist völlig nackt. Er ist nach außen (wie bei ATTEMS' Tieren) in eine große Platte *e* ausgezogen (aber ohne Zapfen) und entspricht mit dieser dem Phylacum.

Wenn auch nach den Angaben VERHOEFFS in seinem 17. Aufsatz (20, p. 100) die vorliegende Form vom süditalienischen *italicus* Berleses zu trennen ist, so besteht doch darüber kein Zweifel, daß auch *C. tirolensis* Verh. eine italienische, speziell lombardische Form ist, die von Süden über die Alpenstraßen einwandernd in die Täler Graubündens eingedrungen ist. Nachgewiesen ist sie von BRÖLEMANN in den Bergamasker und Bormesischen Alpen, von FEDRIZZI in der Umgebung von Trient, von VERHOEFF und ATTEMS in Südtirol und jenseits der zentralen Alpenscheide bei Finstermtinz. ROTHENBÜHLER gibt 1901 und 1902 folgende Fundstellen innerhalb Graubündens an: Die oben erwähnten, dann Chur, Passugg, Churwalden, Filisur, Latsch.

20. *Cylindroiulus zinalensis* Faës.

P. Val Tantermozza, Ostabhang des Nordgrates des Piz d'Esen, 2200 m (hier obere Legföhrengrenze), in einer Schutthalde unter Kalkplatten, 12. VII. 1918: 1 ♂.

ROTHENBÜHLER nennt 1902 (14, p. 555) als Fundstellen Trins-Flims, Wald, unter Moos und Blättern, Flims-Segnespaß, 1800 bis 2150.

Vorliegende Art wurde 1902 von H. FAËS (9, p. 106) beschrieben nach Exemplaren aus dem Wallis (Zinal, Champex, Val d'Arpette, Fiesch 1600—2400 m; ♂ 13—14 mm lg., 0,8 mm br. Angaben über Segment- und Beinpaarzahlen fehlen). 1904 stellte ATTEMS (2) nach Tieren von Partenen und Montikel bei Bludenz im Vorarlberg die *subspecies arulensis* auf Grund abweichender morphologischer Eigenschaften der Hinterblätter auf (siehe unten). ATTEMS gibt für die ♂ an 46—48 Sgm., 0,9 mm Dicke.

In bezug auf das ♂ aus dem Val Tantermozza mache ich nun folgende Angaben: 46 Sgm., 4 beinlose Endsgm., 77 Bp., 13 mm lg., 0,9 mm br.

Rücken gelblich-weiß, vordere Segmente hellbraun marmoriert. Bauchseite und

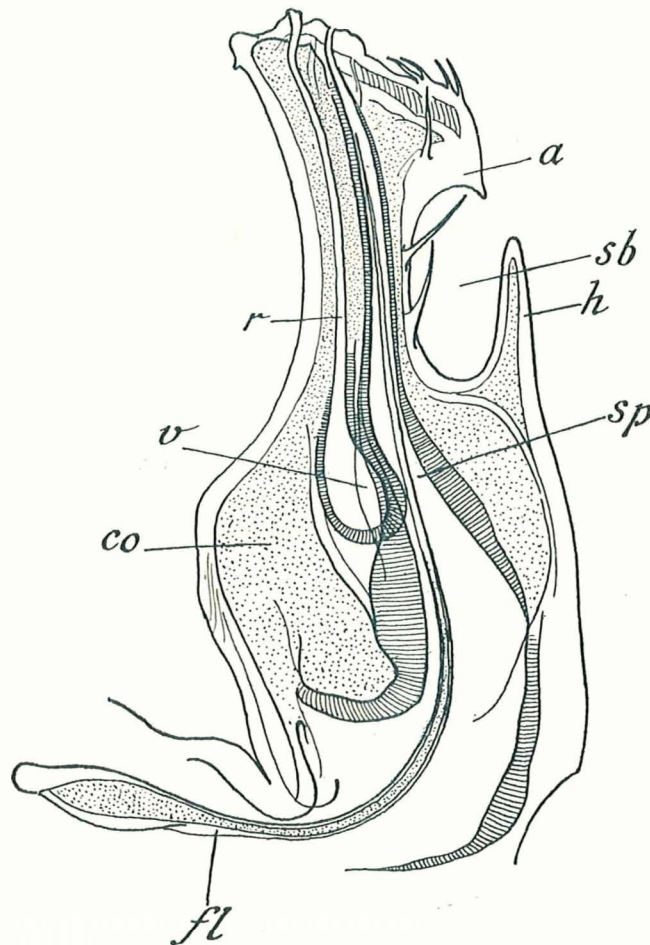


Fig. 5. *Cylindroiulus zinalensis* Faes.
Linkes Opisthomerit.

Beine milchweiß. Collum braun gerandet; zwischen den schwarzen Ocellenhaufen ein braunes Querband. Subanalplatte ohne vorragendes Spitzchen. Präanalsegment mit einem kräftigen, rasch nach hinten sich verjüngenden Fortsatz. In bezug auf die übrigen Merkmale verweise ich auf die übereinstimmenden Beschreibungen von FAËS und ATTEMS.

Gegenüber den Originalbeschreibungen erwähne ich noch das Vorhandensein der für *Cylindroiulus* typischen Verschuß- und Führungseinrichtung zwischen den eng zusammengeführten Vorder- und Mittelblättern, die VERHOEFF als *Cyphobotrium* bezeichnet hat. Wie bei *henningsi* (vergl. Verh. 55. Aufs. 1912, p. 224, 34) sind die Opisthomerite (Fig. 5) „von schlankem Wuchs und gegen die andern Teile fast unter rechtem Winkel nach hinten abgebogen“. Wie dort ist auch hier das Coxite *co* in seiner Ausbildung gegenüber andern *Cylindroiulus*-Formen beschränkt. Es springt ebenfalls gegen das Mesomerit bauchig vor.

ATTEMS gründet nun seine Rasse *arulensis* auf das abweichende Verhalten der Ecke *a* des distalen Solänomeritabschnitts, die hier abgerundet, bei *forma genuina* spitzig ist, ferner auf die Zahl der Borsten vor der großen hintern Solänomeritbucht (hier 3, dort 1). In Fig. 6 habe ich die Solänomeritbucht des rechten Opisthomerit meines ♂ dargestellt, wo die Ecke *a* im Gegensatz zur linken Seite mehr gerundet ist. Auch besteht hier bezüglich der Borsten an der Innenseite des Rinnenblattes zwischen links und rechts der gleiche Gegensatz, wie er von ATTEMS zur Unterscheidung der beiden Rassen hervorgehoben wurde (links 3 Borsten, Fig. 5; rechts eine Borste, Fig. 6). Die subspec. *arulensis* ist also wieder einzuziehen.

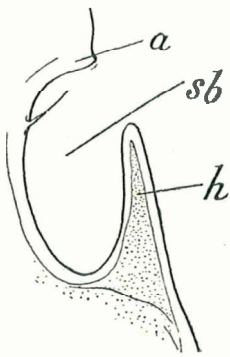


Fig. 6
F *Cylindroiulus zinalensis*.
Solänomeritbucht.

Am Endrand des Rinnenblattes, an dessen hinterem Ende 4 Borsten stehen, fällt gegenüber den Figuren von FAËS und ATTEMS das Fehlen des Läppchens *b* auf.

Das Opisthomerit ist seiner ganzen Länge nach von einer Flagellumführungsspalte *sp* durchzogen, deren stark chitinisierte Ränder grundwärts auseinanderweichen. Vor dem Vorderrand liegt die Samenblase *v* (die Fissofovea VERHOEFFS), deren Ausflührungsrinne *r*, allerdings nur schwer sichtbar, parallel mit dem Führungsspalt bis zur distalsten Spitze des Rinnenblattes verläuft.

An dieser Stelle sei auch das Vorkommen des

21. *Cylindroiulus (Cylindroiulus) meinerti* Verh.

auf der Lenzerheide bekannt gegeben. Ich habe dort 5 ♂, 1 ♀ und 2 j. ♀ in den hochstämmigen Fichtenwäldern, die östlich und westlich den Heidsee flankieren, namentlich im God Scharmoin in einer Höhe von 1550–1600 m, im Mulm, unter faulendem Holz und unter feuchter Baumrinde Mitte Juli 1917 gesammelt. Über Segmentation und Körperdimensionen mache ich folgende Angaben:

4 ♂	: 47	Sgm.,	3	beinl. Endsgm.,	81	Bp.,	26–28	mm	Ig.,	2,2–2,3	mm	br.
1 ♂	: 49	"	3	"	85	"	29,5	"	"	2,4	"	"
1 ♀	: 49	"	3	"	87	"	31	"	"	2,8	"	"
2 j. ♀	: 49	"	4	"	85	"	23–25	"	"	2,3–2,5	"	"

In bezug auf den Kopulationsapparat hebe ich hervor, daß die bei *C. tirolensis* über Führungseinrichtung für das Flagellum, Spermablase und -rinne, ferner über den Lappen 6

gemachten **Angaben** grundsätzlich auch für diese Form Geltung haben, wodurch auch in dieser Beziehung die nahe Verwandtschaft der **beiden** Arten dokumentiert wird.

Es ist wohl mehr als zweifelhaft, ob diese Form auch im Gebiet des Nationalparks vorkomme. Sie ist ein Charaktertier der nördlichen Kalkalpen und ist auf ihrer Wanderung von W. nach O., wie VERHOEFF in seinem 72. Aufsatz (41) aussagt, erst postglacial nach Oberbayern und in den Allgäu vorgedrungen. Die oben erwähnte **Lokalität** ist die am weitesten südwestlich gegen das zentrale Gebirgssystem vorgeschobene Fundstelle, die bis jetzt bekannt ist.

Gattung *Ophiulus* Verh.

Im Bereiche des Nationalparks wurden nur zwei Vertreter von *Ophiulus* festgestellt: *O. nigrofuscus* Verh. und *solitarius* n. spec. Von *O. fallax major* sammelte ich an zwei Stellen im **Münstertal** je ein ♂ (meines Wissens die ersten Funde auf Schweizerboden). Die Wahrscheinlichkeit, diesen Tal- und Waldbewohner auch im höher gelegenen **Parkrevier** zu treffen, ist gering.

In meiner Arbeit „Über einige Diplopoden aus Holstein etc.“ (5) stellte ich die neue Bearbeitung des **fallax-Formenkreises** in Aussicht. Dies kann nun hier soweit geschehen, als es die vier mir bekannten Formen betrifft. Die vergleichende Behandlung soll namentlich klarlegen, daß im Kopulationsapparat ein besonderer, scharf umschriebener **Organisations**typus ausgeprägt ist, der bei Erweiterung auf den ganzen Artenkomplex zur willkommenen Bereicherung der Gattungsciagnose Verwendung finden wird.

In Skulptur, Beborstung, Gestalt (mit Ausnahme der Größe) und Ausbildung der **Unterkieferstämme** der ♂ stimmen die vier Formen miteinander **überein** (vergl. auch die **bezüglichen** Arbeiten VERHOEFFS). Auch in der Färbung unterscheiden sie sich wenig voneinander. Sie sind namentlich gemeinsam von den mir bekannten **Leptoiulus**-Arten ausgezeichnet durch ein helleres Colorit. Der Rücken ist hell- bis chocolatebraun (nie schwarz), die Vorderringe dunkler, so daß der Körper geringelt erscheint. Bei den **dunklern** Exemplaren, wo das Pigment auch ventralwärts sich stark ausdehnt, tritt in der Mitte zwischen **Wehrdrüsenporen** und **Ventralplatten** auf jedem Segment je ein großer, heller Flecken auf. Collum und Scheitel, oft auch die vordern Segmente, sind aufgehellt und gesprenkelt. Die **beiden** Ozellenhaufen sind durch ein dunkles **Querband** verbunden.

In der Ausbildung des häkchenförmigen 1. Bp. der ♂ zeigen sich zwischen den **obigen** Arten nicht unwesentliche Unterschiede. Doch fehlen in einem gegenüberstellenden Vergleiche zu **Leptoiulus** die gemeinsamen Züge nicht: Einmal steht der deutlich abgegliederte Unkus immer auf schlank ausgezogenem Endabschnitt der Coxa, ist also nie so tief in diese eingesenkt wie bei **Leptoiulus**. Der Telopodithaken selbst ist entweder auffallend schlank und gestreckt (**fallax**) oder wenn er kürzer und stärker **gekrümmt** ist (**nigrofuscus** und **solitarius**), so ist sein Basalteil stark kugelig aufgeblasen. Auch sind diese Haken stets stark nach außen gedreht, so daß die schlanken Endabschnitte nicht parallel zueinander in der Längsrichtung des Tieres verlaufen, sondern einwärts gegeneinander **convergieren**. Bei **beiden fallax-Rassen** ist der Wärzchen-Besatz an der Concavseite des **Hakenendes** nur noch durch eine wellige Struktur angedeutet (Fig. 7). Kräftiger, doch immer noch bedeutend schwächer als bei **Leptoiulus**, ist er bei **nigrofuscus** und **solitarius** ausgebildet (Fig. 19). Hier treten auch auf der gegenüberliegenden Rundung des **Grundabschnitts** zwei flache Höcker auf mit deutlichem Wärzchenbesatz: Eine physiologische

Deutung dieser Unterschiede ließe sich unschwer aus der Tatsache ableiten, daß das ♀ sich während der Copula an diesen Haken festbeißt. (Die Kleinheit dieser Organe wird durch vermehrte andere Haftvorrichtungen ausgeglichen).

Am 2. Bp. der ♂ fehlt jede Spur eines Coxalfortsatzes (Sectio *Coxainermes*). Dagegen kommen Drüsenfortsätze vor mit Ausnahme von *solitarius*, wo die Drüsenkanäle am Endrande der Hüften deutlich erkennbar ausmünden. Die übrigen Auszeichnungen des 1.—7. Beinpaars fehlen vollständig. Die Femora des 7. und 8. Extremitätenpaares sind nur leicht aufgetrieben, bei *nigrofuscus* und *solitarius* deutlicher und auch auf den nachfolgenden Beinen noch erkennbar. Hier treten an Postfemur und Tibia auch schwache Wärzchenpolster auf.

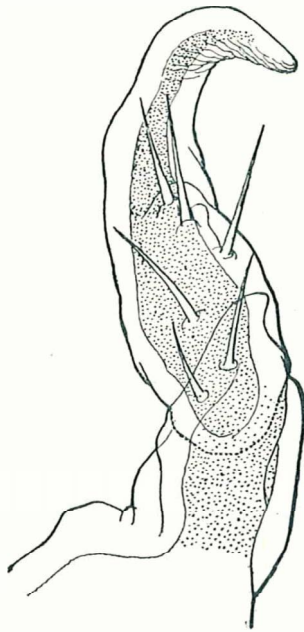


Fig. 7. *Ophiulus fallax major*.
Linkes 1. Bein, ♂.

Der ventrale Vorderrand des 6. Pleurotergits ist ohne besondere Auszeichnung. Dagegen trägt der Seitenlappen des 7. Pleurotergits an der Vorderecke einen zapfenartigen oder dreieckigen Vorsprung (Fig. 8, 11, 12 u. 18).

Kopulationsapparat: Der Basalteil des Vorderblattes ist sehr stark erweitert und entsendet nach außen einen stets **kräftigen**, lappenförmigen oder dreieckigen Innenfortsatz (J in Fig. 13 und 20).

Wenn auch im Bauplan des Hinterblattes die allgemeinen Grundzüge der *Leptoiulus*-Gruppe unverkennbar sind, so zeigt doch die genauere Untersuchung bald mit aller Deutlichkeit, daß auch hier die *Ophiulus*-Formen eine scharf getrennte, geschlossene Entwicklungsreihe darstellen (auf einen genauen Vergleich mit den übrigen Arten muß hier aus Mangel am nötigen Material verzichtet werden). Dies kommt besonders schön in der weiter fortgeschrittenen Differenzierung der Führungseinrichtung für das Flagellum zum Ausdruck. Aus der Innenfläche des Opisthomerits tritt stets ein breiter Vorderlappen *la* (Fig. 9, 10, 13 und 20) nach hinten vor. Sein stark chitinierter Hinterrand kann

bis in den Grundabschnitt des Hinterblattes als vorragende Bogenkante verfolgt werden und fällt bezüglich der Lage genau zusammen mit dem säbelartigen, gebogenen Stachel der *Ophiulus*-Formen *rubrodorsalis*, *germanicus*, *glandulosus*, *fargionii* etc. Ich möchte VERHOEFF an dieser Stelle einladen, diese genannten Formen auf die Frage hin zu prüfen, ob bei ihnen nicht auch ein ähnlicher Lappen ausgebildet ist und ob nicht vielleicht der stark verdickte Hinterrand als Stachel angesehen wurde, eine Täuschung, die bei der außerordentlichen Zartheit der übrigen Konturen des Lappens leicht möglich wäre. Der Außenrand des Lappens verläuft meist geradlinig. Von hinten her ragt dem Vorderlappen entweder der stark aufgeworfene Hinterrand des Opisthomerits (*solitarius*) oder aber eine deutlich ausgeprägte Falte *f* entgegen (*fallax* und *nigrofuscus*). Dazwischen klafft eine Spalte von verschiedener Breite, auf deren Grund eine scharf ausgeprägte Rinne *r* verläuft. Ihre Ränder konvergieren endwärts meist sehr stark, so daß die Führungsrinne auf kurze Strecke fast zum Kanal geschlossen wird. Am Außenrande des Opisthomerits schließt diese Längsfurche immer mit einem vorragenden, abgerundeten Knöpfchen *k* ab.

Die Organisationsverhältnisse des Spermaabschnittes sind nur schwer zu erkennen, da namentlich die Berandung der betreffenden Teile äußerst zart beschaffen ist. Wenn jene

auch noch an *Leptoiulus* erinnern, so kann doch von einer Spermafalte nicht mehr gesprochen werden. An ihre Stelle ist, soviel festgestellt werden konnte, eine seitlich zusammengedrückte Tasche getreten, deren Innenrand ir als halbtreisförmige, etwas nach innen übergelegte Bogenlante besonders scharf markiert ist. Diese endigt vorne meist in einer scharfen, nach hinten etwas übergebogenen Spitze. Nach außen schmiegt sich sehr eng ein die Tasche überragendes Außenblatt *a* an, dessen Endrand bei den verschiedenen Formen abweichend gestaltet ist. Durch das Herumgreifen dieses Blattes um die Tasche kommt es zur Ausbildung einer Längsrinne *s*, die mehr oder weniger weit auf der Innenfläche des Hinterblattes verfolgt werden kann und im untern Abschnitt vom Vorderlappen der Führungseinrichtung überdeckt wird. Sie ist, als „Spermarinne“ bezeichnet, durch VERHOEFF in den bezüglichen Figuren von *O. barbatus* (30. Aufsatz, 26, Taf. XV. Fig. 8) und *glandulosus* (31.—35. Aufsatz, 27, Taf. III. Fig. 44) zur Darstellung gekommen. Sie dient aber wohl nicht nur der Leitung des Coxaldrüsensekretes, das unter dem Lappen *la* in diese Rinne wie auch in die Führungsrinne für das Flagellum gelangen kann.

Das Velum *ve* ist sehr verschieden ausgebildet, aber stets kräftig und nach endwärts gerichtet.

Das kräftige Schutzblatt *ph* ist mit Ausnahme von *O. solitarius*, wo es den Rinnenblattabschnitt auffallend stark überragt, gleichförmig gebaut. Mit dem abgerundeten Vorder- rand, der keine Zahnecke besitzt, greift es bis in die Gegend der Spermatasche. Ein quergestellter, schmaler Hinterlappen *l* greift etwas über den Endrand hinaus.

In der Ausbildung des Coxits *co* und des stets kräftigen Führungsstachels besteht Übereinstimmung mit *Leptoiulus*. Ebenso läßt sich der Coxaldrüsengang stets deutlich erkennen. Seine Mündung liegt am Grund des vordern Führungslappens *la*.

Es sei nun in den nachfolgenden kurzen Beschreibungen namentlich auf das Unterscheidende der hier besprochenen Formen hingewiesen. Dabei beziehen sich die Angaben (namentlich über Beinpaar- und Segmentzahl, Körperdimensionen etc.) nur auf meine eigenen Funde:

22. *Ophiulus fallax major* Bgl. et Verh.

M: Valcava im Münstertal, 1490 m, mit Erlen und Lärchen bewachsenes Troclentälchen unter moosüberwachsenen Kalkblöcken, 19. VII. 1918 (1 ♂ : 58 Sgm., 3 bl. Endsgm., 103 Bp., 28 mm lg., 1,7 mm br.). — Zwischen Lusai und Lü im hochstämmigen Lärchenwald, 1800 m, unter einem feuchten Rindenstück, 12. X. 1919 (1 ♂ : 59 Sgm., 3 bl. Endsgm., 105 Bp., 25 mm lg., 1,6 mm br.)

Die letztere Fundstelle ist wohl die höchst gelegene, bislang bekannte.

Durch VERHOEFF ist *fallax* einwandfrei festgestellt in den verschiedensten Teilen der Ostalpen (namentlich im Südtirol), in Mittel- und Südbayern. In der Mainlinie soll er seine nördliche Verbreitungsgrenze erreicht haben, und auf seiner Wanderung von Osten her durch das Donauflußsystem aufwärts ist er bis in die westlichsten Teile des mittleren Bayerns vorgedrungen

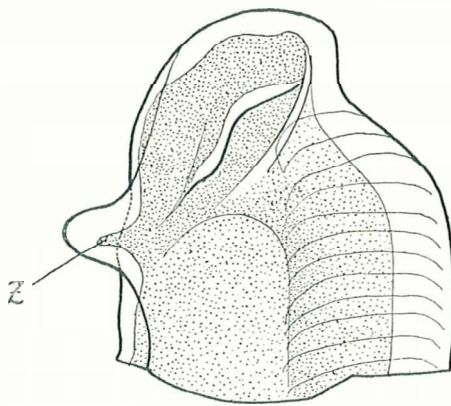


Fig. 8. *Ophiulus fallax major*.
Unterlappen des 7. Pleurotergits, ♂.

(Harburg a. Wörnitz). Nach den Angaben VERHOEFFS soll der Julide bei Meran häufig sein, bei Trafoi, Gomagoi und Finstermünz vereinzelt vorkommen. Die Verbreitungsverhältnisse lassen es durchaus als wahrscheinlich erscheinen, daß das Tierchen sich aus dem Etschtal gegen den Nationalpark im Anmarsch befindet, diesen aber wohl noch nicht erreicht hat.

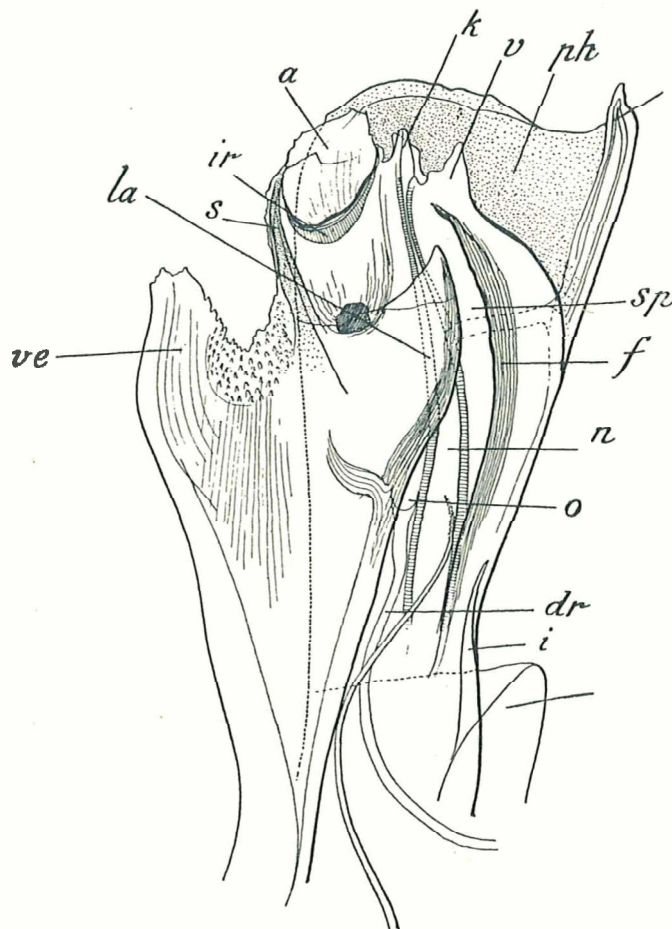


Fig. 9. *Ophitulus fallax major* Bgl. et Verh.
Linkes Opisthomerit.

dreieckig, ungefähr $\frac{2}{3}$ so lang wie der Endabschnitt des Promerits von der Bucht zwischen diesem und dem Fortsatz aus gerechnet.

Mesomerit auf der Höhe der Ansatzstelle des Flagellums am Vorderblatt mit einer tiefen Einbuchtung, erscheint daher bei bestimmter Einstellung des Mikroskops stark keulig (vergl. Fig. 13).

Velum (*oe* in Fig. 9) des Opisthomerits auffallend breit und kurz, Endrand abgestutzt bis gerundet, mit unregelmäßigen Spitzchen; die dahinter gelegene Bucht und ein einwärts davon gelegenes circumscriptes Feld ist mit kleinen Spitzchen und Zäpfchen dicht besetzt. Der Vorderlappen *la* der Führungseinrichtung ist endwärts nicht wie bei den Ubrigen Arten geradlinig abgeschnitten, sondern an der Hinterecke dreieckig ausgezogen. Am Sperma-

Das ♂ von Valcava war auf dem Rücken und bis tief in die Flanken hinab schwarz, dasjenige von Lusai schwarzbraun gefärbt. Bauchseite stark aufgehellt.

Innere Mundklappentaster mit 7+7 Sinneszäpfchen. Pinselhaare am hintern Abschnitt der stipites fehlen. In der Anordnung der Poren auf der buckeligen Aufblähung keine Besonderheiten.

Unkus des 1. Beinpaars der ♂ auffallend schlank und hoch aufragend (Fig. 7). Der 4–5 Borsten tragende Grundabschnitt stark in die Länge gestreckt und ohne Wärzchen. Hakenende zugespitzt, statt der Wärzchen nur schwach wellige Struktur. Der Unterschied zwischen meiner Figur und der Abbildung, die VERHOEFF 1898 (18, p. 135) von diesem Organ gegeben hat, ist wohl nur auf die verschieden stark nach außen gedrehte Lage der Haken zurückzuführen.

Vorsprung am Vorderrand des Unterlappens des 7. Pleurotergits (ε in Fig. 8) dreieckig bis zapfenförmig, aber nicht eingeschnürt.

Innenfortsatz des Vorderblattes des Kopulationsapparates sehr kräftig,

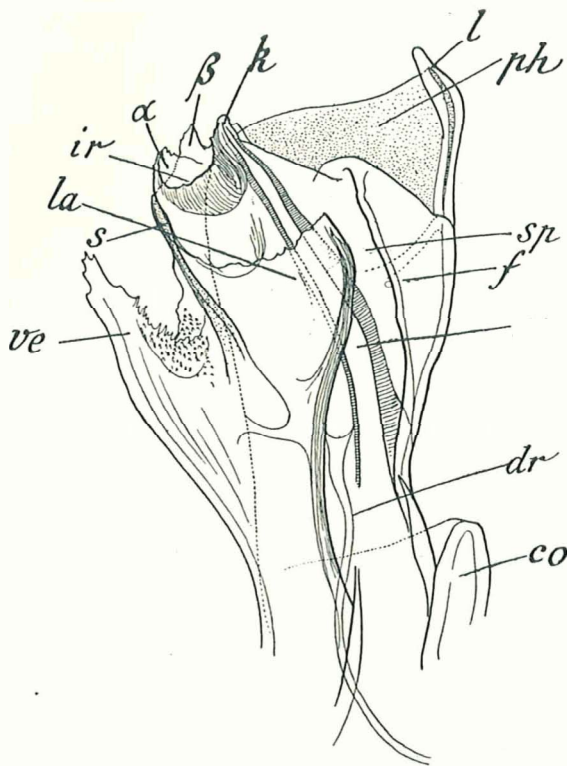


Fig. 10. *Ophiulus fallax genuinus* Bgl.
Linkes Opisthomerit.

abschnitt überragt das Außenblatt *a* als breiter, abgestutzter Lappen den nur schwer sichtbaren, wenig differenzierten Rand der Spermatasche, in deren Grund bei dem ♂ von Lusai ein bernsteingelber, rundlicher Körper lag. Zwischen dem Führungsknötchen *k* und dem abgerundeten Hinterrand ragt eine kräftige, dreieckige Spitze *v* auf.

In bezug auf *O. fallax genuinus* Bgl. sei auf meine Arbeit: „Über einige Diplopoden aus Holstein etc.“ (5, p. 8) hingewiesen. Der Vollständigkeit halber fasse ich

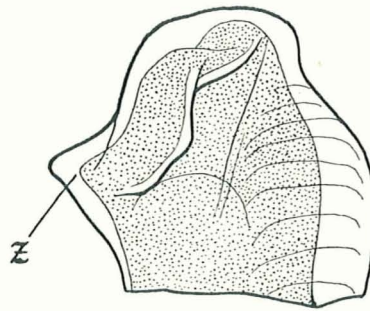


Fig. 11. *Ophiulus fallax genuinus*.
Unterlappen des 7. Pleurotergits, ♂.

diese Rasse ebenfalls in den Rahmen der hier beschriebenen *Ophiulus*-Formen und gebe zugleich eine genauere Abbildung des Hinterblattes (Fig. 10) und eine Darstellung des Unterlappens des 7. Pleurotergits (Fig. 11).

Was schließlich den *O. fallax minor* Verh. aus Steiermark betrifft, so halte ich mich, da ich selbst keine Vergleichsexemplare besitze, nicht für berechtigt, die Rasse aufzuheben und mit *O. fallax* gen. zu vereinigen, mit dem sie in der Beinpaarzahl übereinstimmt. Doch ist die Form auf Grund der von VERHOEFF namhaft gemachten, stark variierenden Merkmale (Drüsenfortsätze des 2. Bp., Velumbucht, Körperfärbung) nicht genügend gekennzeichnet.

23. *Ophiulus nigrofuscus* Verh.

P. Val Trupchum, 1900 m, u. St., 30. VII. 1914 (3 ♂, 1 ♀, 1 j. ♀). — Val Müschauns, 2100 m, u. St., 3. VII. 1914 (1 ♂, 1 j. ♀). — Hinterer Talkessel des Val Tantermozza, 2450 m, unter Kalkst., 12. VII. 1918 (1 ♀, 1 j. ♀). — Val del Diavel, 2200 m, auf einer Vegetationsinsel inmitten Gehängeschutt unter Kalkplatten, 21. VII. 1917 (3 ♂, 1 ♀, 1 j. ♂, 1 j. ♀). — Kammübergang östlich Murtèr, 2600 m, unter Kalkplatten, 24. VII. 1917 (3 ♂). — Praspöl (Coniferenwald), 1800 m, 9. X. 1919 (1 ♂, ♀, 2 j. ♀ u. St. im Gesiebe). — Val Ftur, Taleingang, 1900–2000 m, im Wald u. St. und Holz, 27. VII. 1917 (3 ♂, 1 ♀, ein Pärchen in Copula, 1 j. ♂, 1 j. ♀); Talmitte. 2050 m, auf Rasenboden unter Kalkblöcken, 27. VII. 1917 (2 ♂, 2 ♀, 4 j. ♀) und 10. X. 1919 (2 ♂, 6 ♀). — Alp Stavelchod, 1800 bis 1970 m, im Pöhrenwald u. St., 28. VII. 1917 (2 ♂, 1 ♀). — Val Chavail, 1920 m,

im Wald am Bach unter Holz, 17. VII. 1918 (1 ♀). — Gipfel des Mt. da Buffalora, 2629 m, u. Kalkst., 17. VII. 1918 (1 ♂). — Val Tavrü, 1800–2100 m, u. St., 30. VII. 1917 (4 ♂, 1 j. ♂, 4 j. ♀). — Val Mingèr, Mingèr dadora, 1715 m, unter Holz, 1. VIII. 1917 (2 ♂) und 14. X. 1919 (2 ♂, 4 ♀); Alp Mingèr, 2350 m, Schutthalde, u. Kalkblöcken, 24. VII. 1918 (1 ♂, 1 ♀). — Val Foraz, 2460 m, Schutthalde im hintern Talabschluß, u. St., 24. VII. 1918 (1 ♂, 1 ♀, 1 j. ♀).

N: Zernez, 1500 m, auf Weidland u. St., 6. X. 1919 (1 ♀, 1 j. ♀). — Arvenwald Tamangur, 2130 m, u. St., 29. VII. 1917 (1 ♂). — Clemgiaschlucht südl. Schuls, 1500 m, u. St., 15. X. 1918 (1 ♀, 1 j. ♂, 1 j. ♀).

M: Umgebung von Cierfs, 1850–2000 m, im Lärchen- und Föhrenwald, unter Granitblöcken, 19. VII. 1918 und 11. X. 1919 (2 ♂, 1 ♀). — Cierfs, 1735 m, bei einer alten Mühle u. Brettern, 11. X. 1919 (1 ♂, 1 j. ♀). — Valcava, Säge a. Rambach, 1480 m, u. St., 19. VII. 1919 (1 ♂) und 11. X. 1919 (3 ♂, 2 ♀, 1 j. ♀). — Alp da Sielva, 2400 m, u. St., 20. VII. 1918 (1 ♀).

♂: 50–60 Sgm., 4–7 (meist 5) beinl. Endsgm., 81–103 Bp., 12–21 mm Ig., 0,8–1,2 mm br.
♀: 55–66 „ 3–5 „ „ 95–121 „ 18–29 „ „ 1,2–1,8 „ „

Es wurden 41 ♂ und 30 ♀ untersucht.

Auffallend sind die weiten Grenzen, innerhalb welcher die Beinpaarzahlen und Körperlängen variieren. Die Differenzen zwischen den Extremen betragen für die Extremitäten bei ♂ 22, bei ♀ 26 Paare, für die Länge bei ♂ 9, bei ♀ 11 mm. Gerade diese große Schwankung, die in bezug auf Segment- und Beinpaarzahl von keiner andern hier besprochenen Julidenart erreicht und bezüglich der Länge nur noch von *L. alemannicus* übertroffen wird, bedingt zur statistischen Auswertung der Resultate ein bedeutend größeres Material, als es mir zur Verfügung stand, da nur dann zuverlässige Durchschnittswerte gewonnen werden können.

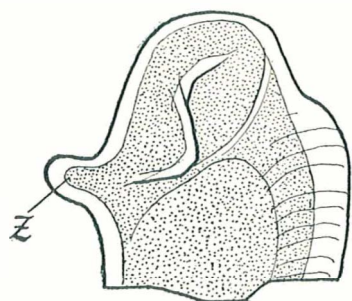


Fig. 12. *Ophiulus nigrofuscus*.
Unterlappen des 7. Pleurotergits, ♂.

Greifen wir einzelne Fälle heraus, so scheint die Form in bezug auf die Veränderlichkeit der Beinpaarzahlen mit der vertikalen Verbreitung geradezu in einem Widerspruche zu stehen mit den oben beschriebenen *Leptoiulus*-Arten: 2 ♂ mit den niedrigsten Beinpaarzahlen (85) stammen von der am tiefsten gelegenen Fundstelle, von Valcava im Münstertal, 1480 m, während das ♂ mit der höchsten Extremitätenzahl (103) bei 2200 m im hintern Val del Diavel erbeutet wurde. Der so wertvolle Vergleich mit den südlicher und tiefer gelegenen Vorkommnissen, namentlich mit den lombardischen Tieren ist nicht möglich, da leider die bezüglichen Angaben in der Literatur fehlen.

Innentaster des Gnathochilariums mit 4+3, 4+4 und 5+5 Sinneszäpfchen.

Unkus des 1. Bp. kurz und gedrungen, stark gegen den kugelig aufgetriebenen, meist mit 5 Borsten ausgerüsteten Grundabschnitt herabgebogen, der zudem auf 2 flachen, der Innenseite zugekehrten Höckern deutliche Wärcchenstruktur zeigt. Auch am Hakenende sind die Wärcchen kräftiger ausgebildet.

Fortsatz am Unterlappen des 7. Pleurotergits zapfenförmig (z in Fig. 12), am Grunde etwas eingeschnürt und schwach nach außen gebogen.

Da die in der Literatur vorhandenen Abbildungen des Kopulationsapparates den heutigen Anforderungen nicht entsprechen, gebe ich in Fig. 13 eine genaue Darstellung

desselben. Daraus ist zu entnehmen, daß der Innenfortsatz **J** des Vorderblattes breit, lappenförmig und stark nach vorne ausgebogen ist. Er ist nur etwa $\frac{1}{3}$ so lang wie der Endabschnitt des Promerits.

Mesomerit wie bei *fallax major*.

Velum *ve* kräftig, lang und nach endwärts gestreckt. Endrand gerundet, mit feinen unregelmäßigen Zähnen. Velumbucht wie bei *fallax major*. Die Führungsspalte ist infolge der starken Ausbildung des Hinterlappens meist sehr schmal. Endrand hinter dem Führungsknötchen *k* unregelmäßig buckelig und kerbig.

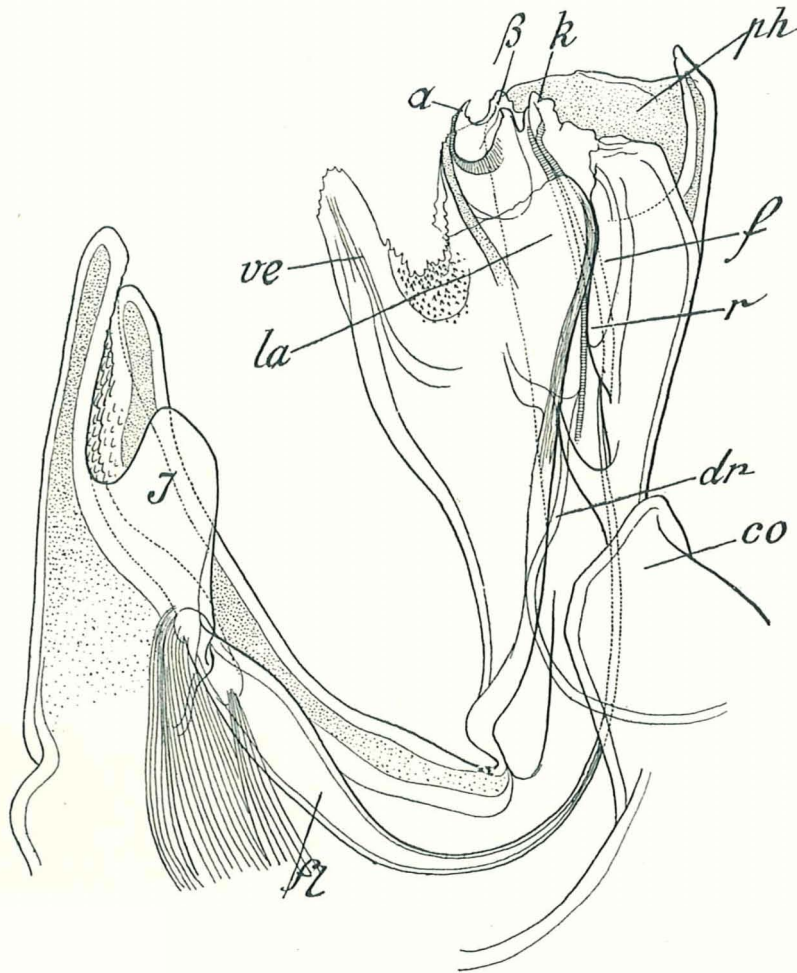


Fig. 13. *Ophiulus nigrofuscus* Verli.
Kopulationsapparat.

Der auch hier als stark chitinierte halbkreisförmige Bogenlinie markierte Innenrand der Spermata-sche springt vorne in eine scharfe, etwas nach hinten Übergebogene Spitze α vor und wird hinten durch ein feines Lappchen β des Außenrandes wenig überragt.

Von besonderem Interesse sind nun noch die in obiger Zusammenstellung der Fundorte angegebenen jungen σ^7 :

Weg nach Scarl oberhalb Schuls, 1500 m, u. St., 15. X. 1919: 1 j. ♂, 49 Sgm., 4 bl. Endsgm., 75 Bp., 14 mm Ig.

Val del Diavel, 2200 m, u. St., 8. X. 1919: 1 j. ♂, 53 Sgm., 7 bl. Endsgm., 75 Bp., 16 mm Ig.

Val Ftur, 1900 m, im Föhrenwald u. St., 10. X. 1919: 1 j. ♂, 55 Sgm., 5 bl. Endsgm., 93 Bp., 15 mm Ig.

Val Tavrü, 2100 m, u. St., 30. VII. 1917: 1 j. ♂, 53 Sgm., 5 bl. Endsgm., 89 Bp., 16 mm Ig.

Die 3 ersten ♂ besitzen ein normal gebautes, 6-gliedriges I. Bp. Bei dem Individuum aus dem Val Ftur ist dagegen der Unkus bereits als deutlicher, zapfenartiger Fortsatz z (Fig. 14) vorgebildet. Hier zeigt auch der Kopulationsapparat eine wesentlich weiter fortgeschrittene Differenzierung, indem er ungefähr übereinstimmt mit dem weiter unten beschriebenen ♂ aus dem Val Tavrü. Die beiden jungen ♂ von Schuls und aus dem Val del

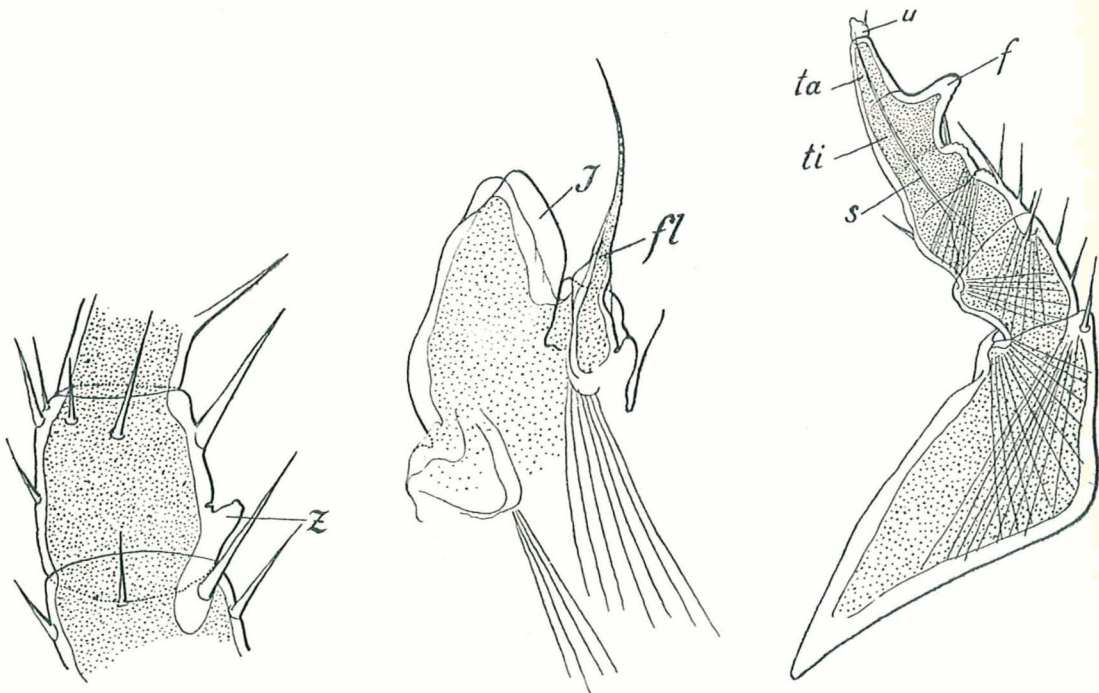


Fig. 14. *Ophiulus nigrofuscus*.
Junges Männchen. Val Ftur.
Endglieder des linken I. Beines.

Fig. 15. *Ophiulus nigrofuscus*.
Junges Männchen. Val del Diavel.
Vorderblatt.

Fig. 16. *Ophiulus nigrofuscus*.
Schalt-Männchen. Tavrü.
Linkes I. Bein.

Diavel sind noch richtige Schuppenstadien. Das noch durchaus horizontal gelegene Vorderblatt zeigt am distalen Ende durch eine deutliche Einsattelung die Abspaltung eines Innenfortsatzes J (Fig. 15) an, der noch ungefähr gleich hoch aufragt wie das Promeritende. Das Flagellum fl ist noch kurz, wenig abgegliedert und nach endwärts gerichtet. Das Hinterblatt hat noch die Form eines nach außen stark zugespitzten, gleichschenkligen Dreiecks mit wenig differenziertem Endabschnitt. Namentlich sind von Mesomerit und Velum nur Andeutungen vorhanden.

Eine sehr eigentümliche Stellung nimmt nun das junge ♂ aus dem Val Tavrü ein. Das I. Bp. (Fig. 16) ist bereits stark reduziert. Während die 3 proximalen Telopoditglieder noch deutlich voneinander getrennt sind und die Muskulatur klar erkennen lassen, sind die 3 distalen Glieder bereits zu einer Einheit verschmolzen. Doch sind die Trennungslinien

auch hier noch sichtbar. An der Tibia *ti* springt nach innen ein **kräftiger** Fortsatz *f* vor, der Anfang zu dem nach innen **gekrümmten** Unkusende. Tarsus *ta* und Ungullum *u* sind bereits stark verkümmert. Eine deutliche Krallensehne *s* durchzieht noch die letzten Glieder.

Der Kopulationsapparat (Fig. 17) stellt eine schöne Zwischenstufe dar zwischen dem oben kurz geschilderten primitiveren Stadium und der definitiven Ausbildung. Am Vorderblatt ist der Innenlappen *J* deutlicher abgetrennt. Er wird vom Promeritende **überragt**. Das Flagellum ist stark vergrößert und nach hinten gebogen. Vom Hinterblatt ist das allerdings primitive Mesomerit *M* deutlich abgespalten und neigt in die hintere Aushöhlung des Vorderblatteshinein. Am Opisthomerit ist das Velum *ve* in bereits kräftiger Entwicklung vorhanden, ebenso die Spermatasche *t*, der endwärtige Teil des Führungsrinne *r* für das Flagellum mit dem Knöpfchen *k*, der Führungstachel *i* und der Coxalabschnitt *co*. Dagegen fehlt neben der feineren Detailausbildung des Endrandes der Vorderlappen der Führungseinrichtung, während der hintere in einer kantig vorragenden Rippe vorgebildet ist. Auffallend, aber bei Berücksichtigung

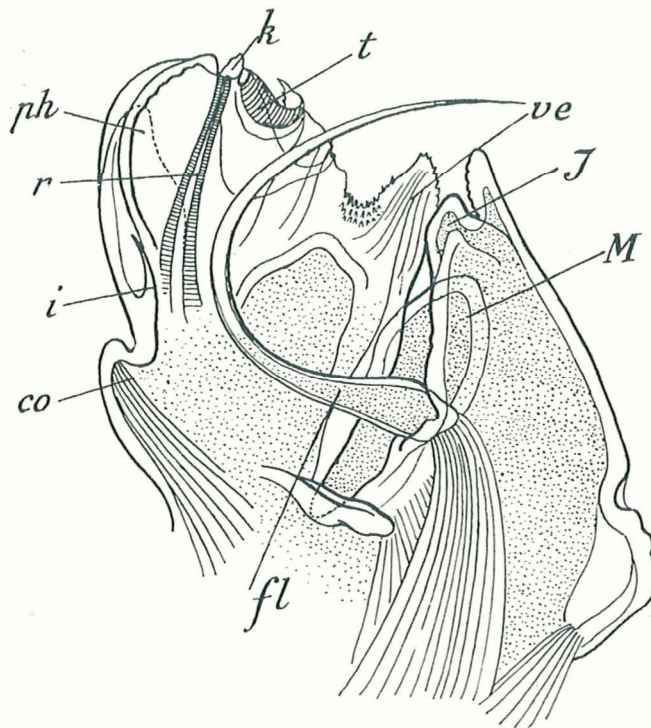


Fig. 17. *Ophiulus nigrofuscus* Verh.
Schalt-Männchen. Val Tavrü.
Kopulationsapparat.

der von andern Formen her bekannten Tatsache nicht verwunderlich, ist, daß das Phylacum *ph* nur in Form eines kaum etwas vorragenden Außenlappens angedeutet ist.

Stipites des Gnathochilariums im vordern Abschnitt mit der bekannten Aufblähung, die nur um wenig flacher ist als beim ausgewachsenen Tier. Lobi linguales mit 4+2 Sinneszäpfchen. Hüften des 2. Bp. noch ohne Drüsenfortsätze. Penis **kürzer** und gedrungener, mit deutlichen, noch geschlossenen Spitzen. Dagegen ist der Fortsatz am Unterlappen des 7. Pleurotergits schon ganz wie im entwickelten Zustande gebildet.

Im äußern Habitus, in Färbung und Skulptur läßt sich die Jugendlichkeit des Tieres nicht erkennen. Auch der 7. Pleurotergit ist auf der Ventralseite schon bereits normal geöffnet, der Kopulationsapparat also in eine Gonopodentasche versenkt.

Von einem Schuppenstadium kann also hier keine Rede mehr sein. Vielmehr wird es sich hier um eine Entwicklungsstufe im Sinne eines Schaltstadiums handeln.

24. *Ophiulus solitarius* n. spec.

Val Tavrü, 2100 m, in einer Schutthalde u. St., 30. VII. 1917: 1 ♂, 57 Sgm., 4 beinl. Endsgm., 99 Bp., 17 mm lg., 1,1 mm br.

Innentaster der Mundklappe mit je 5+5 Sinneszäpfchen.

Unkus des 1. Bp. wie bei *nigrofuscus*, Basalabschnitt mit 6 Borsten.

Fortsatz am Vorderrand des Unterlappens des 7. Pleurotergits zapfenartig, etwas **ingeschnürt** und stärker nach außen gekrümmt als bei *nigrofuscus*.

Innenlappen J (Fig. 20) wie bei *nigrofuscus*. Dagegen fehlt am Mesomerit die bei den vorigen Arten erwähnte basale Einbuchtung.

Velum **ve** kräftig, etwas nach hinten gebogen; Endrand unregelmäßig abgestuft. **Velumbucht** wie bei den vorigen Arten. An Stelle des hintern **Führungslappens** ist der Hinterrand des **Opisthomerits** stark aufgeworfen. Die morphologischen Verhältnisse des Spermaabschnitts sind denjenigen bei *nigrofuscus* sehr ähnlich, doch ist dieser mehr nach vorne geneigt (vergleiche die Figuren).

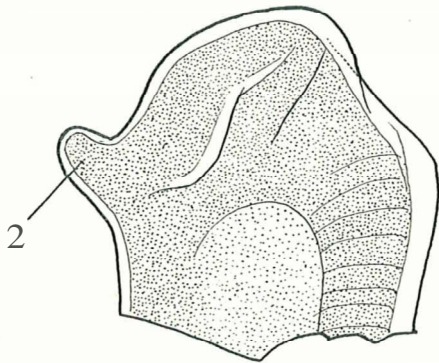


Fig. 18. *Ophiulus solitarius*.
Unterlappen des 7. Pleurotergits, ♂.

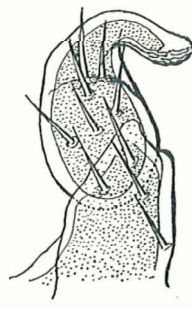


Fig. 19.
Ophiulus solitarius.
Linkes 1. Bein, ♂

Wie schon früher erwähnt wurde, ist das Schutzblatt auffallend abweichend von den **übrigen** Formen gebaut, indem es einmal mehr nach außen und vorne verschoben ist, ferner den Rinnenblatteil weit **überraagt**. Ein quergestellter Hinterlappen fehlt. Der Endrand trägt ein abgerundetes, gekerbtes Lämpchen p.

Die **nahe** Verwandtschaft mit *nigrofuscus*, mit dem vorliegende Species auch in Habitus, Beborstung, Färbung und **Skulptur** übereinstimmt, ist ganz unzweifelhaft. Sie ist namentlich deutlich erkennbar in der Ausbildung des 1. Bp., des Unterlappens des 7. Pleurotergits, des Innenfortsatzes am Promerit und in der Beschaffenheit des Spermaabschnitts.

Es seien endlich die 4 hier besprochenen Formen nach ihren verwandtschaftlichen Beziehungen in einem **Schlüssel** zusammengestellt:

- A. Haken des 1. ♂ Bp. groß, schlank; der gebogene Teil weit nach außen **gekrümmt**. Wärzchenbesatz nur angedeutet. Mesomerit **keulig**. Innenfortsatz des Vorderblattes dreieckig, mindestens $\frac{2}{3}$ so lang wie der Endabschnitt des Promerits. Fortsatz des 7. Pleurotergits dreieckig bis gerundet. **a** und **b**.
- B. Haken des 1. ♂ Bp. kurz und gedrungen; der gebogene Teil stark gegen den aufgeschwollenen Basalabschnitt **herabgekrümmt**. Wärzchenbesatz am Unkusende und auf zwei flachen Höckern des Grundabschnitts deutlich. Innenfortsatz des Vorderblattes lappenartig verbreitert, viel **kürzer**, nur ca. $\frac{1}{3}$ so lang wie **der** Endabschnitt des Promerits. Fortsatz des 7. Pleurotergits mehr zapfenartig, grundwärts etwas **ingeschnürt** und mehr oder weniger nach außen gekrümmt. **c** und **d**.
- a. ♂ 85-97 Bp.; 16-20 mm Ig.; 3+3, 4+4, 5+5 Sinneszäpfchen. Grundabschnitt des 1. ♂ Bp. mit 2-3 Borsten. Velum sehr schlank, zugespitzt, unregelmäßig zerschlissen. Außenblatt der Spermatasche nicht auffallend stark entwickelt (ähnlich wie bei *nigrofuscus* und *solitarius*). Zwischen Führungsknöpfchen und Hinterrand des Opisthomerits nur mit buckeliger Vorwölbung. **fallax genuinus**.

b. ♂ 99—105 Bp., 25—28 mm Ig.; 7+7 Sinneszäpfchen. Grundabschnitt des 1. ♂ Bp. mit 4+5 Borsten. Velum auffallend gedrunken. Außenblatt der Spermatasche breit und hoch aufragend. Zwischen Führungsknötchen und Hinterrand des Opisthomerits steht eine jenem genäherte, kräftige Spitze (*v* in Fig. 9). *fallax major*.

c. ♂ 81—103 Bp., 12—21 mm Ig.; 4+3, 4+4, 5+5 Sinneszäpfchen. Mesomerit keulig. Velum des Hinterblattes kräftig, lang und endwärts gestreckt, abgerundet. Führungslappen deutlich ausgebildet; dieser meist mit dem Führungstachel mehr als bei den andern Formen auf der Innenfläche des Opisthomerits nach vorne gertickt. Das Schutzblatt **überragt** die Endspitze des Rinneblattes nicht oder nur unwesentlich und ist im übrigen wie bei a und b gestaltet.

nigrofuscus.

d. ♂ 99 Bp., 17 mm Ig.; 5+5 Sinneszäpfchen. Mesomerit nicht keulig. Velum kräftig, abgestutzt, etwas nach hinten gebogen. An Stelle des hintern Führungslappens ist der Hinterrand des Rinneblattes nach innen aufgeworfen. Schutzblatt auf der Außenseite nach vorne geschoben, ohne Hinterlappen, das Rinneblatt **auffallend** weit **über**ragend. Sein Endrand gerundet, mit gekerbtem Läppchen in der Mitte. *solitarius*.

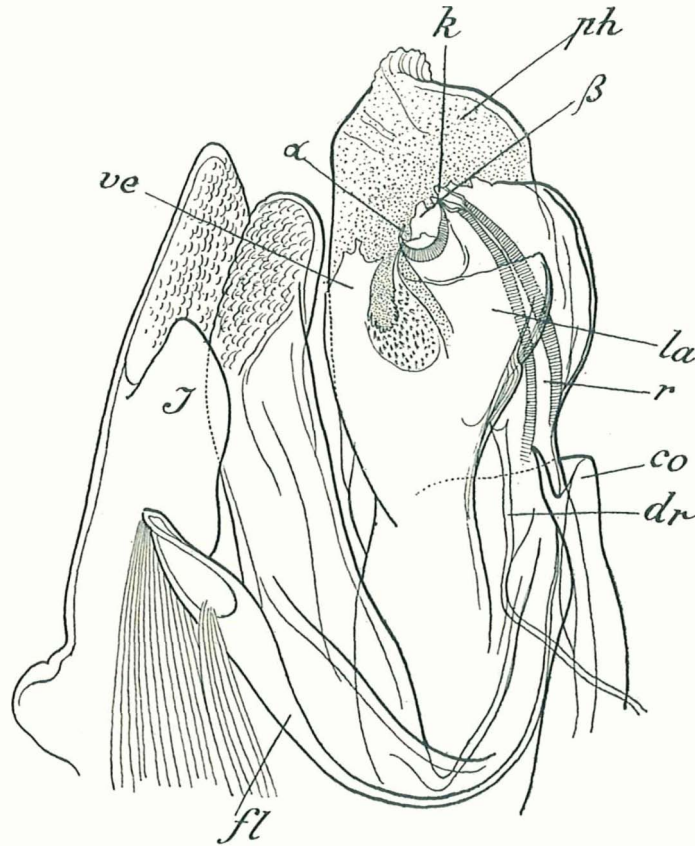


Fig. 20. *Ophiulus solitarius* n. spec.
Kopulationsapparat.

Verbreitungsverhältnisse der *Ophiulus*-Formen.

Was nun die allgemeinen Verbreitungsverhältnisse der hier besprochenen *Ophiulus*-Formen betrifft, so zeigen meine bezüglichen Angaben, daß sie in der Eroberung der unwirtlichen Regionen des Hochgebirges hinter den alpinen *Leptoiulus*-Arten entschieden zurtückstehen. Der kühnste und erfolgreichste Pionier ist *O. nigrofuscus*, ist er doch bis 2600 m vorgedrungen. Aber auch er steht mit seinem Hauptkontingent noch innerhalb des Waldgebietes (siehe tabellarische Zusammenstellung I), wenn auch schon nahe an der Waldgrenze. Sowohl in horizontaler, wie auch vertikaler Ausdehnung besiedelt er alle Wohnbezirke des Nationalparks. Wenn er auch nicht häufig ist, so kann er doch als verbreitet bezeichnet werden. Ich habe schon im systematischen Teil auf die nahe Verwandtschaft zwischen *nigrofuscus* und *solitarius* aufmerksam gemacht. Es sei hier noch **darauf** hin-

gewiesen, daß *solitarius* in der Höhenlage (2100 m) gefunden wurde, in der *nigrofuscus* am häufigsten vorkommt. Wie schon oben erwähnt, hat *O. fallax major* den Nationalpark nicht besiedelt und darf in diesen hochgelegenen Revieren auch kaum erwartet werden. Die vertikale Verbreitungsgrenze scheint ihm durch seine biologischen Eigenschaften gezogen zu sein.

25. *Leptoiulus riparius genuinus* Verh.

- P: Val Cluozza, 1850 – 1950 m, im Bachgeröll und unter angeschwemmten morschen Baumstrünken, 20. VII. 1917 (5 ♂, 6 ♀). – Punt la Drosa am Ofenberg, 1710 m, auf sandigem, kiesigem Ufer unter Geröll sehr häufig, zusammen mit *Atractosoma meridionale*, 15. VII. 1918 (18 ♂, 4 ♀, 3 j. ♂, 3 j. ♀). – Mt. la Schera, 38. VII. 1917, auf dem Gipfel unter Kalkblöcken, 2588 m (1 ♀); an der sonnedurchglühten S. W. Seite unter Dolomittrümmern, 2400 m (7 ♂, 3 ♀, davon 2 Pärchen in Copula, 1 j. ♂). – Südl. Piz Chavail südöstl. JI Fuorn (= Punkt 2545), 17. VII. 1918, bei 2460 m, unmittelbar am Rande eines schmelzenden Schneefeldes unter einem Kalkblocke (1 ♂, 1 ♀). – Mt. da Buffalora, 2629 m, unter Kalksteinen des trockenen, schneefreien Gipfels, 17. VII. 1918 (3 ♂, 1 ♀, 1 j. ♀).
M: St. Maria, 1343 m, im Geröll am Ufer des Rambachs, 21. VII. 1918 (1 ♂, 1 ♀, 3 j. ♂). – Val Costainas hinter Alp Prastira, 2240 m, in einem Granittrümmerfeld. in der Nähe großer Schneefelder, 20. VII. 1918 (1 ♂, 3 ♀, 3 j. ♂, 3 j. ♀).

Von den 20 gefangenen ♀ wurden 2 in Copula getroffen, 8 weitere waren trächtig; einige davon besaßen bereits sehr große, reife Eier, darunter das unten erwähnte Riesen-Q von St. Maria und das Q vom Mt. la Schera (89 Bp., 24 mm lg.). Ein ♀ aus dem Val Cluozza von 97 Bp. war frisch geschlüpft. – Im Oktober habe ich *riparius* nicht getroffen.

ROTHENBÜHLER nennt in seinem 1. Beitrag zur Kenntnis der Myriopoden Graubündens (13, p. 372) als Fundorte des *riparius*: Münstertal, Zernez (1500 m), Fetan (1800 m), Scarltal (1700 m), Cletngiaschlucht, Schuls (1250 m), Strada-Martinsbruck. Ich selber habe das Tierchen trotz langen Suchens in der Scarl-Reservation nie getroffen.

In mehreren Arbeiten erwähnt VERHOEFF das Vorkommen des *riparius* in der Lombardei und in Südtirol. Seinen Angaben ist zu entnehmen, daß das Tierchen in der Gegend des Gardasees sehr verbreitet ist. Seine Typenexemplare stammen aus einem Talwalde bei Gomagoi (1250 m). Später werden auch hochalpine Fundstellen genannt: Franzenshöhe (2150 m) und Piz Umbrail (2200 m).

Die Annahme, die ROTHENBÜHLER bereits 1901 ausgesprochen hat, daß nämlich die Art aus ihrer südlichen Urheimat den Flußläufen, namentlich der Etsch entlang, in die nördlich gelegenen, rauhen Gebirgsgegenden eingewandert sei, drängt sich geradezu auf. So hat sie durch das Münstertal das Gebiet des Nationalparks besiedelt und ihre Vorposten stehen bereits am Inn. Durch Seitentäler und über steinige Berghänge ist sie vielerorts bis zu bedeutender Höhe vorgedrungen. Die Vorliebe für steinige, stark besonnte Lokalitäten läßt sich aber auch hier nicht verkennen. Öfters habe ich die Form in ausgetrockneten, heißen Schutthalden gesammelt und auch die Fundstellen am Mt. da Buffalora und Mt. la Schera sind der Sonne stark ausgesetzt und werden im Winter durch Stürme immer wieder vom Schnee befreit.

Färbung: Grundform glänzend schwarz bis schwarzbraun, im letztern Falle hinter den Foramina repugnatoria mit schwarzen Flecken. Junge Tiere meist bräunlich aufgehellt. Das olivengrüne bis gelbgrüne Längsband auf der Rückenmitte beginnt mit einem schmalen, unregelmäßigen Flecken bereits auf dem **Collum** und ist bis zur Spitze des Präanalsegmentfortsatzes zu verfolgen, nach hinten häufig sich etwas verbreiternd. Form und Breite des Bandes variieren etwas. Meist nimmt es einen Viertel der gesamten **Rückenbreite** ein. Häufig ist es unmittelbar hinter den Quernähten seitlich etwas ausgezogen, wodurch es gegliedert erscheint. Die Mediane des Bandes ist niemals durch eine schwarze Linie ausgezeichnet.

Ich untersuchte 36 reife ♂ und 20 ausgewachsene ♀, die von den oben angeführten Lokalitäten zwischen 1340 und 2630 m Höhe stammen:

♂: 47–53 Sgm., 3–5 (meist 4) beinlose Endsgm., 77–91 Bp., 17–22 mm Ig., 1,1–1,4 mm br.

♀: 51–55 Sgm., 3–4 (meist 3) beinlose Endsgm., 89–99 Bp., 23–35 mm Ig., 1,5–2,3 mm br.

Die häufigste Beinpaarzahl ist bei ♂ 87 (in 14 Fällen), bei ♀ 93 (in 6 Fällen).

Die Abnahme der Segment-, Beinpaarzahl und Körperdimensionen mit der Höhe tritt hier bei ♂ infolge sehr starker Schwankungen nicht deutlich in Erscheinung, will man den Verhältnissen keinen Zwang antun. In dieser Hinsicht weit klarer differenziert zeigen sich die ♀ namentlich bezüglich der Körperlänge, die eine erheblich größere Amplitude aufweist als bei den ♂ (12 gegenüber 5 mm). Das größte ♀ (35 mm lg. 2,3 mm br.), das zugleich die höchste Beinpaarzahl, nämlich 99 erreicht, wurde an der tiefsten Fundstelle, bei St. Maria, 1343 m, gefangen. Im Gegensatz dazu messen die reifen ♀ der höchst gelegenen Lokalitäten (Mt. la Schera, 2588 m und Mt. da Buffalora, 2629 m) nur 24 bzw. 25 mm und laufen auf 89 bzw. 91 Beinpaaren. Leider läßt das Fehlen der bezüglichen Angaben in den Arbeiten VERHOEFFS eine Vergleichung mit den tiefer gelegenen, südlichen Fundorten nicht zu. Doch sagt auch VERHOEFF in seinem 17. Aufsatz (20), daß die hochalpinen Tiere kleiner seien.

Gnathochilarium der ♂ mit 4+4 bis 5+5, in einem Falle mit 6+5 Sinneszäpfchen. Die ♂ von Punt la Drosa zeigen 4+4, einmal 4+5 Sinneszäpfchen, diejenigen aus dem Val Cluozza und den höhern Berglagen 5+5, 5+4, sogar 6+5. Dagegen besitzt ein ♂ vom Piz Chavail nur 4+4, das ♂ von St. Maria aber 5+5 Zäpfchen. Das Bartborstenbüschel trägt 1 bis 5 mäßig lange Borsten, bei den ♂ von St. Maria 9 bzw. 7 und bei einem aus Tirol stammenden Tierchen des Basler Naturhist. Museums sogar 13.

An den Hüften des 2. Beinpaares fehlen sowohl Drüsen- wie Würzchenfortsätze vollständig. Dagegen sind hier wie an den nachfolgenden Extremitäten Postfemur und Tibia durch außerordentlich kräftige, weit vorragende Streifenpolster ausgezeichnet. Gewöhnlich vom 3. Beinpaar weg wird an der Innenfläche des Schenkelgledes eine stumpfwinklige Vorwölbung bemerkbar, die an den Extremitäten gegen den Kopulationsring hin deutlicher wird und am 6., namentlich aber am 7. Gliedmassenpaar zu einer kräftig vorspringenden, warzenförmigen Haftvorrichtung mit kräterartiger, wahrscheinlich durch Blutdruck vorstülpbarer Vertiefung ausgewachsen ist. Zugleich ist der Femur hier keulig aufgetrieben. Deutliche Anklänge an diese Besonderheit können sich, häufig in Verbindung mit leisen Andeutungen von Polsterbildungen, am Fenioralglied des 8. und sogar noch des 9. Beinpaares vorfinden.

Penis gedrunken, kurz, zweispitzig.

Der ventrale Hinterrand des 6. Pleurotergits ist nur schwach ausgebuchtet.

Kopulationsapparat: Am Vorderblatt ist der Innenzahn nur als abgerundete Vorwölbung des Innenrandes oder als rechtwinklig vorspringende Ecke angedeutet. Das Schutz-

blatt des Opisthomerits (Fig. 21) trägt vorne auf der Innenfläche stets einen schräg gestellten, breiten, nach hinten und innen vorragenden Lappen p an Stelle einer äußern Zahnecke. Eine seichte, weite Einbuchtung deutet eine Zweiteilung in einen vordern und hintern Lappen l_1 und l_2 an. Die Innenkante k ragt etwas über die Medianebene **hinter** und ist nach vorne umgeschlagen. Der **hintere** Rinnenblattfortsatz a zeigt große individuelle Ver-

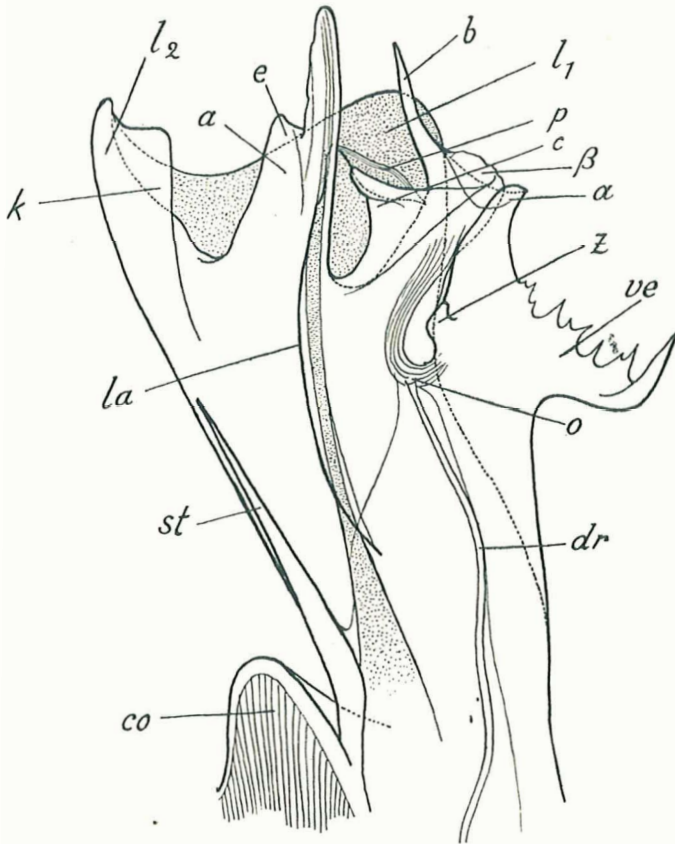


Fig. 21. *Leptoiulus riparius genuinus* Verh.
Rechter Opisthomerit von innen gesehen.

änderlichkeit sowohl in bezug auf die Breite als auch auf die Ausbildung der Hinterkante. In den Figuren 21 bis 23 sind einige extreme Formen dargestellt. Immer ist der Hinterrand durch eine treppenförmige Abstufung gekennzeichnet, die bald nur eckig (e in Fig. 21 und 22), bald aber **dornförmig** (Fig. 23) vorspringt. Am Spermaabschnitt des **Solanomerits** ist die Spaltrinne mit den 3 Deckblättern deutlich zu erkennen. Die **beiden** **innern** Randlappen α und β greifen von innen gesehen endwärts etwas **über** den äußern hinaus, der vordere α legt sich **über** den hintern. Die Spaltrinne **mündet** mit weiter Öffnung nach vorne und außen, Der Hinterrand des vordern Deckblattes ist basalwärts wieder durch einen allerdings sehr variabeln und nicht immer deutlich ausgebildeten Zapfen z versteift, hinter dem regelmäßig der Coxaldriisengang dr (bei o) endet. Der vordere **Rinnenblattfortsatz** b sitzt als ein schlankes, leicht nach hinten und innen geschwungenes Horn dem Spermaabschnitt unter rechtem Winkel auf. Das Hinterblatt ist ferner namentlich ausgezeichnet durch einen sehr kräftigen mittleren **Rinnenblattfortsatz** c . Er ist dreieckförmig und mehr lappenartig gestaltet, ragt mit seinem nach innen umgeschlagenen Ende in die Bucht zwischen vorderem und hinterem Rinnenblattfortsatz hinein. Er sitzt dem Spermaabschnitt mit breiter Basis von der tiefsten Stelle der **Solanomeritbucht** bis zur äußern Vorderecke des hintern und innern Deckblattes auf.

Das Velum ist außerordentlich vielgestaltig (v , Fig. 21, 24 und 25). Doch lassen sich hier ebenso wenig wie aus dem Formenreichtum des hintern Rinnenblattfortsatzes bestimmte Typen und Formenreihen innerhalb des allgemeinen Bauplanes erkennen.

Die **Führungsrinne** für das Flagellum läuft dem Vorderrand des hintern **Solanomeritfortsatzes** entlang und endet an dessen Spitze. Von ihrem Vorderrand ragt eine **Führungslamelle** la nach hinten. Der **Führungsstachel** st ist **überaus** kräftig und verläuft meist parallel mit dem Hinterrand des Hinterblattes. Am Grunde des Opisthomerits befinden sich wieder zwei **Führungsleisten**. Der **Coxalteil** ist in **üblicher** Weise ausgebildet.

In Figur 26 wurde die ganze rechte Hälfte des Kopulationsapparates eines jungen ♂ von Punt la Drosa dargestellt, das an 50 Sgm. (die 5 letzten beinlos) 83 Beinpaare trug und 17,5 mm lang war. Mit dieser Entwicklungsstufe der Gonopoden stimmten

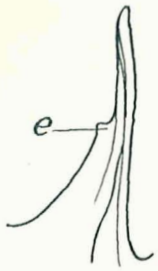


Fig. 22.
Leptoilulus riparius.
Hinterer Rinnenblattfortsatz.

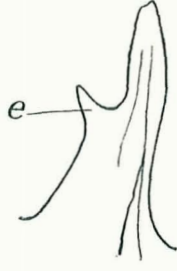


Fig. 23.
Leptoilulus riparius.
Hinterer Rinnenblattfortsatz.



Fig. 24.
Leptoilulus riparius.
Velum.



Fig. 25.
Leptoilulus riparius.
Velum.

bis auf wenige unbedeutende Einzelheiten überein 2 ♂ von St. Maria (50 Sgm., 83 Bp., 18,5 mm Ig.) und aus dem Val Costainas (51 Sgm., 83 Bp., 18 mm Ig.). Der ganze Apparat zeigt weitgehende Übereinstimmungen mit demjenigen der jungen ♂ von *Leptoilulus helveticus*,

den ich in meiner Arbeit „Alpine Leptoiluliden“ (4) abgebildet habe. Das Vorderblatt *A* ist sehr kurz und gedrungen. Es trägt an seiner Innenseite das deutlich vorgebildete, noch breit mit seinem Basalabschnitt verwachsene Flagellum *fl*, das am Grunde blasenförmig angeschwollen ist und mit verkürzter Peitsche endwärts vorragt. Neben dem Flagellumansatz befindet sich ein kräftiger, pigmentierter Telopoditrest *te*. Das Hinterblatt weicht in der allgemeinen Form noch erheblich von der definitiven Ausbildung ab, läßt aber mit Ausnahme des Schutzblattes bereits die charakteristischen Einzelheiten deutlich erkennen. Die Vorstufe des hinteren Rinnenblattfortsatzes *a* ist vorhanden; auf ihn tritt bereits eine verkürzte Führungslamelle *la* über. Der vordere Solänomeritfortsatz ist in einem kräftigen Lappchen *b* vorgebildet, an dessen Grund an der typischen Ansatzstelle des spätern

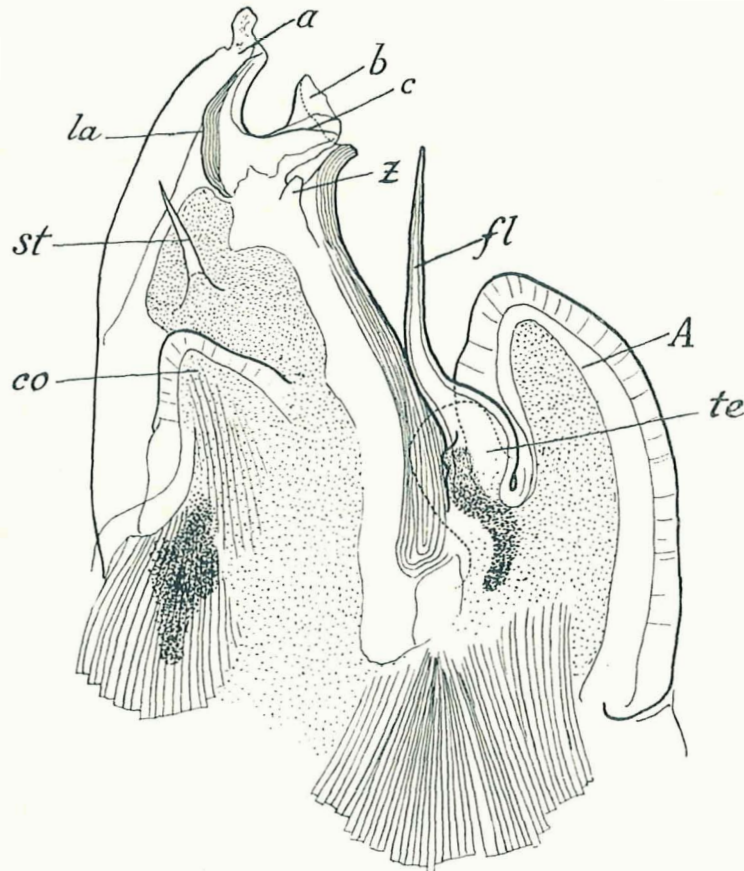


Fig. 26. *Leptoilulus riparius* Verh.
Rechte Hälfte des Kopulationsapparates.

mittleren Rinnenblattfortsatzes *c* als eine erste Andeutung desselben eine etwas vorragende Kante zu bemerken ist. Die Spermafalte klafft nach innen, indem die innern Deckblätter noch nicht übereinander greifen. Am Grunde des Spaltes steht schon der Zahn *z*. Gegen den bauchig ausgebildeten Basalabschnitt des Opisthomerits sind an der Innenfläche Füh- rungsstachel *st* und Coxalteil *co* zu bemerken. Tief im Grunde liegt eine Pigmentanhäufung.

Am Gnathochilarium der erwähnten jungen ♂ kommen bereits 4+4 Sinneszäpfchen und an den mento stipites ein bis zwei ganz kurze Borsten vor. Das 1. Beinpaar ist kräftig, etwas gedrunen und 6-gliedrig. Die Penes sind noch kurz und geschlossen. Von Polster- bildungen ist keine Spur vorhanden, dagegen lassen sich die Haftvorrichtungen*ari den Schenkelgliedern des 6. und 7. Beinpaares schon deutlich erkennen. In der Färbung unter- scheiden sich diese jugendlichen Tiere von den erwachsenen höchstens durch etwas auf- gehellte Grundfarbe.

Wie dem Abschnitt über das Vorkommen zu entnehmen ist, wurden an verschiedenen Stellen 10 junge ♂ und 7 junge ♀ gesammelt. Die j. ♂ besitzen 65, 67, 69, 75, 83 und 85 Bp. (5—8 beinlose Endsgm.) und messen 11—19 mm, die j. ♀ tragen 49, 63, 79, 85 und 89 Bp. und sind 8, 11—19 mm lang.

26. *Leptoiulus alemannicus genuinus* Verh.

Es seien hier nur die wichtigsten Fundstellen genannt:

- P: Val Trupchum, 1860—1900 m, 10. VII. 1918 (4 ♂, 12 ♀, 3 j. ♀). — Murtaröl, 2400 bis 2500 m, 13. VII. 1918 (4 ♂, 6 ♀, 1 j. ♂, 2 j. ♀). — Val del Diavel, 2100—2200 m, 21. VII. 1917 (12 ♂, 19 ♀, 5 j. ♀) und 8. X. 1919 (1 ♀). — Alp Murtèr, 2600 m, 21. VII. 1917 (11 ♂, 9 ♀, 1 j. ♀) und 9. X. 1919 (1 ♀). — Val Ftur, 1900—2500 m, 27. VII. 1917 und 16. VII. 1918 (24 ♂, 18 ♀, 3 j. ♂, 7 j. ♀) und 10. X. 1919 (1 ♂, 1 ♀). — Piz Chavail bei 2460 m, 17. VII. 1918 (4 ♂, 2 ♀, 3 j. ♀). — Val Tavrü, 2100 m, 30. VII. 1917 (11 ♂, 12 ♀, 1 j. ♂, 4 j. ♀). — Vallatscha und Val dell'aua, 2120—2350 m, 22. VII. 1918 (20 ♂, 31 ♀, 2 j. ♀). — Val Foraz, 2460 m, 24. VII. 1918 (7 ♂, 4 ♀).
- N: Arvenwald Tamangur, 2130 m, 29. VII. 1917 (4 ♂, 12 ♀, 1 j. ♂, 3 j. ♀). — Val Zeznina, 2100 m, 26. VII. 1918 (15 ♂, davon 3 zusammen unter einem kleinen Stein, 24 ♀, 2 j. ♂, 5 j. ♀). Höchste Fundstelle Furcla Val Sassa, 2800 m, tiefste Fundstelle Säge bei Valcava, im Münstertal, 1480 m.

L. alemannicus ist im Untersuchungsgebiet von allen Juliden der gemeinste und verbreitetste, enthält doch meine Ausbeute nicht weniger als 142 ♂, und 210 ♀, 14 junge ♂ und 53 junge ♀. Er bewohnt sowohl die Täler als die Berghänge und Gipfel. Er findet sich in den tiefern Lagen bis unter 1500 m vereinzelt in der Nähe des Baches, sogar im Bachgeröll selber zusammen mit *Leptoiulus riparius*, kommt weiter oben in den Wäldern und auf den Lichtungen sehr häufig vor. Er erreicht zwischen 2000 und 2100 m seine stärkste Verbreitung. Wenn auch diese Höhe noch theoretisch in das Waldgebiet fällt, so ist das Tierchen dennoch tatsächlich um ein bedeutendes über der Wald-, ja über der Baumgrenze am häufigsten, da die reichsten Fundstellen in der Talsohle liegen, wo die Grenzen wesentlich tiefer sinken. *L. alemannicus* erscheint hier oft in größerer Zahl auf Trümmerhalden, wo man mitunter in der heißen Jahreszeit nicht wenige vertrocknete Exemplare zu Gesicht bekommt. Während ich aus der Höhe von 2500—2600 m noch

33 Individuen besitze, habe ich weiter oben die Form nicht mehr gefunden. Zu verschiedenen Malen habe ich beim systematischen Absuchen von Hochtälern und Berghängen von unten nach oben und umgekehrt feststellen können, daß das Tierchen in einer gewissen Höhe, die, wenn auch verschieden, doch immer über der Baumgrenze liegt, rasch sehr häufig auftritt, um über resp. unter diesem Verbreitungsoptimum allmählich wieder zu verschwinden.

Am häufigsten hält sich der Julide unter plattigen, nicht zu tief im Boden steckenden Steinen auf und hier wieder fast ausschließlich in der Nähe des Randes, wo reichlichere Nahrung zur Verfügung steht. Im Val Zeznina habe ich an einem regnerischen Tage zweimal je ein ♀ neben einem Steine im Rasen gefunden. In tiefern Lagen ist er unter morschen Holzstücken nicht selten.

♂ 52—58 Sgm., 3—5 beinlose Endsgm., 87—101 Bp., 20—32 mm lang, 1,3—1,9 mm breit.
 ♀ 53—61 Sgm., 2—5 beinlose Endsgm., 95—111 Bp., 25—41 mm lang, 1,7—2,6 mm breit.

Bei einer Vergleichung der Veränderlichkeit der Beinpaarzahlen und Körperlängen mit der vertikalen Verbreitung können nur diejenigen Höhenlagen, die durch mehrere Exemplare vertreten sind, zum Vergleich brauchbare Resultate abgeben. Ziehen wir dies in Berücksichtigung, so erkennen wir aus einer tabellarischen Zusammenstellung (aus Raum-mangel hier weggelassen) in bezug auf die Beinpaarzahl schon innerhalb weniger hundert Meter, von begreiflichen Schwankungen abgesehen, eine deutliche allmähliche Abnahme. Das gleiche gilt auch für die Körperlänge. Wenn die Abnahme der Körperlänge weniger stetig zum Ausdruck kommt, so muß vor allem in Betracht gezogen werden, daß die Längenmessung der Diplopoden im allgemeinen im Gegensatz zur absolut zuverlässigen Bestimmung der Segment- und Beinpaarzahl nicht unbeträchtlichen Schwankungen unterworfen ist. Der Grund für diese vielleicht nur zu oft übersehene Tatsache liegt namentlich in dem verschiedenen Grad der Kontraktion im Todeskampf, wobei die Prozonite mehr oder weniger stark in die Metazonite der vordern Rumpfringe hinein geschoben werden. Umsomehr wird hier nur durch eine möglichst große Individuenzahl ein zuverlässiger Mittelwert gefunden.

Auffallend ist, daß in der Regel die Tiere gleicher oder nahe gelegener Fundstellen sehr geringe Schwankungsbreiten sowohl in bezug auf Segment- und Beinpaarzahl als auch auf Körperdimensionen aufweisen. Bei dieser detaillierten Vergleichung zeigt es sich auch — was ja durchaus einleuchtend ist — daß diese Zahlen nicht einfache stetige Funktionen der vertikalen Höhenlage darstellen, sondern die durch diese bedingten klimatischen und biologischen Verhältnisse in erster Linie bestimmend in Betracht fallen.

Interessant ist eine Gegenüberstellung von je 15 ♂ aus der Talsohle des Val Ftur und Val Zeznina, die in gleicher Höhe, bei 2100 m, auf Rasen unter Steinen in der Nähe der Talbäche gesammelt wurden. (Siehe Tabelle folg. Seite.)

Es ist noch besonders hervorzuheben, daß es sich hier nicht etwa um eine bewußte Auswahl handelt. Ich besitze zufälligerweise aus den beiden Tälern und aus der Höhe von 2100 m überhaupt nur je 15 ♂.

Die ♂ aus dem Val Ftur besitzen also durchschnittlich 5 Beinpaare mehr und sind 3,6 mm länger als diejenigen aus dem Val Zeznina. Ein ähnliches Resultat ergibt auch die Vergleichung der ♀. Da nun die Ernährungsbedingungen in beiden Tälern ungefähr die gleichen sind, so dürfte die Erklärung für diese Abweichungen wohl in erster Linie in der verschiedenen geographischen und klimatischen Orientierung zu suchen sein. Während

Richtung und Gefälle des Val Zeznina genau nördlich ist, öffnet sich das Val Ftur **südlich** gegen das sonnige Ofenberggebiet. Diese bevorzugte Lage mit ihrer stärkeren Besonnung und kürzeren Schneebedeckung zeigt im Gegensatz zum Val Zeznina jene günstigeren Lebensverhältnisse, wie sie durchschnittlich tieferen Regionen **zukommen**, was in einer Vermehrung der **Segment- und Beinpaarzahl**, sowie in einer Verlängerung und Verbreiterung des Körpers zum Ausdruck kommt.

	Beinpaarzahl		in mm	Körperlänge	
	Zahl der ♂			Zahl der ♂	
	Ftur:	Zeznina:		Ftur:	Zeznina:
	91	3	23		2
	93	8	24		9
	95	1	25	1	2
	97	7	26		1
	99	2	27	6	
	101	5	28	4	1
			29	2	
			30	1	
			31	1	
Durchschnitt	98,5	93,4		28	24,4
Differenz		5,1			3,6 mm.

Die Zahl der Sinneszäpfchen an den lobi linguales des Gnathochilarium beträgt in den weitaus meisten Fällen 5+5, 5+6 oder 6+6. Doch kommen in einzelnen Fällen einerseits 6+7, anderseits nur 5+4 und umgekehrt vor.

Das Basalglied des Unkus des 1. Bp. springt immer nach innen gegen die Concavität eckig vor. Dieser Höcker zeigt an der Spitze schwachen Wärzchenbesatz. Die Coxite tragen außen von der Ansatzstelle des Unkus stets einen kräftigen Fortsatz.

Die Coxalfortsätze des 2. Bp. der ♂ sind sehr kräftig, greifen vorne dreieckförmig um den Präfemur herum und erreichen in der Regel ganz oder beinahe die große Borste. In einigen Ausnahmefällen (beispielsweise bei 2 ♂ aus dem Val dell'aua) erscheinen sie von vorne gesehen sehr stark verkürzt, indem sie mehr nach vorne gerichtet sind.

Trotz des Vorhandenseins von Coxalfortsätzen fehlen die Polster an den vordern Beinpaaren nicht vollständig, sind sogar bei mehreren ♂ aus den **Tälern** und **Höhen** des Ofenberggebietes sehr deutlich ausgebildet. Diese Bildungen beginnen gewöhnlich an Tibia und Postfemur des 4. und 5. Bp., allerdings in nur schwachen **Andeutungen**; werden nach hinten etwas deutlicher und sind **am kräftigsten** entwickelt am 8. und 9. Bp., hier sogar häufig etwas vorragend. Die **beiden** letztern **Extremitätenpaare** zeigen an den aufgetriebenen Schenkelgliedern ähnliche Haftvorrichtungen wie bei *simplex glacialis*. Wärzchenstruktur kommt häufig auch an den Femora der vordern Bp. vor.

Kopulationsapparat: In mehreren Aufsätzen (vornehmlich im 30., 39. und 61.) hat sich VERHÖEFF mit der Systematik der **alemannicus-Gruppe** befaßt. Mit Recht hat er je nach Vorhandensein oder Fehlen eines mittleren Rinnenblattfortsatzes am **Opisthomerit**

im Zusammenhang mit andern Merkmalen eine Scheidung in mehrere Arten vorgenommen. Darnach gehören nur diejenigen Individuen [mit Ausnahme von *simplex langkofelanus*, vergl. 61. Aufsatz (37)] zur Art *alemannicus*, die entweder einen kräftigen Rinnenblatfortsatz (*al. genuinus* und *al. carynthiacus*) oder an dessen Stelle wenigstens eine buckelige Vorwölbung (*al. austriacus*) besitzen. Wenn nun aber VERHOEFF die besondere Ausgestaltung dieses mittleren Rinnenblatfortsatzes zur Unterscheidung von Subspecies verwendet, so kann ich mich damit, wenigstens in bezug auf die Rassen *genuinus* und *carynthiacus*, nicht einverstanden erklären, zumal auch den übrigen, zur Charakterisierung herbeigezogenen Eigentümlichkeiten (Länge, Breite und Gestalt des hintern Rinnenblatfortsatzes, relative Größe der Deckblätter des Spermaabschnitts) jener systematische Wert nicht zukommt, der allein

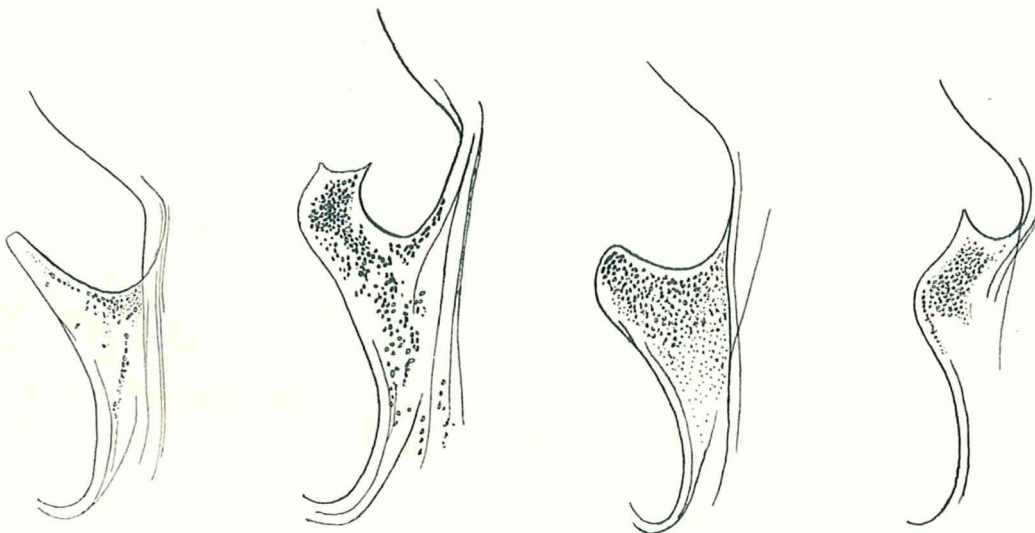


Fig. 27.

Fig. 28.

Fig. 29.

Fig. 30.

Leptoiulus alemannicus. Verschiedene Formen des mittleren Rinnenblatfortsatzes.

eine solche Maßnahme rechtfertigen würde. Ich habe viele Dutzende von Präparaten hergestellt, um die hier in Frage kommenden Verhältnisse eingehend zu studieren. In den Figuren 27 bis 32 habe ich einige Typen des mittleren Rinnenblatfortsatzes zur Darstellung gebracht, die aus einer nahezu stetigen Übergangsreihe herausgegriffen wurden. Von dornförmigen Gebilden (die noch bedeutend schlanker sind als in Fig. 27) finden wir über Zapfenformen mit und ohne Außenzahn alle Stufen bis zu vogelkopfformigen Bildungen (Fig. 32) und breiten, gegen den vordern Rinnenblatfortsatz ausgezogenen Höckern (Fig. 30). Figur 31 zeigt eine der nicht seltenen Variationsmöglichkeiten zwischen linker und rechter Seite desselben Individuums. Auch geographisch sind die Träger dieser verschiedenen Formen nicht getrennt. Ich habe Vertreter der verschiedensten Gestaltungen an ein und derselben Lokalität gesammelt. Wollen wir schließlich zwischen dieser Entwicklungsreihe und der Ausgestaltung des hintern Rinnenblatfortsatzes, sowie dem verschiedenen Breitenverhältnis der Deckblätter des Spermaabschnitts eine Parallele suchen, so geraten wir vollends in Verwirrung. Die Figuren 32–35 geben einige besondere Formen des hintern Rinnenblatfortsatzes wieder: Keulige, parallelseitige, mehr oder weniger dreieckige Formen

mit Ecken und Haken (sogar am Vorderrand, vergl. Fig. 32 und 35), kürzern oder längeren Spitzchen am Hinterrand wechseln in buntester Fülle miteinander ab ohne irgendwelche Beziehung zu der Ausbildung der übrigen Charakteristika des Opisthomerits. Ab und zu lassen sich allerdings örtlich festgelegte Entwicklungstendenzen schwach erkennen. So zeigen beispielsweise die Tiere aus dem Val Ftur am hintern Rinnenblattfortsatz fast durchgehend Keulenform mit Vorderecke oder -haken bei sehr variablem mittleren Fortsatz. Diese lokalen Besonderheiten in irgend einer Weise systematisch hervorzuheben, hieße, die ohnehin schon stark angeschwollene Literatur in unverantwortlicher Weise belasten. Ich halte ferner bei der verschiedenen Ausbildung des Grundabschnitts eine Verhältnisbestimmung zwischen Länge und Breite (diese nach Angabe VERHOEFFS in der Höhe der

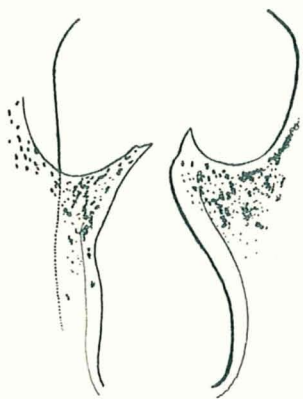


Fig. 31. *Leptoiulus alemannicus*.
Linker und rechter mittlerer Rinnenblattfortsatz.

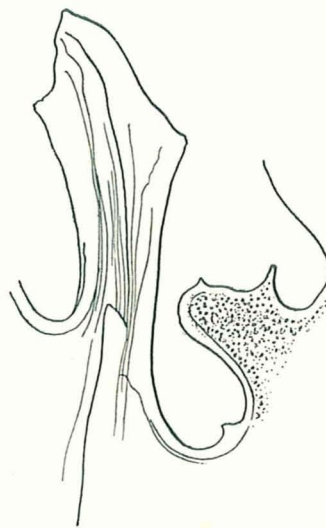


Fig. 32. *Leptoiulus alemannicus*.
Hinterer und mittlerer Rinnenblattfortsatz.

hintern Bucht gemessen) des hintern Rinnenblattfortsatzes für zwecklos, ja direkt irreführend (so würde z. B. die Verhältniszahl für den bedeutend gedrungeneren Fortsatz in Figur 32 bedeutend größer als für denjenigen in Figur 34).

Im allgemeinen ist der Spermaabschnitt $1\frac{1}{2}$ bis 2 mal länger als breit. Das hintere Deckblatt $\frac{1}{4}$ bis $\frac{2}{3}$ mal so breit wie das vordere.

Bei aller Wertschätzung einer fein differenzierenden Systematik widerstrebt es mir doch, die Natur zu sehr zu schablonisieren. Der Begriff *alemannicus genuinus* muß notwendigerweise den oben angedeuteten Formenkomplex umspannen. Eine weitere systematische Zerspaltung wäre ein Schnitt ins Leben, der immer wieder überwuchert würde. *L. alemannicus carynthiacus* ist als Rasse einzuziehen und kann künftighin wie *var. medius* (die also nicht zur Rasse erhoben werden darf, wie VERHOEFF vermutet) höchstens die Bedeutung einer Varietät beanspruchen als besonders markierter Fixpunkt in einer stetig fließenden Formgestaltung.

Es seien zum Schluß noch einige biologische Tatsachen und Ergebnisse aufgeführt. Ich sammelte an 30 Sommertagen (Juli 1917 und 1918) 141 ♂ und 203 ♀ = 344 Individuen, also durchschnittlich pro Tag 4,7 ♂ und 6,8 ♀, dagegen an 10 Herbsttagen (7.–16. Okt. 1919)

insgesamt nur 1 ♂ und 7 ♀ = 8 Individuen, obwohl zu beiden Jahreszeiten die nämlichen oder doch ähnliche Lokalitäten besucht wurden. Unter den im Juli erbeuteten ♀ befanden sich 14 frisch geschlüpfte Tiere mit noch gummiartig weichem Skelett.

Im Juli 1918 wurden 3 Pärchen in Copula beobachtet und zwar am 20. VII. auf der Alp da Sielva, 2300 m (Mlinstertal), am 22. VII. in einem Seitental des Val Tavrü (Val-latscha, 2300 m und am 26. VII. im Val Zeznina, 2100 m.

Von den Sommer-Q wurden fast alle, von den Herbst-Q sämtliche auf den Inhalt ihrer Ovarien geprüft. Die Herbst-♀ waren alle mit großen, reifenden oder legereifen Eiern erfüllt. Ungefähr $\frac{2}{3}$ der im Juli gesammelten ♀ besaßen in Entwicklung begriffene, aber darin sehr verschieden weit fortgeschrittene Eier. In nicht ganz der Hälfte der Fälle waren diese bereits sehr groß, bei einigen Q nahezu legereif.

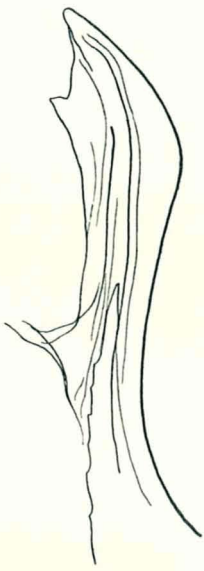


Fig. 33.

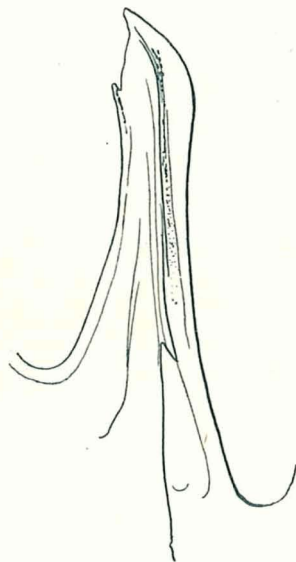


Fig. 34.

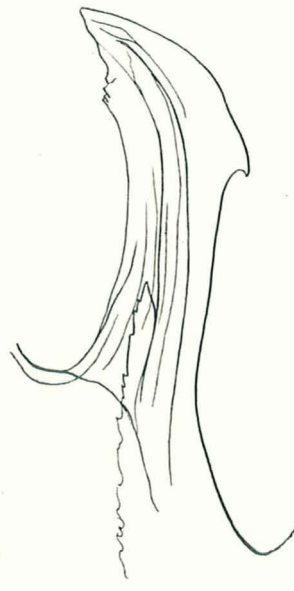


Fig. 35.

Leptoiulus alemannicus. Verschiedene Formen des hintern Rinnenblattfortsatzes.

Ich möchte in diesem Zusammenhang auf den 64. Aufsatz VERHOEFFS (39) aufmerksam machen, in welchem dieser Forscher das verwickelte Problem der „Erscheinungszeiten und Erscheinungsweisen der reifen Tausendfüßler“ auf Grund eines gewaltigen Materials in vorbildlicher Weise zu lösen sucht. Seine Untersuchungen beschränken sich jedoch unter Ausschluß der eigentlichen Hochgebirgslagen auf die Ebenen, Mittelgebirge und untern Hochgebirgsgebiete. Er macht gleich einleitend **darauf** aufmerksam, daß „**die** vertikale Verbreitung auf die Erscheinungsweisen von großem Einfluß ist, indem eine Art, welche z. B. nur 3 Monate unter Winterkälte zu leiden hat, sich anders verhalten muß als ein Hochgebirgstier, dem nur 3 Monate **günstigen** Klimas zur Lebensentfaltung zur **Verfügung** stehen“. Das von mir gesammelte Material, das ausnahmslos der Hochgebirgsregion entstammt, ist natürlich viel zu gering, um in diesen äußerst schwierigen Fragen bereits definitive Schlüsse zuzulassen. Es war mir **infolge** der weiten Entfernung bei meiner beruflichen Inanspruchnahme nicht möglich, das Untersuchungsgebiet während der verschieden-

sten Jahreszeiten wiederholt zu besuchen. Da es vielleicht nie einem Diplopodenforscher vergönnt sein wird, diesen idealen Anforderungen genügen zu können, so kann nur schrittweise das Problem seiner Lösung dadurch näher gebracht werden, daß die bezüglichen Tatsachen möglichst gewissenhaft registriert und zusammenfassend veröffentlicht werden. Es ist außerordentlich bedauerlich, daß das oft so mühevoll zusammengetragene Material von manchem Forscher zu sehr nur in rein systematischer Richtung bearbeitet, in biologischer Beziehung dagegen unbedingt zu wenig ausgewertet wurde.

Für die tiefern Lagen wurde durch die Untersuchungen VERHOEFFS ein zweimaliges Anschwellen der Geschlechter autochthoner Julidenarten, im **Frühling** und Herbst mit einer durch die hohe Sommerwärme bedingten Zwischenperiode der Abnahme nachgewiesen. In der Tiefe, wo der Juli für diese Tiere der ungünstigste Monat ist, erreicht die Individuenzahl im Oktober das Maximum. Daß diese Verhältnisse für das Hochgebirge keine Geltung haben, scheint flir *alemannicus* schon jetzt aus meinen Sammelergebnissen deutlich hervorzugehen. Es darf ja wohl nicht anders erwartet werden, als daß die **kurze** Sommerszeit und die veränderten klimatischen Bedingungen der alpinen Region dem Leben auch hier eine einfachere Formel aufzwingen. Wahrscheinlich ist, daß in den Monaten Juni und Juli eine einzige starke Anhäufung der Entwickelten stattfindet. Die große Zahl trächtiger Q im Monat Juli berechtigt zur Annahme, daß die Hauptpaarungszeit in den Anfang der verkürzten Vegetationsperiode fällt.

Im Juli erbeutete ich an den verschiedensten Lokalitäten **13** männliche Entwicklungsstadien von 73, 81 bis 93 Bp. (5—7 beinlose Endsgm.) und 14—23 mm Länge, 40 junge Q von 49, 51, 61 bis 67, 79, 85 bis 97 und 101 Bp. (5—9 beinlose Endsgm.) und 11—26 mm Länge. Im Oktober sammelte ich ein einziges junges ♂ (Val Cluozza, 81 Bp., 17 mm lg.) und 6 Q (Val Cluozza, Zernez, Lü und Scarl, 67—93 Bp., 9—25 mm lg.).

27. *Leptoiulus simplex glacialis* Verh.

Von dieser Art sammelte ich 13 ♂ und nur 8 einwandfrei bestimmte Q, davon wurden 4 ♂ und 4 ♀ innerhalb der Grenzen des Nationalparks erbeutet und zwar an folgenden Lokalitäten:

P: Val Trupchum, 1900 m, u. St., 30. VII. 1914 (1 ♂, 3 ♀). — Murtaöl, 2300 bis **2400** m, u. St., 13. VII. 1918, (3 ♂). — Nordgrat des Piz d'**Esen**, 2800 m, 12. VII. 1918 (1 Q).

N: Selva bei Zernez, 1500 m, auf **Weidland** u. St., 7. X. 1919 (1 ♂, 1 Q).

M: Aua da Laiders bei Cierfs, 1860 m, unter morschem Holz im Lärchenwald, 19. VII. 1918 (1 ♂). — Alp da Sielva, 2400 m, auf **Weidland** unter Granitblöcken, 20. VII. 1918 (2 ♂). — Val Costainas südöstl. St. Maria, 2240 m, unter Granitblöcken, 20. VII. 1918 (2 ♀).

W: **Lenzerheide**, 1520 m, unter feuchter Baumrinde im Walde, 16. VII. 1917 (1 ♂). — Val Tuors bei Bergün (Pro d'**Resgia**), 1560 m, unter Rinde eines morschen Baumstrunks im Walde, 8. VII. 1918 (1 ♂). — Piz **Kesch-Hütte**, 2700 m, unter Gneißplatten, 9. VII. 1918 (2 ♀, 1 ♀).

♂: 50—54 Sgm., **3—4** beinlose Endsgm., 85—93 Bp., **20—24** mm lg., 1,3—1,9 mm br.
Q: 53—60 Sgm., **3—5** beinlose Endsgm., 93—107 Bp., 21—33 mm lg., 1,7—2,3 mm br.

Dieser *Julide* steigt hoch über die Bergwälder hinaus und erreicht mit seinem nahen Verwandten, dem *Leptoiulus alemannicus genuinus*, die höchsten Lebensgrenzen. Im Gegensatz zu diesem dringt er aber namentlich im Schutze der Wälder in die Täler hinab, tritt aus dem Hochgebirge heraus, und man findet ihn wieder in den feuchten, kühlen Schluchten des Jura, der Vogesen und des Schwarzwalds, das hügelige Vorgelände und die Ebenen meidend (vergl. meine Dissertation, 3, p. 755).

Was zunächst die von mir erbeuteten **Graubündner** Tiere betrifft, so lassen sich auf Grund der geringen Individuenzahl keine allgemein gültigen Schlüsse in bezug auf Veränderlichkeit von Segmentation und Körperdimensionen ziehen. Vergleichen wir dagegen mit den Ergebnissen die bezüglichen Angaben über die ♂ aus der Umgebung von Basel (vergl. meine Dissertation, 3; die Segmentzahl ist um 1 zu erhöhen, da man Präanal- und Analsegment früher als einen Rumpfring auffaßte): ♂ 50–54 Sgm., 2–3, meist 3 beinlose Endsgm., 87–97 Bp., 22–28 mm Ig. Aus der Vergleichung erhellt einmal die Tatsache, daß die so schon eng begrenzte **Schwankungsbreite** der Rumpfringzahl über die weite Spanne der vertikalen Verbreitung konstant bleibt. Dagegen hat die Zone der beinlosen Endsgm. in den höhern Gebirgslagen durchschnittlich um 1 zugenommen (von den 13 ♂ besaßen 11 je 4 beinlose Endsgm.), wodurch die Beinpaarzahl verringert worden ist. Auch tritt gleichsinnig mit dieser Reduktion eine **Verkürzung** der Tiere und eine Verminderung der Längenamplitude deutlich in Erscheinung.

Die Zahl der Sinneszäpfchen an den **innern Mundklappentastern** beträgt bei den ♂ 5+5, 6+5 oder 6+6. Unter 10 untersuchten ♂ befanden sich 3 mit je 6+6 und 2 mit je 5+6 Sinneszäpfchen. Nur 4+4 Zäpfchen wurden nie festgestellt, während diese Zahl bei den Individuen aus der Umgebung von Basel **trotz** der beträchtlicheren Größe der Tiere häufig vorkommt.

Die Htiftfortsätze sind gewöhnlich typisch ausgeprägt, indem sie vorne mit einem breiten, dreieckigen Lappen um das **Präfemur** herumgreifend bis zur großen Borste reichen, ja diese sogar **überragen** können. Dagegen können sie wie bei *alemannicus* auch mehr nach vorne gewendet sein (1 ♂ von der **Kesch-Hütte**), in welchem Falle ihr Ende bedeutend hinter der großen Präfemurborste **zurückbleibt**. Je ein ♂ vom Murtaröl und von der **Kesch-Hütte** verhalten sich in bezug auf linken und rechten Coxalfortsatz vermittelnd zwischen diesen **beiden** Möglichkeiten. Das bezügliche systematische Merkmal darf daher nur mit der nötigen Reserve und Kritik benützt werden.

Die Polsterbildungen beginnen gewöhnlich in allerdings schwachen Andeutungen an der Tibia des 4. Beinpaares (in je einem Falle an der Schiene des 3. und 5.), häufig sind sie auch am Postfemur bereits schwach angedeutet. Bei den nachfolgenden Beinpaaren bis zum Kopulationsring werden sie auf **beiden** Beingliedern nach hinten regelmäßig etwas kräftiger, indem sie sich zugleich auch **über** eine größere Fläche ausdehnen. Immer erscheinen auch schwache Polsterbildungen an den Schenkelgliedern des 6. und 7. **Extremitätenpaares**. Am Iträftigsten sind sie dagegen an Tibia und Postfemur des 8.–11. Bp. entwickelt. Hier sind auch die Femora unten stets unter stumpfem Winkel bucklig vorgewölbt und durch die bekannten Haftvorrichtungen ausgezeichnet. Distalwärts von dieser Bildung erscheint ebenfalls ein flaches Polster.

Gegenüber den mir bekannten Tieren aus der Umgebung von Basel, insbesondere **im** Gegensatz zu den jurassischen Vertretern fällt namentlich der bemerkenswerte **Unter-**

schied in Betracht, daß die Polster durchgreifend viel weniger stark ausgebildet sind, indem sie namentlich nie aus der eigentlichen Rundung des Gliedes heraustreten.

Kopulationsapparat: Ich habe auch hier ein größeres Vergleichsmaterial herangezogen, namentlich aus Jura, Schwarzwald, Vogesen, Wallis (Saastal, Grächen, Zinal), aus den Berner- (Concordiaplatz) und Adulaalpen (Zevreila). Auffallend ist vor allem die große Konstanz im Bauplane, sowie auch in der Detailsausbildung des Kopulationsapparates im ganzen weiten Rahmen der vertikalen und horizontalen Verbreitung. Aus der kritischen Vergleichung geht nur ein Unterschied zwischen den Graubündner Tieren und den Ver-



Fig. 36. *Leptoiulus simplex glacialis*.
♂ vom Schloß Wildenstein. Spermaabschnitt (Innenansicht.)

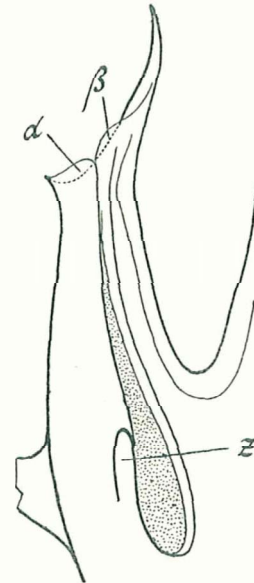


Fig. 37. *Leptoiulus simplex glacialis*. var. *engadinus*.
♂ von Cierfs. Spermaabschnitt (Innenansicht.)

tretern der westlich gelegenen Alpengebiete und Mittelgebirge deutlich hervor: Während bei diesen der Spermaabschnitt ungefähr gleich lang wie am meist dreieckig erweiterten Grunde breit ist (Fig. 36, von einem ♂ vom Schloß Wildenstein im Baselland), läßt sich bei den ♂ aus der Val Tuors und von der Kesch-Hütte, dann aber namentlich bei den ♂ von den Fundstellen südlich des Inn eine wesentliche Streckung des Spermaabschnitts erkennen, wobei die Verhältniszahl von Länge zu Breite 1,6 bis 2 beträgt (Fig. 37). Gleichzeitig mit dieser Streckung erfolgte eine Verengung der großen Solänomeritbucht. Dagegen zeigt der hintere Rinnenblattfortsatz durchschnittlich ungefähr die gleichen Dimensionen oder doch nur eine geringe Verlängerung.

Das hier erwähnte abweichende Verhalten der Engadiner Tiere ist schon VERHOEFF aufgefallen, der 1913 (61. Aufsatz, 37) namentlich auf Grund dieser Besonderheit die Varietät *engadinus* aufgestellt hat. Was die ebenfalls zur Charakteristik dieser Varietät verwendeten Sinneszäpfchen der Mundklappeninnentaster betrifft, so ist schon oben hervorgehoben worden, daß bei den Engadiner eine größere Zahl von diesen Gebilden vorkommen. Es könnte die Frage erhoben werden, ob nicht auf Grund dieser besondern Merkmale die var. *engadinus* zur Rasse erhoben werden sollte. Ich glaube jedoch, daß

höchstens das übrigens ebenfalls durch Übergänge verwischte Merkmal des Spermaabschnitts der kritischen Prüfung standhalten wird. Ich betrachte das abweichende Verhalten der Engadiner durch die Bezeichnung einer besondern Varietät für genügend markiert.

An dieser Stelle sei noch auf das ♂ von *L. simplex glacialis* vom IV. Dreieck am Concordiaplatz, 2820 m (Bernalpen) hingewiesen, das E. HANDSCHIN in seiner Inaugural-Dissertation (10) erwähnt. Ich habe das Tierchen selbst untersucht und bestimmt. In der Beschreibung ist zunächst ein Druckfehler zu berichtigen: Das ♂ besitzt nicht 46 sondern 49 Rumpfringe mit 83 Bp. Eine so geringe Beinpaarzahl habe ich bei meinen Tieren nie getroffen und VERHOEFF gibt sie nur einmal an für seine var. *roettgeni*. Das ♂ vom Concordiaplatz ist noch kürzer (18,5 mm) als der Vertreter der var. *roettgeni* (19,5), der in einer Höhe von ca. 2350 m bei der Plauenerhütte im Zillergrundgebiet gefangen wurde. Über das ♂ vom Concordiaplatz mache ich noch folgende Angaben: Gnathochilarium mit 5+5 deutlichen Sinneszäpfchen; Spermaabschnitt ungefähr gleich lang wie am Grunde breit; hinterer Rinnenblattfortsatz schlank, schwertförmig, ungefähr 3 mal länger als breit, am Grunde nicht verbreitert.

Es ist nach den obigen Ausführungen wohl kein Zufall, daß dieses segmentarme und kürzeste unter den bisher aufgefundenen ♂ der Rasse *glacialis* aus der bedeutenden Höhe von über 2800 m stammt.

Die während des Monats Juli erbeuteten Q trugen durchwegs nur kleine Eier, dagegen war das am 7. Oktober in Selva südlich Zernez gefangene ♀ voll großer, reifen der Eier.

28. *Leptoiulus saltuvagus* Verh.

(= *L. uagabundus croaticus* Att.) var. *engadinus*
n. var.

N: Selva, Wald südöstl. Zernez, 1700 m, in Moospolstern (Gesiebe), 7. X. 1919 (1 ♂, 1 ?, 1 j. ♀).

Die Art *saltuvagus* wurde 1898 von VERHOEFF (18, p. 131) nach ♂ beschrieben, die er in den Wäldern von Oedenburg, in Westungarn, unter Laub gefunden hatte. In spätern Arbeiten erwähnt er ihr Vorkommen in den Bergwäldern bei Güns, ebenfalls in Westungarn, kennt sie 1908 vom Neusiedler See bis zum Tristacher See bei Lienz und von den Weißenfelder Seen in der Krain, konnte sie ferner nachweisen im Steirischen Gesäuse bei Admont. In seinem 83. Aufsatz (44) nennt er ihr Vorkommen in den nördlichen Kalkalpen, wo er sie auch westlich des Inn wiederholt gefunden hat. In dieser interessanten, gehaltvollen Arbeit zählt er sie zu der Gruppe β der östlichen Formen, „deren Vertreter innerhalb Tirols mehr oder weniger ausgebreitet sind, aber im wärmeren Südtirol fehlen“. 1908 (26) erkennt der nämliche Forscher die Identität seines *saltuvagus* mit *vagabundus croaticus* ATTEMS 1904, einer

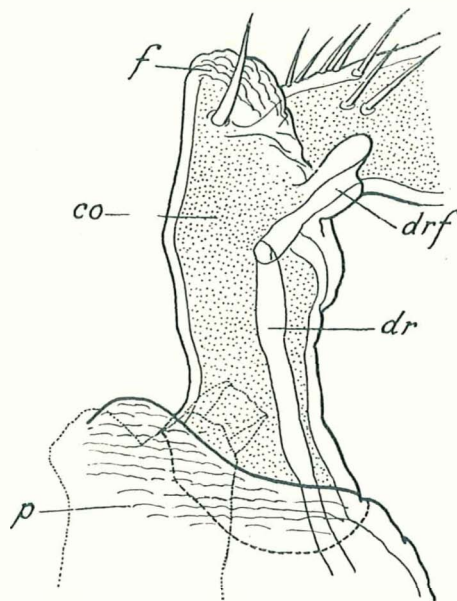


Fig. 38. *Leptoiulus saltuvagus*
var. *engadinus*.
Rechte Hüfte des 2. Bp. von vorne.

Rasse, die er 1907 in richtiger **Würdigung** der verwandtschaftlichen Verhältnisse zur vagabundus-Gruppe zu der selbständigen Art *croaticus* erhoben hat. Danach haben als weitere, von ATTEMS aufgezählte Fundorte des *saltuagus* zu gelten: Sleme, Berg bei Agram (Croatien), Pragser **Wildsee** (südl. Pustertal, Tirol)

♂	49	Sgm.,	4	beinlose	Endsgm.,	83	Bp.,	18	mm	lang,	1,3	mm	breit.
♀	54	"	6	"	"	91	"	20	"	"	1,5	"	"
j. ♀	51	"	6	"	"	85	"	12,5	"	"	0,9	"	"

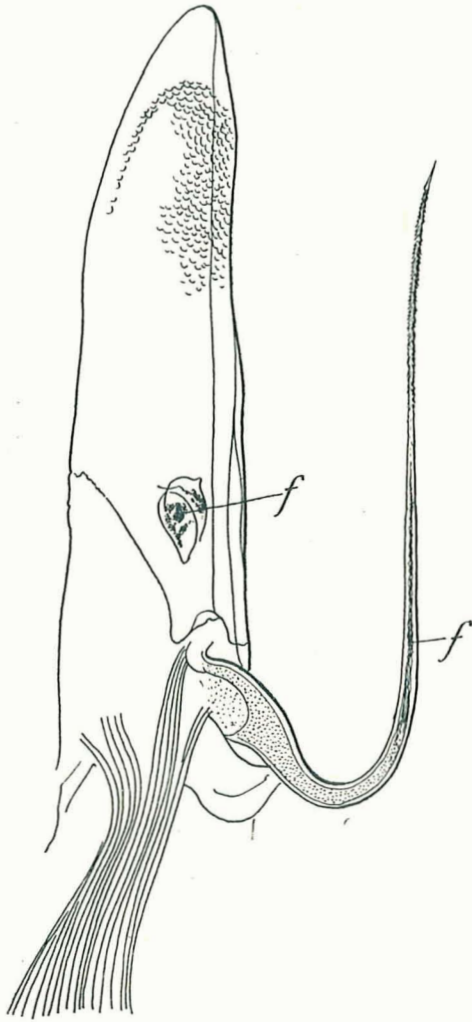


Fig. 39. *Leptoiulus saltuagus* var. *engadinus*.

Promerit mit Flagellum von hinten gesehen.

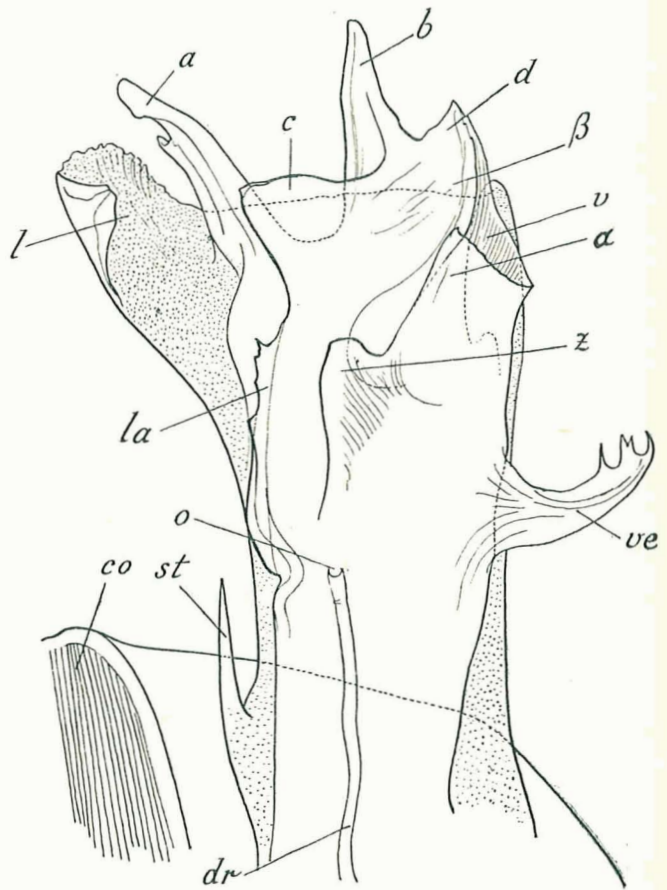


Fig. 40. *Leptoiulus saltuagus* var. *engadinus* n. var.

Rechter Opisthomerit von innen gesehen.

In diesen Zahlen, sowie in der Färbung besteht **Übereinstimmung** mit den Angaben VERHOEFFS und ATTEMS'.

Gnathochilarium der ♂ mit 5+4 Innenzäpfchen. Die Mentostipites am vordern **Außenrand** mit dem für die Untergattung *Lepfoiulus* typischen **Längswulst** und hinter der Mitte mit einem dicht geschlossenen **Büschel** von 15—20 kräftigen Borsten.

Das 1. Bp. des ♂ ist in ein typisches Häkchenpaar verwandelt. Die Coxite sind außen abgerundet, dagegen springt der Basalabschnitt des Unkus in den Telopoditbogen mit einem kräftigen Zapfen vor.

Das 2. Bp. zeigt durchaus die von VERHOEFF und ATTEMS für *saltuvagus* hervorgehobene, charakteristische Eigentümlichkeit, indem die Hüften (Fig. 38) neben Drüsenfortsätzen *drf* die verkürzten, abgerundeten und nach endwärts gerichteten Coxalfortsätze *f* tragen. Polsterbildungen an Tibia und Postfemur klingen am 6. und 7. Beinpaar schwach an, sind etwas kräftiger am 8. und 9. Bp., deren Schenkelglieder nach innen wieder stumpfwinklig aufgetrieben und durch die von andern Arten bekannten Haftvorrichtungen ausgezeichnet sind.

Die Pleurotergithinterränder des 6. Rumpfringes sind kaum etwas nach vorne ausgebuchtet. Der Kopulationsring ist nach unten aufgetrieben, dagegen erscheint die Aufblähung von der Seite gesehen nur als flacher Höcker, wie etwa bei *alemannicus*.

Zeigen sich schon in diesen Merkmalen die weitgehendsten Übereinstimmungen mit *saltuvagus*, so kann nach Vergleichung des Kopulationsapparates mit den von VERHOEFF und ATTEMS gegebenen Abbildungen und Beschreibungen vollends kein Zweifel mehr über die Artbestimmung des vorliegenden Tieres bestehen (vergleiche namentlich die Figur 9 VERHOEFFS in seinem 61. Aufsatz, 37, mit meiner Figur 40).

Am auffallend schlanken Vorderblatt (Fig. 39) ist keine Spur eines Innenfortsatzes zu entdecken. Der Würzchenbesatz der endwärtigen Mulde ist verhältnismäßig schwach. Der Endabschnitt des Flagellums *fl* ist mit Widerhaaren dicht besetzt. Von dieser Eigentümlichkeit ist in den Beschreibungen VERHOEFFS nichts zu finden, dagegen ist diese Behaarung in ATTEMS' Figur 41 von *uagabundus croaticus* deutlich zu erkennen.

In der Ausbildung des Opisthomerits zeigen sich nun einige Besonderheiten, deren systematische Bedeutung ich jedoch nicht genügend abzuwägen vermag, da von all' den

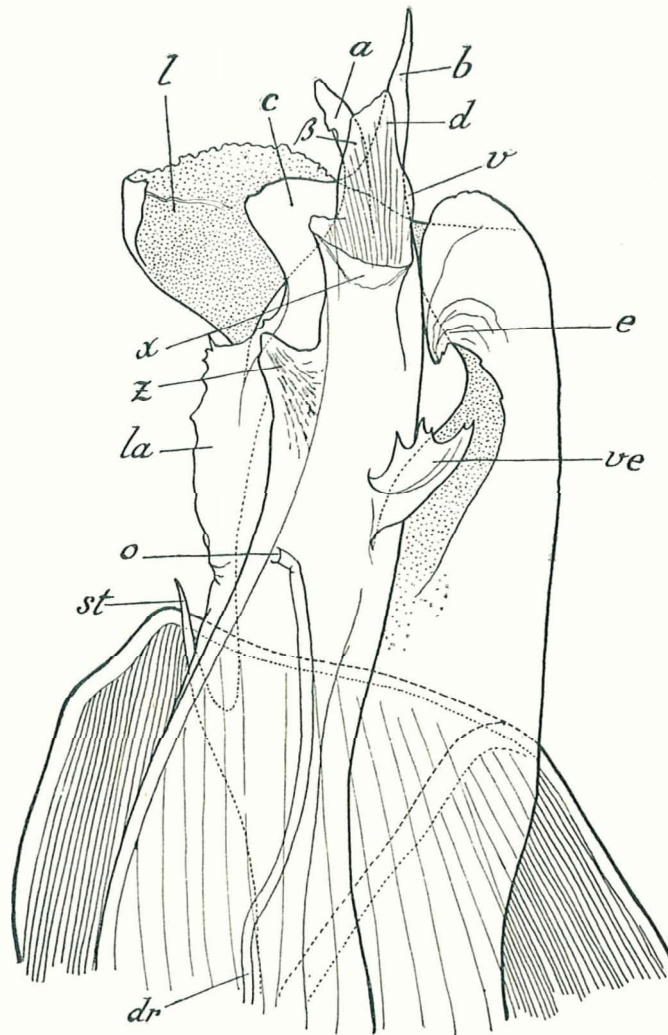


Fig. 41. *Leptoiulus saltuvagus* var. *engadinus* n. var.
Rechter Opisthomerit von vorne gesehen.

Abbildungen dieses Organs nur Figur 9 im 61. Aufsatz VERHOEFFS (37) den Anforderungen der modernen Diplopodenforschung genügt. Auffallend und eigenartig ist namentlich die Ausgestaltung des Rinnenblattfortsatzes *c* (Fig. 40 und 41). Dieser darf wohl nicht als mittlerer Rinnenblattfortsatz angesprochen werden, da er genetisch eine andere Bildung zu sein scheint als der mittlere Rinnenblattfortsatz etwa bei *alemannicus*. Ich will ihn als innern Rinnenblattfortsatz bezeichnen. Dieser ist in der oben erwähnten Figur 9 VERHOEFFS (dort mit *b* bezeichnet) schlank und spitz zulaufend, bei meinem Exemplar dagegen breit, abgestumpft und hat von der Innenseite betrachtet etwa die Form eines gleichseitigen Dreiecks. Von oben oder unten gesehen erscheint er ebenfalls breit und massig, so daß er räumlich etwa die Gestalt eines Tetraeders hat, der mit der einen Fläche dem Rinnenblatt breit aufsitzt und mit der **gegenüberliegenden** Spitze schräg nach hinten gerichtet ist. Die Innenkante geht direkt in die mit einigen spitzen Randzähnen besetzte Lamelle *la* über. Der „Zahn“ *z* am Grunde des Spermaabschnitts ist mehr in Form eines nach hinten übergeneigten Lappens entwickelt.

Das kräftige Schutzblatt ist außen einwärts umgeschlagen. Dieser umgebogene Lappen zeigt in der Vorderansicht (Fig. 41) eine gleichmäßige Rundung und springt innen in einen gesägten Zahn *e* vor. (Vergl. dagegen Fig. 8 in 18.)

In bezug auf den in Figur 40 stark nach hinten überneigend dargestellten hintern Rinnenblattfortsatz *a* sei bemerkt, daß derselbe beim linksseitigen Opisthomerit mehr endwärts gerichtet ist. Übrigens vermag eine geringe Drehung des Objekts die Richtung dieses Organteils wesentlich zu ändern.

Auf Grund dieser hier beschriebenen Abweichungen habe ich für das ♂ von Zerne die var. *engadinus* n. var. aufgestellt. Sollte sich durch weitere Funde ein höherer systematischer Wert dieser Besonderheiten erweisen lassen, so müßte die Varietät zur Rasse aufrücken.

29. *Leptoiulus helveticus* Verh.

P. Val Mtischauns, 2300 m, auf steilem Grashang u. Kalksteinen, 10. VII. 1918 (2 ♀, 1 j. ♀). — Gipfel des Murtaröl, 2587 m, u. St., 13. VII. 1918 (2 ♂, 1 j. ♀). — Talkessel im Hintergrund des Val Tantermozza, 2450 m, u. St. in der Nähe schmelzender Schneeflecken, 12. VII. 1918 (6 ♂, 3 ♀). — Sattel zwischen Alp Murtèr und Plan Larschaida, 2500 bis 2600 m, unter Kallrplatten geradezu massenhaft, 24. VII. 1917 und 14. VII. 1918 (17 ♂, 22 ♀, 2 j. ♂, 5 j. ♀) und am 9. X. 1919 (4 ♂, 6 ♀). — Plan Larschaida, 2320 m, unter Kalkplatten, 14. VII. 1918 (2 ♂, 2 ♀, 4 j. ♀) und 9. X. 1919 (7 ♀). — Hinteres Val Ftur, 2500 m, auf spärlich bewachsenem, stark besonntem Gehängeschutttegels u. St., 16. VII. 1918 (2 ♂, 7 ♂, 3 j. ♂, 2 j. ♀). — Hinterer Talabschluß des Val Foraz, 2460 m, auf überwachsenem Schuttkegel unter Kallrblöcken, 24. VII. 1918 (3 ♀).

Als weitere neue, ebenfalls hochalpine Fundorte seien hier noch genannt: Glärnisch, 2000—2150 m, 23. VIII. 1918. — Arolla (Wallis), nicht unter 2000 m, Sommer 1899. — Säntis, 1900—2060 m. VERHOEFF gibt als weitere Fundstelle die Rochers de Naye am Genfersee an.

Es wurden untersucht 30 ♂, 53 ♀, 5 j. ♂, 12 j. ♀.

♂: 47—54 Sgm., 3—6 (meist 4 und 5) beinl. Endsgm., 77—93 Bp., 15—20 mm lg., 0,9—1,2 mm br.
♀: 51—61 Sgm., 2—5 (meist 3 und 4) beinl. Endsgm., 87—113 Bp., 18—26 mm lg., 1,1—1,8 mm br.

Junge ♂ von 77, 79, **83** und 87 Bp., 12—16 mm Ig.

Junge ♀ von 75—79, 83—87, 91 und 93 Bp., 12—22 mm Ig.

In meinem Aufsatz: Beitrag zur Kenntnis alpiner Leptoiuliden (4) suchte ich das seit der Kontroverse zwischen VERHOEFF und FAËS im Jahre 1902 zweifelhafte Verhältnis dieser Spezies zu ihren nächsten Verwandten klarzustellen. Entgegen der Ansicht FAËS' habe ich nachgewiesen, daß *L. helveticus* und *odieri* zwei systematisch und geographisch scharf getrennte Arten sind. Zugleich habe ich damals eine neue, mit diesen Formen früher vermengte Spezies bekannt gemacht: *Leptoiulus faësi*, aus den Berner Alpen, mit der Walliser Rasse *valisiensis*. Von diesen Formen kommt allein *L. helveticus* im Gebiete des schweiz. Nationalparks vor. Eine eingehende Artbeschreibung mit Figuren findet sich in meiner oben angeführten Arbeit, p. 288—295.

L. helveticus ist ein ausgesprochen hochalpines Tier. Sämtliche Fundstellen liegen hoch über der Baumgrenze zwischen 2300 und 2600 m. An günstigen Lokalitäten kommt er hier häufig, oberhalb der Alp Murtèr geradezu massenhaft vor. Reife ♂ und ♀ wurden sowohl im Sommer als auch im Herbst gesammelt. Bei den im Juli und Oktober erbeuteten ♀ fanden sich alle Stadien der Entwicklung.

30. *Leptoiulus sarasini* n. spec.*

P: Westlich Plan Larschaida, 2350 m, 17. VII. 1917 (1 ♂: **57** Sgm., 4 beinlose Endsgm. **99** Bp., 20 mm Ig., 1 mm br.)

Kammübergang zwischen Alp Murtèr und Plan Larschaida, 2600 m, 14. VII. 1918, unter Kalkplatten (1 ♂: 54 Sgm., 4 beinlose Endsgm., **93** Bp., 19 mm Ig., **1,1** mm br.)

Unter dem großen Material, das ich schon im Sommer 1917 im Gebiete zwischen Piz Murtèr und Piz Terza gesammelt hatte, fand sich ein einziges ♂ dieser neuen Art. Im Juli 1918 begab ich mich erneut an die gleiche Fundstelle, um wiederum festzustellen, wie außerordentlich reich die Lokalität namentlich an *Leptoiuliden* sei. Unter der reichen Ausbeute fand sich zusammen mit *Leptoiulus helveticus* glücklicherweise wieder ein reifes ♂ von einem ca. 250 m höher gelegenen Punkt. So bin ich in der Lage, die Form nun eingehend und genau beschreiben zu können.

Körper glänzend schwarz, gegen die Bauchseite hin leicht aufgehellt. Die proximalen Glieder der Beine hellgrau-braun, die distalen etwas verdunkelt. Kopf und Collum ganz schwarz. Scheitelfurche und borstentragende Scheitelgrube deutlich, ebenso 5 borstentragende Labralgruben. Ca. 48, etwas verschwommene Ozellen in trapezförmiger Anordnung. Furchen der Metazonite verhältnismäßig dicht, nicht sehr tief. Foramina repugnatoria hinter der Naht gelegen, so daß sich in der Körpermitte ihre Abstände von Querfurche und Hinterrand verhalten wie 1:3. Fortsatz des Präanalsegments mäßig lang, dachig, von oben gesehen dreieckförmig, mit sehr kurzer, hyaliner Spitze. Borsten am Hinterrand der Metazonite an allen Segmenten deutlich, vorne jedoch **kurz**, hinten lang und haarförmig fein.

Gnathochilarium: Mentostipites mit dem bei *Leptoiuliden* üblichen Längswulst **am** vordern Außenrande. Statt eines geschlossenen Bartborstenbüschels erscheint wie bei *helveticus* und *alpivagus* eine Gruppe von 12—16 kurzen Borsten, die auf einem größeren Felde zerstreut angeordnet sind. Sinneszäpfchen bei **beiden** ♂ 5 + 4.

* Zu Ehren von Herrn DR. FRITZ SARASIN, Basel, benannt.

Vordere Beinpaare. Das 1. Beinpaar des ♂ ist äußerst charakteristisch gestaltet, indem es **gegenüber** der vordersten Extremität der übrigen *Leptoiuliden* eine phylogenetisch frühere Entwicklungsstufe darstellt (Fig. 42 und 43). Der ganzen Breite der wohl entwickelten Ventralplatte sitzen die **Hüften** auf, die keine besondern **Merkmale** zeigen. Dagegen kommt die primitive Natur im Telopodit deutlich zum Ausdruck. Der **Prä femur** *prf* ist allseitig noch deutlich abgetrennt. Der Restabschnitt des **Telopodits** läßt durch zwei deutliche, aber un-

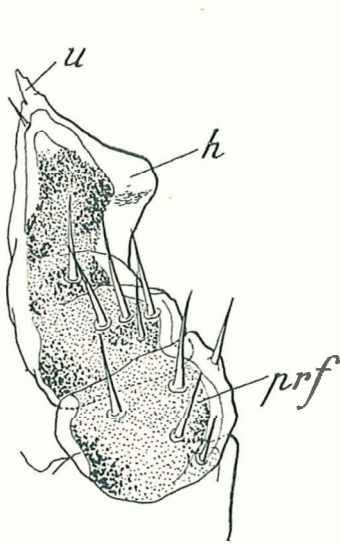


Fig. 42. *Leptoiulus sarasini* n. sp.
♂ von Alp Murter.
Rechter Telopodit des 1. Bp.
von hinten gesehen.

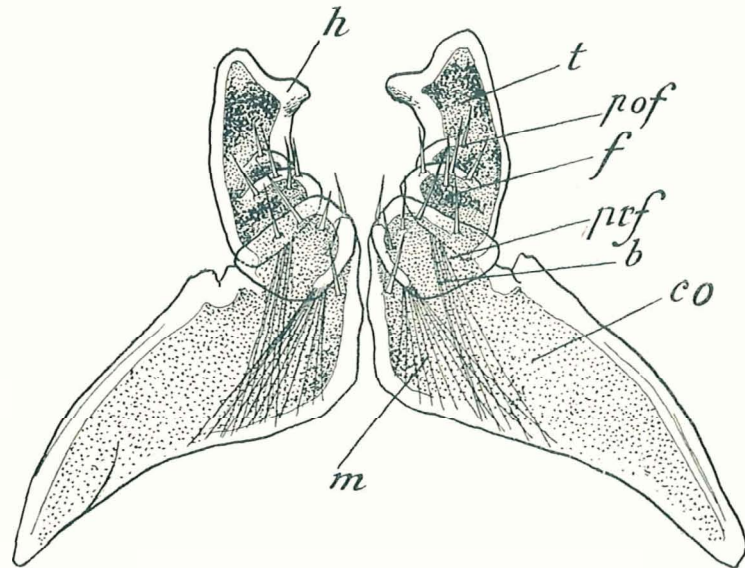


Fig. 43. *Leptoiulus sarasini* n. sp.
♂ von Plan Larschaida. 1. Bp. von hinten gesehen.

vollkommene Trennungslinien eine unvollständige Gliederung in 3 Teile erkennen. Unter dem **distalen** Ende, das bei dem ♂ von der Alp **Murter** noch deutlich den Rest einer Endkralle *u* erkennen **läßt** (Fig. 42), springt nach innen spornartig ein **Hocker** *h* vor, der auf seiner Innenseite bereits **Wärchenstruktur** besitzt. Progressive Entwicklung dieses Fortsatzes und Reduktion des distalen Telopoditabschnitts hat in der aufsteigenden Stammesgeschichte zur **Bildung** des so weit verbreiteten **Uncus** geführt. Die bei **beiden** Exemplaren **übereinstimmende** Beborstung kann aus den Figuren ersehen werden. Vom Innenrand der **Coxa** zieht einerseits an den Grund des freien **Prä femurs** ein deutlich erkennbarer direkter Muskel *m*, andererseits an den Basalrand des als Schenkelglied anzusprechenden **Grundabschnitts** des Telopoditrestes ein **Brückenmuskel** *b*.

An der **Hüfte** des 2. Beinpaares kommen **Wärchenfortsätze** vor (*wf* in Fig. 44); diese sind aber kurz und vorne nur ganz wenig nach innen umgebogen. **Driisenfortsätze** *df* sind ebenfalls ausgebildet. Die **Penisspitzen** verlaufen parallel und sind **außergewöhnlich** lang. **Polster** fehlen an sämtlichen vordern Extremitäten vollständig. Die Schenkelglieder des 8. und 9. Beinpaares sind stark aufgetrieben, dagegen ist nichts von Haftvorrichtungen zu erkennen.

Die Ausbildung des Hinterrandes des 6. Pleurotergits stimmt mit derjenigen bei *helveticus* überein, indem auch hier durch einen tiefen, nach vorne greifenden Einschnitt ein breiter, eckiger Lappen abgetrennt worden ist. In Fig. 45a und b ist der 6. und 7. Rumpfring in der Seitenansicht und von unten gesehen dargestellt.

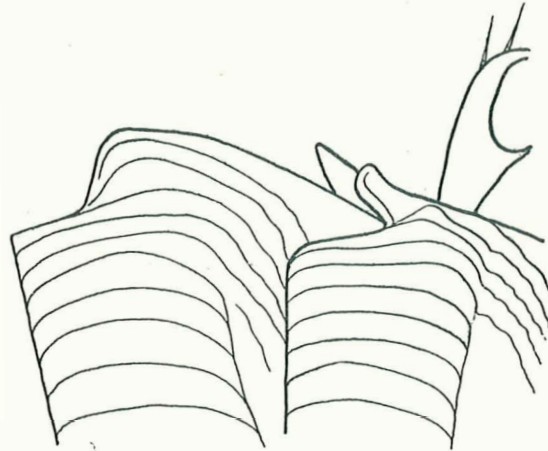


Fig. 45a. *Leptoiulus sarasini* n. sp.
6. und 7. Rumpfring in Seitenansicht.

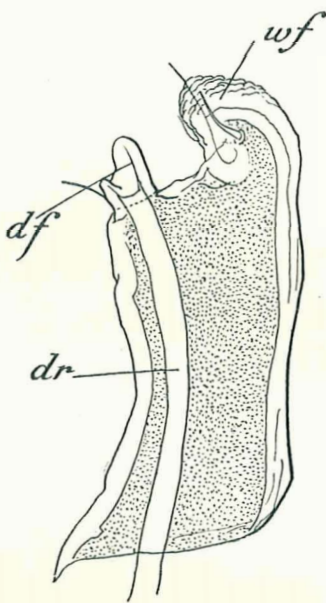


Fig. 44. *Leptoiulus sarasini* n. sp.
Hüfte des 2. linken Beines von vorne gesehen.

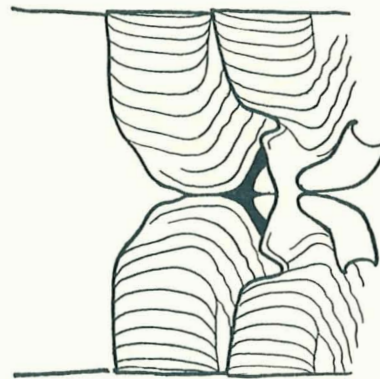


Fig. 45b. *Leptoiulus sarasini* n. sp.
6. und 7. Rumpfring von unten gesehen.

Der Kopulationsapparat (Fig. 46) zeigt auf den ersten Blick weitgehende Beziehungen zu demjenigen von *helveticus*, doch fehlt es nicht an einer ganzen Zahl durchaus arteigen **ausgeprägter** Merkmale. Das Vorderblatt (in Fig. 46 etwas vom Mittelblatt losgetrennt gezeichnet) trägt am Innenrand einen **kräftigen**, schräg nach hinten gerichteten **Innenfortsatz J**. An der **Hinterfläche** erscheint noch ein deutlicher Telopoditrest *t*. Die Anpassungseinrichtungen an das Mittelblatt sind in gewohnter Weise ausgebildet.

Das Hinterblatt zerfällt auch hier in einen Schutzblatt- und Rinnenblattabschnitt. Durch eine kräftige Einbuchtung zerfällt das Schutzblatt wiederum in 2 Lappen. Der vordere *l*₁ ist breit, abgerundet und durch **unregelmäßige** Konturen ausgezeichnet. Er ist im Vergleich zu den entsprechenden Bildungen verwandter *Leptoiuliden* sehr niedrig und wird vom **hintern** Lappen *l*₂ bedeutend überragt. Die weitgehenden verwandtschaftlichen Beziehungen zu *helveticus* lassen sich namentlich **am** Rinnenblattabschnitt sehr deutlich er-

kennen. Wie bei dieser Form ist der hintere Rinneblatfortsatz *a* stachelförmig gestaltet und nach außen aufgebogen. Die Spermarinne ist, ebenfalls ganz in Übereinstimmung mit *helveticus*, weitlumig; sie mündet mit großer Öffnung nach vorne und außen. Von einem vordern Rinneblatfortsatz im eigentlichen Sinne kann nicht gesprochen werden, dagegen ragen in seinem Bereiche das hintere (β) und das äußere (γ) Deckblatt an ihrer Übergangsstelle hoch auf (*b*). Auf der Hinterseite dieses Lappens *b* endet die Führungsbahn für das Flagellum *fl*. Die Führungseinrichtung besteht auch hier aus der gebogenen, nach hinten vorragenden Lamelle *la* und einem Führungsstachel *st*. Am Grunde des Opisthomerits sind ebenfalls 2 schwache Chitinleisten (*r* und *s*) angedeutet.

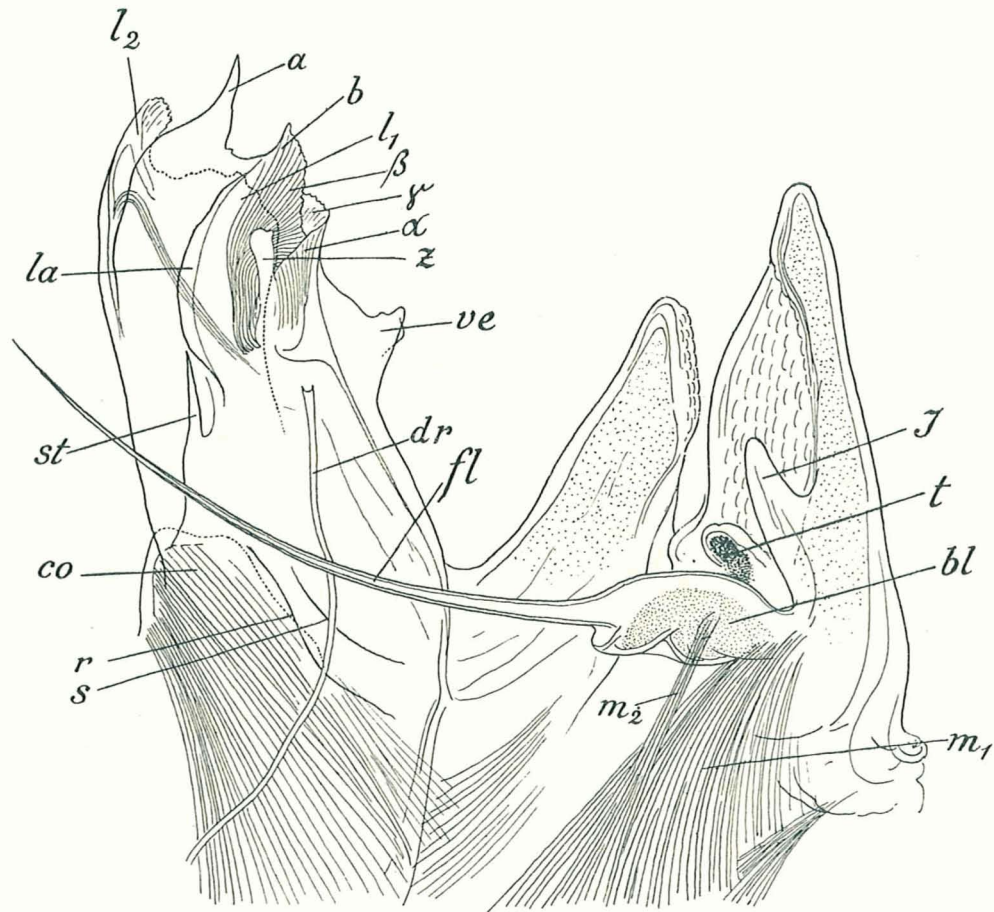


Fig. 46. *Leptoilulus sarasini* n. sp.
Rechter Kopulationsapparat von innen gesehen.

Die Tatsache, daß die Führungsbahn für das Flagellum nicht am hintern Solänomeritfortsatz endet, sondern in nahe Beziehung zum Spermaabschnitt tritt, ist nicht nur ein Kennzeichen des verwandtschaftlichen Verhältnisses zu *helveticus*, sondern dokumentiert die Zugehörigkeit zu einer in den westlichen Gebieten der Alpen weit verbreiteten Artengruppe (vergl. meinen Aufsatz: Beitrag zur Kenntnis alpiner *Leptoiluliden*). Die vorliegende Art weist also in dieser Beziehung nach Westen.

Das vordere Deckblatt (*a*) greift nach hinten wiederum über das hintere hinüber. An seinem Grunde steht der bekannte Zahn *z*. Die Mündungsstelle der Coxaldrüse ist von diesem etwas weiter entfernt als gewöhnlich.

Das Velum *oe* ist gegenüber demjenigen von *helveticus* klein und wenig differenziert. Es stellt im wesentlichen einen dreieckförmigen, nach vorne vorspringenden Lappen dar.

Ganz besondere Erwähnung verdient nun noch das Flagellum, namentlich dessen blasenförmiger Grundteil *bl*. Dieser ist allerdings bei beiden Exemplaren nicht unwesentlich verschieden ausgebildet; vergl. Fig. 46 (Alp Murtèr) und 47 (Plan Larschaida). Bei beiden Arten steht er noch in deutlicher, breiter Verbindung mit dem Grundabschnitt des Promerits. Während gewöhnlich die eigentliche Geißel allmählich sich in die Blase erweitert, sind hier beide Teile deutlich voneinander abgesetzt. Im besondern löst sich die Geißel beim ♂ von Plan Larschaida von dem erweiterten Basalabschnitt sehr weit grundwärts ab. Der letztere springt mit einer endwärts unregelmäßig gezähnten und muldenförmig ausgehöhlten Partie (Fig. 47 *x*) gegen die Geißel vor. Eine Vergleichung mit dem Flagellum des Männchens von der Alp Murtèr berechtigt zu der Annahme, daß hier ein vorwärtsschreitender Entwicklungsvorgang nicht zum Abschluß gekommen ist, der zur Verschmelzung dieses Abschnitts *x* mit dem grundwärtigen Stück der eigentlichen Geißel führen sollte. An den erweiterten Grundabschnitt des Flagellums ziehen wiederum zwei Muskeln. Der eine *m*₁ inseriert an der Verwachsungsstelle zwischen Flagellum und Vorderblatt; der andere *m*₂ ist bedeutend schwächer und setzt an der Innenseite der Blase an.

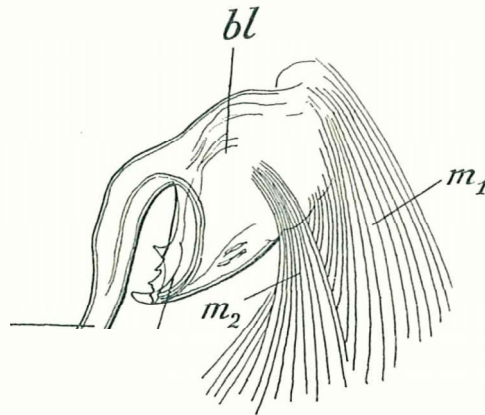


Fig. 47. *Leptotulus sarasini* n. sp.
♂ von Plan Larschaida.
Basaler Abschnitt des rechten Flagellums.

Die verwandtschaftliche Beziehung von *sarasini* und *helveticus* läßt eine Zusammenstellung der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale als wünschbar erscheinen:

helveticus:

- 1) 47—54 Rumpfringe.
77—93 Beinpaare.
- 2) 1. Beinpaar in gewohnter Weise ausgebildet, also mit häkchenförmigem Uncus.
- 3) 2. Beinpaar: Der Coxalfortsatz ist sehr kräftig, greift vorne um die Hüften herum und reicht meistens bis halbwegs zur großen Präfemurborste.

sarasini:

- 54—57 Rumpfringe.
93—99 Beinpaare.

Das Schenkelglied des 1. Bp. ist von den übrigen Beingliedern vollständig abgetrennt. Der Telopoditrest, der noch nicht zum Uncus umgewandelt ist, läßt durch zwei unvollkommene Trennungslinien eine deutliche Dreiteilung erkennen und trägt einen nach innen vorspringenden Fortsatz (Fig. 42 u. 43).

Der Coxalfortsatz ist stark verkürzt, ragt nicht oder nur wenig nach außen vor. (Fig. 44).

- 4) Die aufgetriebenen **Hüften** des 8. und 9. Beinpaars sind durch Haftvorrichtungen ausgezeichnet.
- 5) Die **beiden** Schutzblattlappen des **Opisthomerits** sind kräftig entwickelt, namentlich greift der vordere weit vor.
- 6) Das Velum ist **kräftig** und springt weit nach vorne vor. Es zeigt eine in verhältnismäßig engen Grenzen variierende Form.
- 7) Das Flagellum zeigt die gewöhnliche Ausbildung, indem der peitschenförmige Abschnitt allmählich in die grundständige, spindelförmige Blase **übergeht**.

Diese Haft-Vorrichtungen fehlen vollständig.

Die **beiden** Schutzblattlappen sind **schwächer** ausgebildet und ragen nicht so weit vor; insbesondere ist der vordere sehr **niedrig** und **breit**.

Das Velum wird durch einen **verhältnismäßig kleinen, wenig** differenzierten, **dreieckförmigen** Lappen dargestellt.

Die Peitsche des Flagellums ist vom **erweiterten** Grundabschnitt deutlich abgetrennt, dessen Entwicklung noch nicht zum Abschluß gekommen ist. Dieser zeigt daher variable morphologische Verhältnisse.

In vielen verwandtschaftlichen Relationen der **beiden** Arten, die in obiger **Artbeschreibung** hervorgehoben worden sind, lassen sich stets die morphologischen Verhältnisse des *sarasini* zwanglos als die primäreren erkennen. Die Möglichkeit, daß *sarasini* nur ein in die ontogenetische Entwicklung des *helveticus* eingefügtes **Vorläuferstadium** etwa im Sinne eines **Schaltstadiums** sei, ist kaum denkbar, da erstens *sarasini* vollständig geöffnete Penes besitzt, zweitens eine höhere Rumpfring- und Beinpaarzahl aufweist als *helveticus*. Bei einem Schaltstadium **dürfte** die Zahl nicht nur gleich, sondern sie **müßte** geringer sein. Die Annahme, daß wir es in *sarasini* mit einer äußerst interessanten phylogenetischen **Vorläuferform** zu tun haben, scheint mir näher zu liegen.

Die obige Artbeschreibung kennzeichnet sich durch eine ganze Reihe einerseits negativer, andererseits primitiver Merkmale. Die wichtigsten seien hier nochmals kurz zusammengestellt:

Negative Merkmale: **Vollständiges** Fehlen jeglicher Polsterbildungen an den vordern Beinpaaren, sowie der Haftvorrichtungen am Schenkelglied des 2. Beinpaars.

Primitive Merkmale:

- 1) Das 1. Beinpaar stellt in seiner charakteristischen Ausbildung ein interessantes Übergangsstadium in der Entwicklung eines normalen 6-gliedrigen Beinpaars zu dem Hakenpaar der **übrigen Leptoiuliden** dar.
- 2) Der Hüftfortsatz des 2. Beinpaars ist noch schwach ausgebildet und nicht nach außen umgebogen.
- 3) Die **Schutzblattlappen** des Opisthomerits, insbesondere der vordere, sind kurz und ragen nur wenig vor. Die Form des hintern ist noch sehr veränderlich.
- 4) Das **Velum** ist verhältnismäßig klein und wenig differenziert.
- 5) Das **Flagellum** steht noch in breiter Verbindung mit dem **Vorderblatt**. Der erweiterte Grundabschnitt zeigt in seiner morphologischen Ausgestaltung und in seiner Beziehung zum peitschenartigen Teil veränderliche Verhältnisse, die unzweifelhaft **darauf** hinweisen, daß wir es mit einem noch in Bildung begriffenen Organ zu tun haben. Diese Entwicklungsstufe der Geißel zeigt große Ähnlichkeit mit dem **Flagellumstadium** jenes

jungen Männchens von *Leptoiulus odieri* vom Col de Pourriac, wie ich es in meinem Aufsatz: Beiträge zur Kenntnis alpiner *Leptoiuliden* (4) in Fig. 14 dargestellt habe. Die ganze Gestaltung des basalen Flagellumabschnitts und namentlich dessen breite Verbindung mit dem Grundteil des Vorderblattes scheint mir sehr für die Annahme VERHOEFFS zu sprechen, wonach die Geißel eine Differenzierung des dem vordern Bein des 7. Rumpfringes zugehörigen Coxalsackes ist.

31. *Leptoiulus brölemanni tirolensis* Verh.

M Säge oberhalb Valcava (Münstertal, 1480 m, am sandig-kiesigen Ufer des Rambachs u. St., 19. VII. 1918 (1 ♀, 2 j. ♀) und 11. X. 1919 (7 ♂, 5 ♀, 1 Pärchen in Copula). — Furom oberhalb voriger Lokalität, 1570 m, am Ufer des Rambachs im Erlenbusch u. St. 12. X. 1919 (2 ♂).

VERHOEFF hat 1914 in seinem 75. Aufsatz (42) für die Tiere aus der Umgebung von Lugano und aus dem Tirol auf Grund mehrerer Besonderheiten des Kopulationsapparates die Rasse *tirolensis* aufgestellt. Nach seinen Angaben ist diese im südlichen Tirol (Riva und Arco) nicht selten. Er sammelte sie ferner in der Etschfallschlucht bei Brennerbad in 1400 m Höhe und nördlich der zentralen Urgesteinszone am Inn bei Zams und Landeck. Er hebt hervor, daß sich unter den im Juli erbeuteten Tieren keine reifen ♂ befunden haben, daß es ihm aber gelungen sei, aus einigen lebend mitgenommenen jungen ♂ genau ein Monat später die Entwickelten zu erhalten.

ROTHENBÜHLER nennt in seinem 1. Beitrag zur Myriopodenfauna Graubündens (13, p. 373) als Fundorte des *brölemanni* Münster bis Mals, St. Maria, Wald ob Cierfs, 1700 m. Nach meinen Untersuchungen steht es ganz außer Zweifel, daß es sich um *brölemanni tirolensis* handelt.

Wie ROTHENBÜHLER kenne ich diese „Emigranten aus Stidtirol und Oberitalien“ nur aus dem Münstertal. Sie fehlen also dem Gebiete des Nationalparks. Die höchste Fundstelle bei 1700 m (ROTHENBÜHLER) liegt immer noch 450 m unter der Ofenpaßhöhe. Das Tierchen ist wahrscheinlich über die bedeutend tiefer gelegenen östlichen Gebirgsübergänge (Reschenscheideck und Brenner) nordwärts bis zur Innlinie vorgedrungen. So erklärt es sich, daß die Form bis heute im Engadin nicht nachgewiesen werden konnte.

Über meine Tiere mache ich noch folgende Angaben:

♂: 49–52 Sgm., 3–4 beinlose Endsgm., 83–91 Bp., 21–25 mm lg., 1,5–1,7 mm br.
♀: 52 Sgm., 3 „ „ 93 „ 28–32 „ „ 2,3–2,6 „ „
j. ♂: 46 „ 7 „ „ 73 „ 13 „ „
j. ♀: 48 „ 5 „ „ 81 „ 19 „ „

Zum Vergleich seien hier die entsprechenden Angaben VERHOEFFS angeführt:

♂: 2 beinlose Endsgm., 91–93 Bp., 25–26 mm lg.

♀: 2 „ „ 91–93 „ 26–28¹/₃ „ „

Die Tiere sind äußerlich gut gekennzeichnet durch die auffallende Kontrastwirkung zwischen der dunkel- bis schwarzbraunen Färbung des Rückens und der stark aufgehellten Unterseite. Die Grenzlinie verläuft seitlich etwas unterhalb der Wehrdrüsenporen unter einem namentlich bei helleren Exemplaren stark hervortretenden dunkeln Fleckenband.

Innentaster des Gnathochilariums mit 5 + 5 Sinneszäpfchen.

In bezug auf das Fehlen der Fortsatzbildungen am 2. Bp. der ♂, das Vorkommen kräftiger Polster an den vordern Extremitäten der ♂ und auf die Detailausbildung des Kopulationsapparates besteht die weitgehendste Übereinstimmung mit der Beschreibung VERHOEFFS von *brölemanni tirolensis* im 75. Aufsatz (42). Im besondern sei hervorgehoben, daß namentlich der Rinnenblattfortsatz in der durch 2 Figuren angedeuteten Weise in 2 durch eine tiefe Bucht getrennte Lappen zerfällt. Bei 2 Individuen sitzt als ein zwischen den beiden Rassen vermittelndes Merkmal je nur einseitig am Opisthomerit ein vorragender Höcker an jener Stelle, wo bei *brölemanni genuinus* (Lombardei) ein mittlerer Rinnenblattfortsatz als ein nach innen abstehender Zapfen ausgebildet ist.

Vom 4. Bp. an erscheinen an den Femora jene grubenförmigen Haftvorrichtungen, die uns von andern Formen bereits bekannt sind.

Beim ersten Besuch der Säge am Rambach oberhalb Valcava im Juli 1918 fand ich nur 1 ♀ und 2 junge Tiere. Da ich die Form noch nicht kannte, suchte ich lange und eifrig, doch vergeblich nach einem ♂. Dagegen sammelte ich am 11. X. 1919 an der nämlichen Stelle in verhältnismäßig kurzer Zeit 7 ♂ und 5 ♀, davon ein Pärchen in Begattung. Wie schon oben hervorgehoben wurde, traf auch VERHOEFF während des Monats Juli im Tirol keine reifen ♂. Das von mir im Juli erbeutete ♀ besaß in Entwicklung begriffene, mittelgroße Eier.

32. *Hypsoiulus alpivagus* Verh.

N: Blaisch dels Manaders im hintern Val Sesvenna, 2450–2600 m, in einer Schutthalde auf Vegetationsinseln unter Gneißgranitblöcken, 23. VII. 1918 (3 ♂, 1 ♀).

W: Bei der Piz Kesch-Hütte auf der Fuorcla d'alp Fontana, 2700 m, unter Gneißplatten, 9. VII. 1918 (4 ♂, 15 ♀, 3 j. ♂, 3 j. ♀).

Ein ♂ befand sich unter einem kleinen Stein in unmittelbarer Nähe eines ♀. Die beiden Tierchen waren aus Nähe und Stellung zu schließen sehr wahrscheinlich im Begriff, zu kopulieren.

Die oben verzeichneten Fundstellen liegen zwischen 2450 und 2700 m. Doch hat VERHOEFF, der das Tierchen von den hohen Tauern im Osten bis nach Davos im Westen nachweisen konnte, auch tiefer gelegene Fundorte bekannt gemacht. Im eigentlichen Gebiete des Nationalparks habe ich diese verhältnismäßig seltene Form nicht getroffen, doch kommt sie ganz zweifellos dort ebenfalls vor.

H. alpivagus ist eine wohl umschriebene, in ihren Erscheinungsformen recht konstante und daher leicht zu erkennende Art. Da VERHOEFF bereits 1913 in seinem 61. Aufsatz (37) eine den Anforderungen der neuen Diplopodenforschung entsprechende, ergänzende Beschreibung namentlich des Kopulationsapparates gegeben hat, habe ich nur wenig hinzuzufügen.

♂ 46–49 Sgm., 4 und 5 (meist 5) beinlose Endsgm., 77–81 Bp., 15–17 mm lg., 1–1,1 mm br.

♂ 48–53 Sgm., 3–5 (meist 3 und 4) beinl. Endsgm., 85–95 Bp., 19–26 mm lg., 1,4–1,8 mm br.

j. ♂ 45–47 Sgm., 7 beinl. Endsgm., 69–73 Bp., 12–13 mm lg., 0,8–1 mm br.

j. ♀ 41, 45 und 47 Sgm., 5–8 beinl. Endsgm., 61, 71, 73 und 79 Bp., 10, 13 und 17 mm lg., 0,8–1,3 mm br.

Sinneszäpfchen des Gnathochilariums 3+3 oder 4+4. An Stelle des geschlossenen **Tastborstenbüschels** der Mentostipites treten viele, verhältnismäßig kleine und zerstreut angeordnete Borsten auf. An den **Hüften** des 2. Beinpaars fehlen die Drüsenfortsätze vollständig. Dagegen ist die Öffnung des **Drüsenganges** am **vordern**, abgesehen vom Endrand stets sehr leicht zu erkennen. Die Coxalfortsätze sind verhältnismäßig sehr klein, abgerundet und ragen deshalb nur wenig nach außen vor. Am 8. und 9. Beinpaar sind die Femora außerordentlich stark aufgetrieben und ebenfalls mit Haftvorrichtungen versehen. Postfemur und Tibia zeigen deutlich ausgeprägte, aber nicht vorragende Streifung. Der Hinterrand des 6. Pleurotergits ist einfach abgesehen vom Endrand.

Die meisten ♂ besitzen an der hintern Innenkante des **Vorderblattes** an der Stelle des Innenlappens eine treppenartige Abstufung, die bei einem Individuum von der Kesch-Hütte sogar etwas **lappenartig** vorspringt (**J** in Fig. 48), wobei dieses Unterscheidungsmerkmal **gegenüber** der Rasse *suevicus* etwas an Wert verliert, **zumal** ich in meiner Dissertation (3) 1 ♂ aus dem Schneckloch im **Oberprechtal** (Baden) bekannt gemacht habe, das mit seinen 83 Bp. in die Schwankungsbreite der alpinen Vertreter fällt.

Von den ausschließlich im Juli gesammelten ♀ trugen die meisten bereits **große**, reife Eier.

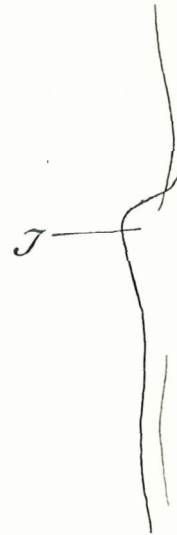


Fig. 48.
Hypsoiulus alpvagus.
Innenlappen des
Vorderblattes.

33. *Schizophyllum sabulosum* Latzel.

Im eigentlichen Gebiete des Nationalparks traf ich diesen weit verbreiteten Juliden nur einmal und zwar am 24. Juli 1918 in Form eines reifen Q der var. *bifasciatum* Fanzago unter einem Gerollstein auf dem sandig-kiesigen Ufer der Clemgia etwas unterhalb **Scarl**, 1790 m, also an einer durchaus typischen Lokalität. Dasselbe trug an 52 Rumpfringen 89 Bp. (die 4 letzten beinlos). Länge 30,5 mm, Breite 2,7 mm. Das Innere war **erfüllt** mit reifen Eiern. Weitere **Fundstelle** bei Valcava, 1480 m, im Bett des Rambachs.

ROTHENBÜHLER bezeichnet ihn für das Engadin als den gemeinsten Juliden und gibt als Fundorte mehrere Stellen des Haupttales, des **Münstertales** von Fuldera abwärts und die Malserheide an. Die waldreichen Gebiete des Nationalparks haben diesem Juliden des freien offenen Geländes mit seinem geringen Feuchtigkeitsbedürfnis wenig zugesagt.

An dieser Stelle möchte ich ein interessantes Vorkommen des *sabulosum* auf der nahen Lenzerheide erwähnen. Am 16. Juli 1917 sammelte ich bei feuchtem Wetter unter nassen **Holzstücken** in Lichtungen des Tannenwaldes westlich vom Lenzerheidesee in einer Höhe von 1550—1800 m 7 reife ♂, 3 **Schalt-♂**, 5 Schuppenstadien, 10 ♀ und 4 unreife Q, ferner 1 reifes ♂ an ähnlicher Lokalität in dem die gegenüberliegende **Talflanke** weithin bedeckenden God Scharmoin, 1600 m. Über diese Tiere mache ich folgende genauere Angaben:

	Sgm.	bl. Endsgm.	Bp.	Lg.	Br.
Reife ♂:	46	4	77	18,5	1,8
	46	4	77	19,5	1,8
	48	3	83	26,5	2,2
	50	3	87	23,5	2
	50	3	87	26	2,2
	51	3	89	26	2,1
	51	3	89	30	2,3
	51	2	91	30	2,2
Schalt-♂	51	3	89	26	2,2
	52	3	91	29	2,1
	54	3	95	30	2,3
Schuppenstadien	42	8	61	11,5	1,4
	42	5	67	14	1,7
	45	3	77	20	2
	46	6	73	17,5	1,8
	46	4	77	21	1,9
Q	49—52	2—4	85—95	24—33	2,4—3,3

Ich lege den weitem Betrachtungen die Untersuchungen VERHOEFFS zugrunde, deren Resultate er in seinem 32. Aufsatz (27) zusammenfassend niedergelegt hat. Für Deutschland hat er zwei verschiedene Formen feststellen können:

forma *typica* (ohne Schaltstadium): reife ♂ mit 77-81 Bp., 17 $\frac{1}{2}$ —23 $\frac{1}{2}$ mm lg.

forma *elongata* (mit Schaltstadium): reife ♂ mit 83—91 Bp., 24 $\frac{1}{2}$ —28 $\frac{1}{2}$ mm lg.

Schaltstadien mit 81—87 Bp., 22—25 mm lg.

In den Tälern von Südtirol und Italien scheint die Form *typica* zu fehlen, während für die forma *elongata* folgende Angaben gemacht werden:

reife ♂: 85—97 Bp., 22 $\frac{1}{2}$ —31 $\frac{1}{2}$ mm lg.

Schalt-♂: 83—91 Bp.

Wenn wir nun zunächst meine 8 reifen ♂ mit den Angaben VERHOEFFS vergleichen, so müßten die beiden ersten zur forma *typica*, die übrigen 6 zur forma *elongata* gezählt werden. Doch werde ich auf diese Verhältnisse nachher noch zurückkommen.

Zur morphologischen Charakterisierung der beiden Schaltstadien sei folgendes erwähnt: Das 1. Bp. ist steif, auffallend kurz, gedrungen und 6-gliedrig. Das Tarsalglied ist sehr klein und bildet mit der Tibia äußerlich eine Einheit. Die Telopoditmuskulatur ist nur noch schwach ausgebildet. Die Penisspitzen sind noch kurz und geschlossen. An den vordern Bp. fehlen die Polsterbildungen noch vollkommen. Während bei den Schuppenstadien die Endabschnitte der nahezu noch horizontal orientierten Vorderblätter des Kopulationsapparates lückenlos in den Vorderrand des 7. Rumpfringes eingepaßt sind und selbst medianwärts fest zusammenschließen, klafft zwischen ihnen bei den Schaltstadien eine deutliche Öffnung in die Gonopodentasche. Der Kopulationsapparat, dessen Differenzierung ein Stadium erreicht hat, wie es VERHOEFF beschrieben, hat eine Drehung nach innen erfahren. Morphologisch sind also die vorliegenden Tiere sehr gut als Schaltstadien charakterisiert. Aber auch biologisch zeigen sie im Verhältnis zu den reifen ♂ jene auffallenden Besonderheiten, die sich in Segment- und Beinpaarzahlen, sowie in den Körpermaßen aussprechen

und die **deutlich** das Vorhandensein von mindestens zweierlei ♂, von Klein- und **Groß-**männchen, erkennen lassen. Die **3** Schalt-♂ erreichen und übertreffen in Rumpfring- und Beinpaarzahl die segmentreichsten reifen ♂, und die Körperdimensionen entsprechen wenigstens denjenigen der längsten. Die zu diesen Schaltstadien gehörenden Großmännchen wurden nicht beobachtet. Möglicherweise treten diese **infolge** der im Schaltstadium zum Ausdruck kommenden Entwicklungselongation erst später gegen den Herbst zu auf. Nun ist durchaus nicht gesagt, daß die 8 reifen ♂ sich ohne Schaltstadien **entwickelt** haben. Es besteht einige Möglichkeit, daß ein solches in einer früheren Jahreszeit bereits durchlaufen worden ist, wobei auch die Frage durchaus berechtigt ist, ob wohl die aufgefundenen **Schalt-**♂ aus Schuppenstadien direkt oder bereits aus einer vorausgehenden ersten Schaltstadiumstufe sich entwickelt haben. Wollte man die Zahlen, die für Deutschland gelten, schablonenhaft auf vorliegende Tiere anwenden, so müßten die **6** letzten ♂ (forma *elongata*) aus Schaltstadien, die 2 ersten (forma *typica*) ohne ein solches direkt aus dem letzten Schuppenstadium hervorgegangen sein. Doch liegen die Verhältnisse hier gewiß nicht so einfach. VERHOEFF hat nachgewiesen, daß in **Südtirol** und Italien einerseits und in den höhern Gebirgslagen andererseits **gegenüber** Deutschland in **kausaler** Verbindung mit den veränderten Wärme- bzw. Nahrungseinflüssen eine **Elongation** eintritt. Nun ist durchaus denkbar und ich neige persönlich sehr zu dieser Ansicht, daß sich der allgemeinen **Entwicklungs-**tendenz entsprechend die **Schwankungsamplitude** der Ring- und Beinpaarzahlen sowie der Körpermaße für die forma *typica* aufwärts sich vergrößert hat, ähnlich wie dies **für** die forma *elongata* von Deutschland nach Italien übergehend nachgewiesen wurde. Es erscheint mir nicht ausgeschlossen, daß sich sämtliche, von mir aufgefundenen reifen ♂ ohne Schaltstadium entwickelt haben, daß also alle zur forma *typica* zu zählen wären.

Auffallend sind die hohen Segment- und Beinpaarzahlen der **beiden** Schalt-8, absolut genommen. Meines Wissens war die höchste, bisher bekannte Beinpaarzahl eines Schaltstadiums 91 (aus **Südtirol** oder Italien stammend). Das jetzige Maximum liegt bei 95. Das zugehörige reife ♂ dürfte mindestens Beinpaarzahlen und Körperdimensionen erreichen, wie sie den größten und segmentreichsten Tieren entsprechen, die VERHOEFF aus **Südtirol** und Italien erwähnt. Vielleicht könnte daraus sogar ein forma *elongatissima* entstehen, wie sie für *Tachypodoiulus albipes* bereits nachgewiesen wurde. Weitere Untersuchungen werden zeigen müssen, ob die Körperausmaße **für** die Entwicklungsformen (*typica*, *elongata* ev. *elongatissima*) mehr oder weniger konstante Größen oder aber Funktionen (im mathematischen Sinne) der horizontalen und vertikalen Verbreitung sind, in Verbindung – und dies muß besonders hervorgehoben werden – mit den allgemeinen Existenzbedingungen. Schon VERHOEFF hat auf den bestimmenden Einfluß der Nahrungsverhältnisse auf die Entwicklung aufmerksam gemacht. In bezug auf die Tiere von der Lenzerheide muß hervorgehoben werden, daß ihnen **überreichlich** Nahrung zu Gebote stand. Dieser **Nahrungsüberfluß** mußte trotz der klimatisch **ungünstigeren** Bedingungen zu einer **Entwicklungselongation führen**. Daß diese nicht durch die Höhenlage entscheidend bestimmt ist, zeigen die Funde VERHOEFFS in den Oetztaler Alpen und Dolomiten. Er gibt für ein ♂ aus 3000 m Höhe 52 Sgm. (also höchstens 91 Bp.) und 28 mm, von 2 Q 50 Sgm. an. Die ♂ der **Lenzerheide** nehmen eine Mittelstellung ein zwischen den Tieren Deutschlands und **Südtirol-taliens**, da sie einerseits in der forma *typica* noch auftreten, andererseits die höhern **Segment-** und Beinpaarzahlen des Südens sich Geltung verschaffen. Doch muß dabei bedacht werden, daß die Ursachen der Elongation verschieden sind.

Bei sämtlichen Q waren die Vulven sehr gut ausgebildet. Doch bleibt es fraglich, ob sie alle schon geschlechtsreif waren. Ihre Eibildungsstreifen enthielten nur unbefruchtete oder wenigstens unentwickelte Eier. 3 weitere ♀ von 46—48 Sgm. und 77—83 Bp., 16,5 bis 19 mm Länge waren sicher noch unreif.

Mit Ausnahme des reifen ♂ mit 91 Beinpaaren, das starke Annäherung an die Varietät *punctulatum* Fanz. zeigt, gehören sämtliche Tiere zu den Färbungsvarietäten *bifasciatum* Fanz. und *bilineatum* C. K.

Zoogeographischer Teil.

a. Horizontale Verbreitung.

Bereits 1901 veröffentlichte ROTHENBÜHLER seinen 1. Beitrag zur Myriopodenfauna Graubündens (13). Das zugehörige Material stammte vorzugsweise aus dem „Unterengadin und aus dem zum Etschgebiet entwässernden und ganz gegen Osten offenen Münstertal.“ Wie bereits früher erwähnt, wies ROTHENBÜHLER schon damals 19 heute noch geltende Formen nach. Als weitere Art skizziert er kurz ein *Trimerophoron rhäticum* n. sp. aus dem Val Triazza, von der Alp Champatsch und andern Punkten Graubündens, sowie vom Val Luzzone (Tessin). Leider ist die versprochene ausführliche Beschreibung mit Abbildungen ausgeblieben, so daß heute in Zweifel steht, ob es sich um eine noch unbekannte oder mittlerweile von andern Autoren beschriebene Form handelt. Es ist noch hervorzuheben, daß 2 Arten, nämlich *Glomeris hexasticha* und *Leptoiulus alemannicus genuinus* seit der ROTHENBÜHLER'schen Arbeit in verschiedene Rassen aufgespalten worden sind. Aus deren Formenkreis heimateten im Nationalparkgebiet je 2 Vertreter.

Alle 19 Arten, die übrigens aus der nachfolgenden tabellarischen Zusammenstellung (Tab. I) ersehen werden können, habe ich im erweiterten Untersuchungsgebiet wiederum feststellen können. Dazu kommen 13 weitere Formen, so daß die Gesamtzahl sich auf 32 Arten und Rassen stellt. Davon wurden 26 im eigentlichen, umgrenzten Parkgebiet gefunden. Von den übrigen Formen dürfen sowohl *Polydesmus illyricus* gen., *Hypsoiulus alpivagus* und der von der Grundform etwas abweichende *Leptoiulus saltuvagus* im Parkrevier noch erwartet werden, eine Annahme, die aus dem lokalen, wie allgemeinen Verbreitungsbild abgeleitet werden darf. Dagegen können wohl *Heteropora alpestre*, *Ophitulus fallax major* und *Leptoiulus brölemanni tirolensis* noch nicht als Parkbewohner betrachtet werden. Alle 3 Arten sind vorläufig nur aus dem Münstertal bekannt, durch das sie von Süden resp. Osten gegen die Reservation im Anmarsch begriffen sind. *H. alpestre* und *L. brölemanni* wurden bereits von ROTHENBÜHLER aus dem Münstertal und ebenfalls nur aus dem Münstertal bekannt gemacht. Daß für *H. alpestre* die Ofenpaßhöhe keine unüberwindliche Schranke in vertikaler Beziehung bedeutet, zeigen die hochalpinen Fundorte VERHOEFFS im Ortlergebiet. *O. fallax major* wurde von mir im Münstertal zum ersten Mal nachgewiesen und zwar bei Valcava und zwischen Lusai und LU. Die höchsten, bislang bekannten Fundstellen sowohl von *O. fallax* wie *L. brölemanni* liegen immer noch 350—450 m unter der Paßhöhe des Ofenberges, wogegen aber wie bei andern Formen eine Besiedelung des Engadins und der benachbarten Täler über den Umweg der Reschenscheidegg sehr wohl in den Bereich des Möglichen gehört. Eine weite horizontale Ausbreitung bietet eben für gewisse Formen viel geringere Schwierigkeiten als ein auch nur geringes Vordringen in vertikaler Richtung.

Von besonderem Interesse ist nun namentlich ein Vergleich mit der insbesondere von VERHOEFF eingehend erforschten Diplopodenfauna Tirols und Vorarlbergs. Von den 32 hier aufgeführten Arten und Rassen kommen 28 in Tirol resp. Vorarlberg auch vor, was aus der tabellarischen Zusammenstellung I ebenfalls ersehen werden kann. Zu diesen gemeinsamen Formen seien folgende Bemerkungen gemacht: In dem Verzeichnis VERHOEFFS im 83. Aufsatz ist *Ceratosoma caroli* durch die Rasse *germanicum* vertreten, *Trimerophorella nivicomis* durch *genuinus*, *Cylindroiulus zinalensis* durch die Rasse *arulensis*. In bezug auf diese 3 Formen haben meine Untersuchungen gezeigt, daß die von VERHOEFF resp. ATTEMS vollzogene Aufspaltung in Unterarten nicht gerechtfertigt ist, daß daher die Tiroler- und Nationalparkformen sehr wohl in den Kreis artlicher Variabilität eingeschlossen werden können. An Stelle meines *Trimerophoron grypischium* figuriert bei VERHOEFF *Trimerophoron germanicum alpivagum*. Aber auch hier habe ich nachzuweisen gesucht, daß von einer artlichen Trennung nicht die Rede sein kann, vielmehr die beiden Formen identisch sind mit Zusprechung der Priorität an *grypischium*.

Wie im speziellen Teil ausgeführt wird, ist *Oxydactylon tirolense* im Untersuchungsgebiet durch die Rasse *vallombrosae* vertreten. Die Tatsache, daß demnach diese Rasse geographisch nicht fundiert ist, läßt Zweifel an ihrer Berechtigung aufkommen.

Als nicht gemeinsame Formen bleiben schließlich übrig *Glomeris helvetica*, *Ophiulus solitarius*, *Leptoiulus helveticus* und *sarasini*. Davon sind *Gl. helvetica* und *Leptoiulus helveticus* ausgesprochen westliche, helvetische Formen, die hier an der Ostmark unseres Landes ihre östlichste Verbreitungsgrenze erreicht haben. Beide werden von FAËS aus dem Wallis erwähnt (9) und sind durch andere Autoren aus verschiedenen Teilen der Schweizeralpen bekannt geworden. Während aber *L. helveticus* ausgesprochen hochalpin ist, bewohnt *Gl. helvetica* auch tiefere Lagen und kommt relativ häufig im Jura vor. Die beiden übrigen Arten, *Ophiulus solitarius* und *Leptoiulus sarasini* sind endemische Hochgebirgsformen des Parkreviers, wovon, wie später ausgeführt wird, erstere durch ihre verwandtschaftlichen Beziehungen nach S, letztere nach W weist.

Um auch meinerseits die Einheitlichkeit mit den bereits erfolgten wissenschaftlichen Park-Publikationen zu wahren, habe ich das von BÜTIKOFER für die Molluskenfauna durchgeführte Prinzip der Einteilung des gesamten Untersuchungsgebietes in 11 Bezirke ebenfalls übernommen (7). Dieselben sind in 2 Gruppen zusammengefaßt, nämlich:

a) Bezirke innerhalb des Nationalparks.

- I. Val Tantermozza und Mlischauns mit Trupchum, inklusive Westabfall des Piz d'Esen bis zum Inn.
- II. Val Cluozza mit seinen Seitentälern Valetta, Val Sassa, Val del Diavel.
- III. Spöltal und Munt la Schera, Piz Chavail, Piz Buffalora.
- IV. Ofengebiet, Val Ftur, del Botsch, Stavelchod und Val Nügliä.
- V. Scarltal mit Mingèr, Val Foraz, Val Tavrü, Osthang des Piz d'Astras.

b) Bezirke außerhalb des Nationalparks.

- VI. Rechte Seite des Spöltales und Ofenbachtals bis Val Ftur, rechte Seite des Inn von Zernez bis Lavin.
- VII. Val Zeznina und Val Nuna mit dem Macunplateau.
- VIII. Val Sampuoir und Val Plavna mit Tarasp bis zur Clemgiamündung.

Tabelle I. Horizontale Verbreitung der Diplopoden des Nationalparks.

	Bezirke innerhalb des Parkes.					Bezirke ausserhalb des Parkes.						Graubünden N-Tirol und Vorarlberg S-Tirol	Wallis Jura S-Deutschland	Weite röhrt et Ureinwohner					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI			W	N	O	S		
1. <i>Glomeris helvetica</i>	+	+	+	+		+						+	+	+	+				
2. „ <i>transalpina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
3. „ <i>hexasticha bavarica</i>	+	+	+	+	+	+													
4. „ „ <i>marcomannia</i>			+		+	+						+	+		+				
5. <i>Polydesmus illyricus</i> genuinus						+	+		+		+	+	+						
6. „ <i>monticolus</i> genuinus				+	+	+							+						+
7. <i>Orthochordeumella pallidum</i>		+	+	+	+	+		+	+			+	+		+	+			
8. <i>Orobainosoma flavescens</i>		+							+				+		+				
9. <i>Rothenbühleria minimum</i>		+											+						+
10. <i>Craspedosoma taurinorum serratum</i>	+	+							+				+						
11. <i>Prionosoma canestrinii</i>		+	+	+	+			+				+	+	+					+
12. <i>Orotrechosoma alticulum</i> dormeyeri	+	+	+	+	+	+		+				+	+						+
13. <i>Atractosoma meridionale</i>	+	+	+	3	+	+	+	+	+			+	+						
14. <i>Ceratosoma caroli</i>		+	+	+	+			+				+	+		+				
15. <i>Oxydactylon tirolense vallombrosae</i>		+	-	+	+			+					+						+
16. <i>Heteroporatia alpestre</i>													+						+
17. <i>Trimerophoron grypischium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+					+
18. <i>Trimerophorella nivicomis</i>	+	+	+					+					+						+
19. <i>Cylindroiulus tirolensis</i>		+		+	+	+		+				+	+						+
20. „ <i>zinalensis</i>	+											+	+		+				
21. <i>Ophiulus fallax</i> major													+	+					+
22. „ <i>nigrofuscus</i>	+	+	+	+	+	+		+				+		+					+
23. „ <i>solitarius</i>					+														+
24. <i>Leptoiulus riparius</i> genuinus		+	+							+	+								+
25. „ <i>alemannicus</i> genuinus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+					+
26. „ <i>simplex glacialis</i>	+	+										+	+		+				
27. „ <i>saltuvagus</i>								+					+						
28. „ <i>helveticus</i>	+	+	+	+	+	+							+						
29. „ <i>sarasini</i>		+	+																+
30. „ <i>brölemanni tirolensis</i>													+	+					+
31. <i>Hypsoiulus alpivagus</i>					+							+	+						+
32. <i>Schizophyllum sabulosum</i>					+							+	+	+					+

IX. Rechte Seite des Inntales von Schuls bis Martinsbruck.

X. Das Quell- und Sumpfgebiet von Giufplan bis zur Ofenpaßhöhe.

XI. Münstertal bis Taufers.

In Bezug auf die nähere Charakterisierung der einzelnen Bezirke verweise ich auf die Arbeit BÜTIKOFERS (7).

Das Vorkommen der Formen in den einzelnen Bezirken zu beurteilen ist für die Diplopoden zwecklos und würde nur wilden Hypothesen und willkürlichen Konstruktionen rufen. Aus dem Nichtauffinden einer Art in einem bestimmten Bezirke schon auf das Nichtvorkommen zu schließen, wäre doch mehr als gewagt. Abgesehen von vereinzelt lokalen Vorkommnissen einiger weniger Formen, ist das Auftreten doch nicht ein massenhaftes. Meist leben die Tierchen vereinzelt und wohl versteckt in allen möglichen Schlupfwinkeln und häufig genug ist das Auffinden einer bestimmten Spezies an Zufälligkeiten gebunden. Wollte man übrigens der Frage dieses speziellen regionalen Vorkommens größere Bedeutung beimessen, so müßten die einzelnen Kreise mit systematischer Gleichmäßigkeit und noch viel eingehender durchforscht werden können, was einen Zeit- und Arbeitsaufwand bedingen würde, der in keinem Verhältnis zu der Bedeutung dieses Teilproblems stehen würde.

Was allenfalls gerechtfertigt erscheint, das ist eine Gegenüberstellung der Verbreitungsgebiete diesseits und jenseits der Wasserscheide des Ofenbergs, also zwischen den Bezirken I—X und dem Münstertal (XI). Wo es sich übrigens um einwandfreie Artbestimmungen handelt, wurden in der Tabelle auch die von ROTHENBÜHLER erwähnten Fundorte berücksichtigt, was übrigens nur in 3 Fällen für das Münstertal eine Änderung brachte, da sich sonst die Angaben mit den meinigen decken.

Aus der Tabelle kann entnommen werden, daß 13 Formen nur in den Kreisen I bis X hausen. 16 weitere Arten sind diesen und dem Münstertal gemeinsam, während dieses, wie oben schon erwähnt, 3 jenseits der Wasserscheide fehlende Formen ausschließlich beherbergt. Während diese Beschränkung mit einiger Sicherheit angenommen werden darf, kann andererseits erwartet werden, daß von den 13 Arten der ersten Gruppe einige auch noch im Münstertal vorkommen, so daß bei spätern Nachforschungen das Kontingent der gemeinsamen Formen sich voraussichtlich vergrößern wird. Es lag in' der Natur der Sache, wenn dem Münstertal einmal nicht die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt werden konnte, wie den Bezirken des eigentlichen Parkgebietes und dann die Tallagen gegenüber den Hochrevieren eine verhältnismäßig stärkere Berücksichtigung fanden.

Die folgenden Rubriken der Tabelle lassen das Vorkommen oder Fehlen in den Grenzgebieten, im Wallis, Jura und in Süddeutschland erkennen. Die schon oben erwähnten, nahen verwandtschaftlichen Beziehungen mit der Tiroler Diplopodenfauna läßt eine Vergleichung mit den Verbreitungs- und Zuwanderungsgruppen VERHOEFFS (44, p. 94) als wünschbar erscheinen.

A. Die westlichen Formen sind:

1. *Glomeris helvetica*,
2. , *transalpina*,
3. *Orthochordeumella pallidum*,
4. *Craspedosoma taurinorum serratum*,

5. *Cylindroiulus zinalensis*,
6. *Leptoiulus simplex glacialis*,
7. „ *helveticus*.

Alle 7 Formen sind in den westlichen Alpengebirgen verbreitet. No. 1 und 3 erreichen noch den Schweizer Jura bis in die Basler Gegend. Nur *L. simplex glacialis* greift über die Alpenländer einschließlich Jura hinaus und besiedelt die Vogesen, sämtliche Kreise des alemannischen Gaues, sowie Teile des gebirgigen **Württemberg** und Bayern.

Mit Ausnahme von No. 6 sind alle Formen auch aus dem Wallis nachgewiesen. Mit größter Wahrscheinlichkeit kommt aber auch *L. simplex glacialis* dort vor, da zweifellos wenigstens einige Exemplare von FAËS' *Julus alemannicus* (9) auf das Conto dieser Form zu buchen sind. No. 1, 2, 3, 6 und 7 heimateten **überdies** auch in den Berner Alpen. Diese westlichen Verbreitungsgebiete mögen mit unserem Untersuchungsgebiet in Verbindung stehen über die Rhein-Rhone-Talfurche oder über den **Südfuß** der Alpen. Für erstere Wanderstraße sprechen z. B. die bis heute bekannten Fundorte von *C. zinalensis* (Wallis, Trins, Flims, Segnespaß; *arulensis* aus Vorarlberg), für die zweite Route z. B. die Verbreitung der südlicheren Form *Craspedosoma taurinorum serratum* im Wallis, an den oberitalienischen Seen und im **Veltlin**.

B. Die nördlichen Formen sind:

1. *Glomeris hexasticha marcomannia*,
2. *Orobainosorna flavescens*,
3. *Ceratosoma caroli*,
4. *Hypsoiulus alpiwagus*.

Die Verbreitungsgebiete der 3 ersten Arten reichen weit nach Deutschland hinein und greifen nordwärts über die bekannte Main-Egerlinie hinaus. *Gl. hex. marcomannia* ist nach den Angaben VERHOEFFS eine ursprüngliche Charakterform des Mitteldeutschen Hügellandes und Mittelgebirges. Sie reicht nordwärts bis an den Rand der Norddeutschen **Tiefebene** und ist **südwärts** erst sekundär nach den **Kältezeiten** in einen Teil der Nordalpen vorgeschoben worden. In den nördlichen Kalkalpen soll sie zwischen Ammersee im W bis St. Gilgen im O vorkommen. Als südlichster Fundort wird Zell a. See erwähnt (79. Aufsatz, 43); auf die Urgebirgshöhe soll sie nicht übergreifen haben. Das Vorkommen von *marcomannia* im Nationalpark zeigt, daß das südliche Vordringen in die zentralen Alpen weit bedeutender ist. Es darf angenommen werden, daß die Rasse dem **Inn** entlang aufwärts gewandert ist. Sie wurde auch nur in den zum **Inn** entwässernden Gebieten des Parks gefunden (Muot saünza böñ, Val del Diavel, Ftur, Stavelchod). Im **Münstertal** habe ich sie nie getroffen.

H. alpiwagus ist nachgewiesen in den hohen Tauern, in Oberbayern, im Allgäu und in der Ostschweiz westlich bis Preda und Davos. Mit der Rasse *suevicus*, deren systematische Berechtigung ich an anderer Stelle kritisiert habe, halten sich vereinzelte Siedelungen in der Rauhen Alb, im Schwarzwald und im Schweizerjura als Eiszeitrelikte.

Nach VERHOEFF haben nach ihrer Ausbreitung No. 1 und 4 als nordwestliche, No. 2 und 3 als ausgesprochen nördliche Formen ohne entschiedenes westliches oder östliches Vorwiegen zu gelten.

C. Die östlichen Formen sind:

1. *Glomeris hexasticha bavarica*,
2. *Polydesmus illyricus genuinus*,
3. *Atractosoma meridionale*,
4. *Heteroparatia alpestre*,
5. *Leptoiulus saltuogus*.

Im Gegensatz zu *marcomannia* ist *hexasticha bavarica* eine mehr östliche, bzw. nordöstliche Form. Während erstere östlich nicht über die Oder-Marchlinie hinausgreift, ist *bavarica* nach VERHOEFF eine ursprüngliche Charakterform der nördlichen Alpenländer und der Karpathen, welche sekundär während der Kältezeit in die wärmern, tiefern Gebiete gedrängt worden ist, so ins westliche und nördliche Ungarn. Von der Verbreitungsbasis der nördlichen Kalkalpen soll sie zwei Vorstöße unternommen haben, den westlichen über Allgäu nach dem mittleren Württemberg und Baden, den östlichen über Schlesien nach Sachsen. In den nördlichen Alpenländern ist sie ebenfalls weiter verbreitet als *marcomannia*, so in ganz Nordtirol, ist westwärts vorgerückt bis in die Ostschweiz (Filisur, Bergün, Samaden) und Zentralschweiz (Brunnen) und ist nach Süden ebenfalls stärker in die Urgebirgszüge eingedrungen (bis zum Brenner). In Südtirol fehlt sie (VERHOEFF, 79. Aufsatz, 43). Im Nationalpark ist *bavarica* sehr gut vertreten und zwar mit 9 Varietäten, von denen 2 neu sind (*marcomannia* nur mit 2 Varietäten vertreten). Von *marcomannia* sammelte ich insgesamt nur 4 ♂ und 7 ♀, von *bavarica* 30 ♂ und 37 ♀.

Es liegt nach dem allgemeinen Verbreitungsbild auf der Hand, als Zuwanderungsstraße für *bavarica* ebenfalls das Inntal anzunehmen. Von hier aus hat die Rasse sämtliche 5 Kreise innerhalb des Parkgebietes bis zu Höhen von 2400 m ausgiebig besiedelt. Nach dem Münstertal scheint die Form erst im Vormarsch begriffen zu sein. Ich habe sie beim Wegerhaus an der Ofenbergstraße gesammelt und 1 ♂ bereits jenseits der Paßhöhe bei Cierfs in 1850 m Höhe.

No. 1, 2 und 4 sind ostwärts über die Alpenländer mehr oder weniger weit ausgedehnt, so No. 2 bis nach Siebenbürgen und Bosnien-Herzegovina. No. 4 ist auch aus Bosnien und von Adelsberg bekannt. No. 3 und 5 haben als Formen zu gelten, welche östlich und südlich nur wenig über die Alpenländer hinausgreifen. Dabei tritt *A. meridionale* fast in allen Teilen Tirols auf. Dem entspricht auch seine weite Verbreitung im Parkgebiet und allen angrenzenden Tälern. *H. alpestre* hat sowohl in Tirol, als auch in den weiter östlich gelegenen Alpenländern alle mittleren und nördlichen Alpengebiete besetzt. Im O greift die Form südwärts bis nach Cilli und Adelsberg. Sowohl ROTHENBÜHLER wie auch ich fanden das Tierchen nur im Münstertal. Hier ist es von mir noch nördlich von Cierfs bei 2010 m Höhe gefunden worden, also ganz nahe der Ofenpaßhöhe. Daß und aus welchen Gründen das Tierchen allenfalls aus dem Parkgebiet noch erwartet werden darf, wurde schon früher gesagt.

L. saltuogus zieht sich durch die ganzen nördlichen Kalkalpen vom Lechtal westlich des Inn bis zum Neusiedlersee, erscheint bei Agram, in der Krain und am Pragser Wildsee. Südlich ist er aus dem Pustertal bekannt. Ich selber habe das Tierchen in 1 ♂, 1 ♀ und 1 jungen Q in einem Mischwald (Selva) südlich Zernez in 1700 m Höhe gesammelt. Da nun einerseits diese Form in Südtirol fehlt, andererseits in Nordtirol verbreitet ist, liegt die Annahme nahe, daß sie ebenfalls wie *Gl. hex. bavarica* durch das Inntal eingewandert sei.

D. Die südlichen Formen sind:

1. *Prionosoma canestrinii*,
2. *Oxydactylon tirolense vallombrosae*,
3. *Cylindroiulus tirolensis*,
4. *Ophiulus nigrofuscus*,
5. *Leptoiulus riparius genuinus*,
6. *Leptoiulus brölemanni tirolensis*.

No. 1 und 6 sind südliche Formen, die über die Wasserscheide der zentralen Urgebirgszone Nordtirol erreicht und mehr oder weniger stark besiedelt haben. *P. canestrinii* ist bekannt aus Italien, von den Ufern des Gardasees bis zum Nordhang des Wettersteingebirges, ferner durch CARL und ROTHENBÜHLER aus dem Engadin. Ich kenne das Tierchen aus den Parktälern Diavel, Ftur, dell'Acqua und Foraz und zwar aus Höhen von 2100 bis 2500 m. Auch diese Form kann also, ohne den Umweg über die allerdings ebenfalls überschrittene Reschenscheideck anzunehmen und ohne die Hypothese einer nördlichen Ausbreitung in einer frühern wärmeren Periode, das Gebiet des Nationalparks direkt über den Ofenberg besiedelt haben.

No. 6 wurde von VERHOEFF bei Lugano gefunden, dann bei Riva und Arco, in der Etschfallsschlucht bei Brennerbad und am Inn bei Zams und Landeck. Von ROTHENBÜHLER wurde die Art nachgewiesen auf der Strecke Mals-Münster, bei St. Maria und in einem Walde ob Cierfs, von mir ebenfalls aus dem Mtinstertal bei Valcava und Furorn. Die von mir festgestellte maximale Höhe beträgt 1570 m, bei ROTHENBÜHLER sogar 1700 m. Aber das ist immer noch 450 m unter der Paßhöhe der Ofenstraße. Hier findet sie offenbar eine unüberwindliche Verbreitungsschranke, hat aber, wie die Funde bei Landeck zeigen, das Inntal über die östlichen, wesentlich tiefer gelegenen Paßübergänge der Reschenscheideck (1490 m) und des Brenner (1370 m) erreicht, deren Höhen also in der vertikalen Verbreitungsamplitude liegen.

Von *Ophiulus nigrofuscus* finden sich in der Literatur folgende Fundortsangaben: Lombardei, Mte. Baldo am Gardasee, S-Tirol (Mte. Spinale, Mandronehtitte, Tosahtitte), Finstermünz. VERHOEFF zählt ihn im 83. Aufsatz (44) bei der Einteilung der Tiroler Diplopoden unter den westlichen Formen auf, welche nur in den Alpenländern im weitern Sinne heimateten und auf die Gegenden westlich des Inn beschränkt sind. Mir selber ist er aus allen Teilen des Nationalparks bekannt, ferner aus dem Engadin und Mtinstertal. Da er bis zu Höhen von über 2600 m aufsteigt, so können auch die höchsten Alpenpässe für ihn kein Hindernis bieten. Für den Nationalpark hat sie als südliche Form zu gelten.

Leptoiulus riparius genuinus mag seine Urheimat in der nördlichen Lombardei und Südtirol haben. In der Gegend des Gardasees ist er sehr verbreitet. Von hier aus ist er der Etsch entlang nordwärts gewandert, findet sich nach VERHOEFF im Talwalde von Gomagoi und steigt auf zur hochalpinen Region der Franzeshöhe und des Piz Umbrail. Von ROTHENBÜHLER wurde er bereits 1901 aus dem Mtinstertal, von Zernez, Fetan, Schuls, aus dem Scarltal und der Clemgiaschlucht nachgewiesen. Ich selber habe ihn in der Val Costainas südlich St. Maria, im Mtinstertal und im weiten Gebiet des Ofenbergs vom Ufergeröll des Ofenbaches bis hinauf zur Höhe des Mt. da Buffalora bei 2629 m gefunden. Bei keiner andern Form drängt sich die Tatsache der Einwanderung längs den Flußläufen derart auf wie hier. Durch kein Hindernis gehemmt hat sich der Strom der Einwanderung von Süden her über die Alpenpässe ins Engadin ergossen. In seltener Klarheit stehen die Ausläufer

der horizontalen und vertikalen Verbreitung mit der südlichen Urheimat in **Verbindung**. Nach den Angaben VERHOEFFS fehlt die Art in Nordtirol.

Die Rasse *vallombrosae* von *O. tirolense* ist bis jetzt nur aus den Nadelwäldern von **Vallombrosa** (Toscana) bekannt. *O. tirolense* gen. wurde an einigen Stellen in Oberbayern, dann bei Landeck, Brixen und Gomagoi gesammelt. Da die Unterschiede zwischen den **beiden** Rassen verhältnismäßig geringe sind, ferner meine Tiere, wie in der **Spezialbe-**schreibung ausgeführt, eher zu *vallombrosae* neigen, zweifle ich namentlich auch vom geographischen Standpunkt aus an der Berechtigung der Rassenscheidung. Bei der **ersten** Beschreibung der Vallombrosa-Tiere (19, p. 389) sagt VERHOEFF auch: „**Sie** stimmen mit den Südtirolern **überein**“. Es macht mir den Eindruck, als ob die Rasse nachträglich konstruiert worden sei.

E. Zu den Weitverbreiteten ohne deutlich ausgeprägte Einwanderungsrichtung gehören:

1. *Ophiulus fallax major*,
2. *Schizophyllum sabulosum*,
(*Polydesmus denticulatus*).

O. fallax sammelte ich bei Valcava und **Lütsai-Lü** im Münstertal in Höhen von 1490 und 1800 m. Wie VERHOEFF mitteilt (83. Aufsatz) ist *fallax* aus dem Albanergebirge, aus der Toscana und der Lombardei bekannt, in **Südtirol** **gemein** und in den südöstlichen Alpen bis zu den Weißenfesler Seen nachgewiesen. Bei Meran soll er häufig sein, bei Trafoi, Gomagoi und Finstermünz noch vereinzelt vorkommen. In den Tauern wurde er bei Radstadt und **Mallnitz** gesammelt. Nach Norden ist er direkt über die Pässe gelangt. Im Inntal besitzt er bei Landeck, in den nördlichen Alpen bei Immenstadt und im deutschen Jura bei Wörnitz seine westlichsten Vorposten. VERHOEFF gibt als höchste **Fundstelle** 1600 m an (Trafoi). Wenn ich ihn nun auch bei 1800 m noch gefunden habe, so ändert dies doch nichts an der Tatsache, daß er tiefere und wärmere Lagen bevorzugt. Die Verbreitungs-**verhältnisse** und deren Bedingungen liegen in **bezug** auf das Parkgebiet ganz ähnlich wie bei *L. bröfemanni tirolensis* (siehe Gruppe D).

Sch. sabulosum ist in den Alpenländern und rings um dieselben weit verbreitet. VERHOEFF hält es für wahrscheinlich, daß er sowohl von S. wie von N. angerückt ist. Merkwürdigerweise fand ich das Tierchen im Untersuchungsgebiet nur zweimal, bei Scarl und bei Valcava. Dagegen bezeichnet ROTHENBÜHLER die Form als den gemeinsten Juliden des Engadins. Er gibt (13) mehrere Fundstellen dieser Talschaft an, ferner solche aus dem Münstertal von **Fuldera** abwärts und von der Malserheide. Die walddreichen Gebiete haben diesem Juliden des freien offenen Geländes mit seinem geringen **Feuchtigkeitsbedürfnis** offenbar wenig zugesagt.

Es sei an dieser Stelle noch auf den ebenfalls weitverbreiteten *Polydesmus denticulatus* hingewiesen, der als „vorwiegend mitteleuropäisches Tier“ von den Alpen bis nach Nordfrankreich, Skandinavien und **Siebenbürgen** reicht. Dagegen fehlt er in Italien einschließlich der Lombardei, im eigentlichen **Südtirol** und den Ländern östlich davon, ist aber wenigstens auf der **Alpen Südseite** bei **Sulden** und Ratzes festgestellt worden. In der Schweiz ist er vom Jura, aus dem **Wallis** und Berner Oberland bekannt. ROTHENBÜHLER erwähnt als Fundorte in **Graubünden** Plims, Plims-Segnes, Passugg, Thusis-Ferden, Val **Plazbi** und **Flüelapaß** in Höhen von 2100–2400 m. Ich selber fand ihn innerhalb des Kantons **Graubünden** nur einmal und zwar bei Tuors davant, im Val Tuors, **östlich** Bergün, bei 1700 m,

unter Brettern eines verfallenen Hauses (8. VII. 1918; 2 ♂, 15 und 18 mm Ig.; 2 ♀, 15 mm Ig.; 2 ♂ P VII, 6 mm lg.). In Kopulationsapparat und Skulptur besteht Übereinstimmung mit den Tieren aus der Umgebung von Basel u. a. O. VERHOEFF ist der Meinung, daß diese Art „in der Schweiz, unabhängig vom Tirol, ebenfalls von N. her eingewandert sei und zwar schon früher als in Tirol und sich demgemäß schon eher in hohen Lagen ausgebreitet habe“. Es ist durchaus denkbar, daß *P. denticulatus* im Parkgebiet gelegentlich noch gefunden werden kann, allerdings wohl nicht als Ausläufer des durch den Inn gehemmten Schweizerkontingentes, wohl aber als Vorposten der durch das Inntal zugewanderten Nordtiroler, da ja bereits über die Alpenpässe hinweg eine Invasion bis ins weiter entfernte Ortlergebiet erfolgt ist. VERHOEFF hebt schon das spärliche Vorkommen in Nordtirol hervor. Umso seltener müssen die Pioniere an der Peripherie ihrer Ausbreitung sein. VERHOEFF hat ihn an der Albulastraße auch nicht gefunden und ich entdeckte ihn in der Nähe bei Bergün.

F. Als Ureinwohner sind zu betrachten:

1. *Polydesmus monticolus genuinus*,
2. *Rothenbühleria minimum*,
3. *Orotrechosoma alticolum dormeyeri*,
4. *Trimerophoron grypischium*,
5. *Trimerophorella nivicomis*,
6. *Ophiuulus solitarius*,
7. *Leptoiulus alemannicus genuinus*,
8. *Leptoiulus sarasini*.

Doch ist innerhalb dieser Gruppe das geographische Verhalten ein sehr verschiedenes. No. 1, 6, 7 und 8 lassen durch ihre verwandtschaftlichen Beziehungen eine deutliche Orientierung nach Himmelsrichtungen und Einwanderungsstraßen erkennen. So weisen *P. monticolus gen.* und *L. alemannicus gen.* deutlich nach N., erstere Form durch die hauptsächlich aus den Nordalpen bekannte Rasse *vallicolus*, letztere durch das deutlich nach Norden abgedachte Verbreitungsareal (VERHOEFF). *O. solitarius* deutet durch das verwandtschaftliche Verhältnis zu *Ophiuulus nigrofuscus* nach Süden, *L. sarasini* durch seine nahen Beziehungen zu *Leptoiulus helueticus* nach Westen.

Die übrigen Ureinwohner haben mit gewissen Einschränkungen als autochthone Hochalpentiere zu gelten.

Orotrechosoma alticolum dormeyeri gehört einer ausgesprochenen Hochgebirgsgattung an. *Orotrechosoma alticolum* mit 3 Rassen ist bekannt aus Südwesttirol und aus dem Engadin (Ortler, Brentagruppe und Piz Padella bei Samaden), und *O. cornuigerum* ist endemisch für die Südtiroler Dolomiten. *O. dormeyeri* wurde bis jetzt nur bei der Schaubachhütte am Ortler, 2700 m, gefunden. Die geographische Orientierung dieser Form ist also eher südlich.

Trimerophorella nivicomis genuinus Trimerophorella ist ebenfalls eine ausgesprochene Hochgebirgsgattung und zwar endemisch für Engadin und westliches Mitteltirol. Bis jetzt sind durch VERHOEFF 2 Arten, nämlich *nivicomis* mit 3 Rassen (Öztaler Alpen, Ferwallgruppe und Muottas Muraigl) und *glaciei* (Morteratschgletscher) beschrieben worden. Hinsichtlich meiner Bedenken über die systematische Trennung dieser Formen vergleiche man meine kritischen Ausführungen bei der speziellen Artbeschreibung. *Tr. nivicomis gen.* war bis jetzt bekannt vom Ramolhaus, in den Öztaler Alpen, 3000 m.

VERHOEFF bezeichnet die Mitglieder der Gattungen *Orotrechosoma* und *Trimerophora* als potenzierte Hochgebirgstiere, die seit unermesslichen Zeiten die Hochgebirge bewohnen und in den tiefern Lagen keine näheren Verwandten mehr besitzen.

Auch die Gattung *Trimerophora* ist ausgesprochen alpenländisch, aber nicht rein hochalpin, indem ihre Vertreter in den Bereich der oberen Gebirgswälder bis 1500 m hinaufsteigen. Über das Verhältnis der beiden einzigen Arten *grypischium* und *alpivagum* spricht sich ebenfalls in kritischer Weise der spezielle Teil aus. Die beiden Repräsentanten sind bisher bekannt geworden aus dem Engadin, aus Südtirol (Mte. Spinale) und Oberbayern (Kochelsee und Partenkirchen).

Ebenfalls rein alpenländisch, dagegen nicht hochalpin, sondern Talform und Bewohner der höhern Gebirgswälder umschließend, ist die Gattung *Rothenbühleria* mit der Art *minimum*. Sie ist bis jetzt im Engadin auf einer sonnigen Alpweide in 1400 m Höhe und in einem Kastanienwald bei Mori in Südtirol am Nordfuß des Mte. Baldo gefunden worden.

b. Vertikale Verbreitung

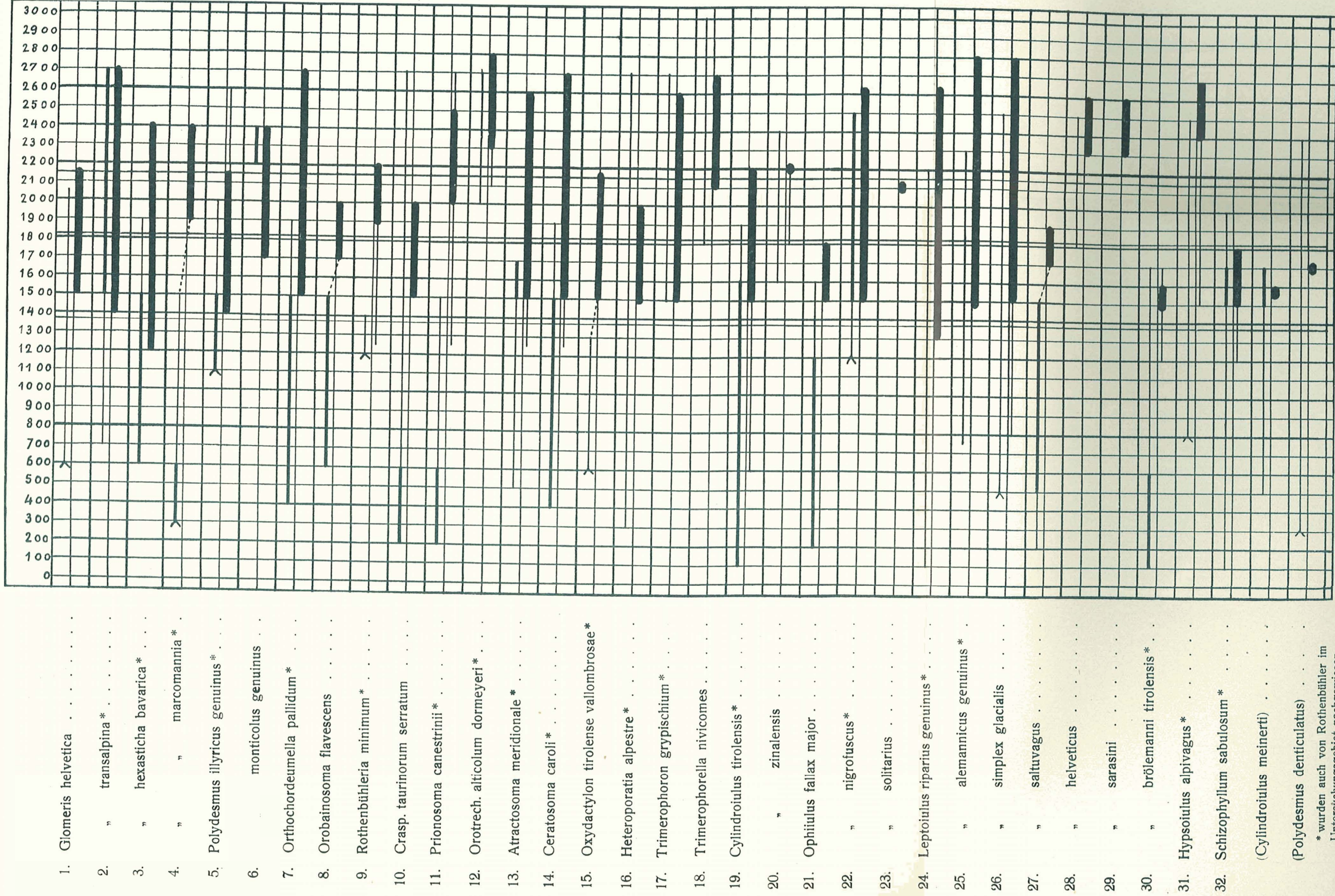
Sämtliche Höhenlagen vom Tiefpunkt bei 1350 m bis 2800 m werden von Diplopoden bewohnt. Die Verteilung der Individuenzahlen auf die verschiedenen Höhenquoten ist aus Tabelle III ersichtlich. Hiezu ist folgendes zu bemerken: Auf der Abszissenachse sind die Höhen von 1300–2800 m, auf der Ordinatenachse die Individuenzahlen eingetragen. Für jede der vertretenen 4 Diplopoden-Hauptgruppen, *Oniscospermophora* (Glomeridae), *Proterospermophora* (Polydesmidae), *Ascospormophora* und *Opisthospermophora* (Julidae), sowie für die Summe ist je eine besondere Kurve gewählt, um innerhalb dieser Abteilungen den Individuenreichtum in den verschiedenen Höhenlagen zu veranschaulichen. Man beachte die der Tabelle III beigegebene Legende.

Das tiefe Ansetzen aller 5 Kurven bei 1300 resp. 1400 m und das anfänglich langsame Ansteigen ist naturgemäß auf den Umstand zurückzuführen, daß die tiefern Lagen im Untersuchungsgebiet von verhältnismäßig geringer Ausdehnung und nur im Inn- und Münstertal zu finden sind, wo sich auch mitten im Kulturland gegenüber den höher gelegenen, ursprünglicheren Lebensbezirken weniger günstige Wohn- und Existenzbedingungen finden. Das zickzackförmige An- und Absteigen mag auf mancherlei Zufälligkeiten beruhen, trotzdem das Gelände von unten herauf systematisch abgesucht wurde. Was aber mit aller Deutlichkeit zu ersehen ist, das ist die gewaltige Steigerung der *Glomeriden* und *Juliden* und auch in vermindertem Maße und etwas abweichender Weise bei den *Ascospormophora* unmittelbar unterhalb der Waldgrenze und das jähe Absinken oberhalb derselben. Es ist als ob der zur Höhe drängende Strom des Lebens sich in der obersten Region des schützenden Waldes stauet und nur zögernd das lebensfeindlichere Gebiet der hochalpinen Zone gewinnt.

Interessant ist ferner das nochmalige Ansteigen der *Juliden*-, *Glomeriden*- und *Ascospormophora*-Kurven im Gebiet zwischen 2300–2600 m. Es kommt hierin eine Tatsache zum Ausdruck, die mir oft genug auf meinen Exkursionen aufgefallen ist, namentlich was die *Ascospormophora* betrifft, deren zweiter Höhepunkt bei 2600 m namentlich auf das rasch sehr starke Auftreten von *Orotrechosoma alticolum dormeyeri* zurückzuführen ist.

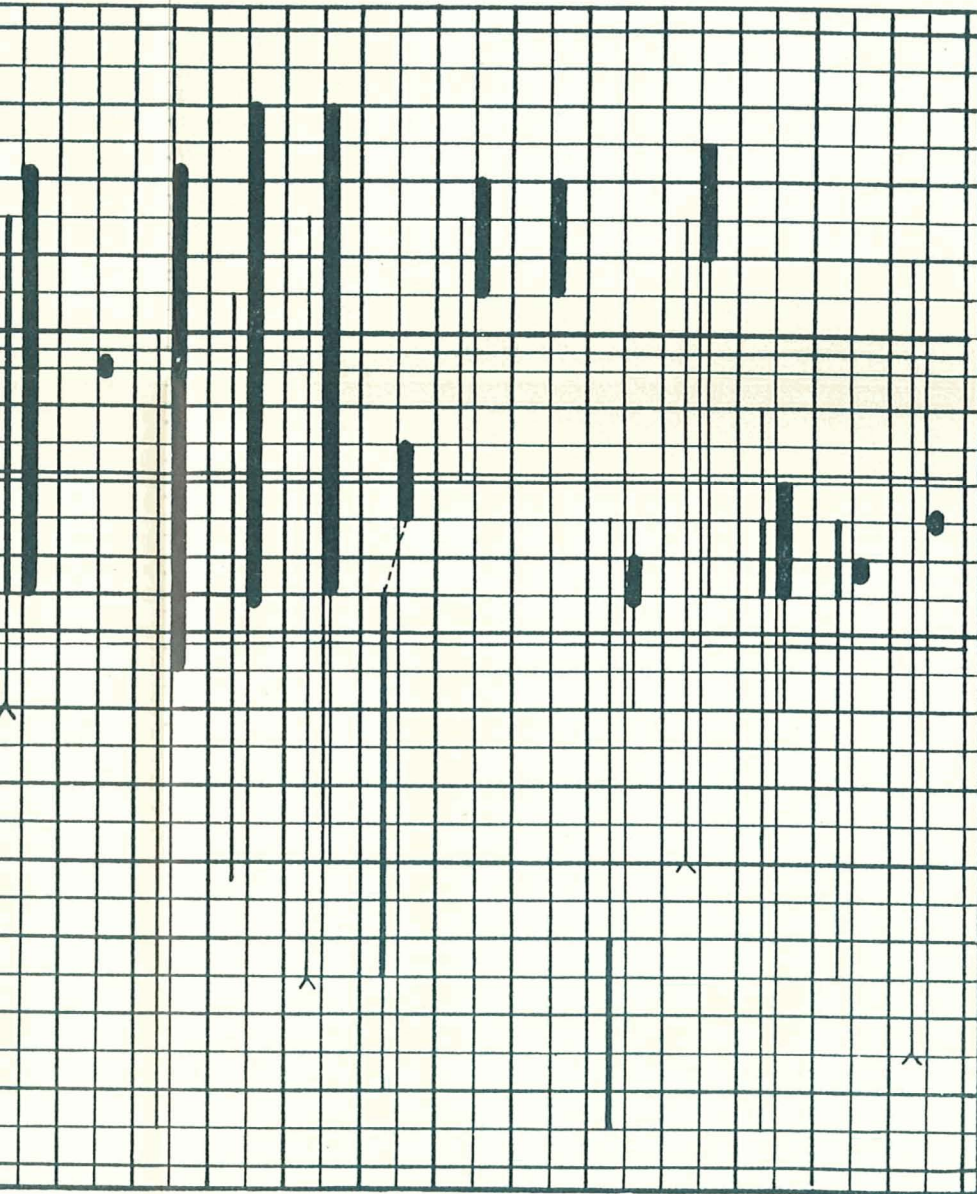
Tabelle II.

Vertikale Verbreitung der Diplopoden des Nationalparks.



* wurden auch von Rothenbühler im Unterstüchungsgebiet nachgewiesen.

Waldgrenze 2200 m
Ofenpaßhöhe 2155 m
Maloja 1817 m
Reschenscheidegg 1490
Brenner 1370 m



Waldgrenze 2200 m
Ofenpaßhöhe 2155 m

Maloja 1817 m

Reschenscheidegg 1490

Brenner 1370 m

- 22. " nigrotusculus*
- 23. " solitarius
- 24. Leptoiulus riparius genuinus*
- 25. " alemannicus genuinus*
- 26. " simplex glacialis
- 27. " saltuvagus
- 28. " helveticus
- 29. " sarasini
- 30. " brölemanni tirolensis*
- 31. Hypoiulus alpivagus*
- 32. Schizophyllum sabulosum*
(Cylindroiulus meinerti)
(Polydesmus denticulatus)

* wurden auch von Rothenbühler im
Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

BÜTIKOFER gibt in seiner Arbeit: „Die Molluskenfauna des Schweiz. Nationalparks“ (7) von der Schnecke *Arianta arbustorum* ein ähnliches Verhalten an. Er spricht dabei von der Möglichkeit, daß als Ursache ein stets in dieser Höhe sich haltender und dadurch für diese Lage besondere biologische Verhältnisse schaffender Wolltenhorizont in Betracht kommen könnte (nach SIMROTH), der Moosen und hygrophilen Tieren das Leben in diesen Hochregionen noch gestatte. Die höchsten Fundstellen der *Arianta* liegen bei 2640 und 2660 m, in Höhen also, wo *Orotrechosoma* ihr Verbreitungsoptimum hat. Die Besiedelungsgeschichten der Schnecke und des Diplopoden können, davon unberührt, so verschieden sein, wie sie in Wirklichkeit auch sind.

Das zahlenmäßige Überwiegen der *Glomeriden* betrifft vorzüglich die Waldregion. Oberhalb der Waldgrenze zeigt sich noch einmal ein auffallend starkes Anschwellen bei 2400 m. Höher und auch in der Zwischenlage von 2300 m sinken die Werte weit unter diejenigen der *Juliden* und *Ascospemphora*, deren relativer Individuenreichtum bei 2600 m besonders bemerkenswert ist, worauf dann allerdings höher hinauf eine rapide Abnahme erfolgt.

Die Summenkurve wird naturgemäß **beeinflusst** durch das große Kontingent der *Glomeriden*.

Betrachten wir nun die vertikale Verbreitung der einzelnen Arten und Rassen, worüber Tabelle II eingehend orientiert. Es sind dabei auch die von andern Autoren erwähnten Vorkommnisse berücksichtigt, soweit die Höhenangaben aus der Literatur überhaupt ersichtlich oder doch wenigstens annähernd abgeleitet werden konnten. Zum Verständnis der Tabelle seien folgende Erläuterungen gegeben: zu jeder Form gehören zwei Querstriche. Der obere erstreckt sich über die namentlich von VERHOEFF, dann auch von andern Autoren (ATTEMS, FAËS) festgestellte vertikale Verbreitung. Wo dicker ausgezogen wurde, handelt es sich um bevorzugtes Gebiet. Nach links geöffnete Pfeile bedeuten, daß das Vorkommen in tiefern Lagen nicht genau zu ersehen war. Der dick markierte Strich der untern Querlinie kennzeichnet meine eigenen Funde im Untersuchungsgebiet. Wo dieser eine feine ausgezogene Verlängerung aufweist, bezieht sich dies auf die Angaben von CARL-ROTHENBÜHLER über das vertikale Vorkommen der betreffenden Form innerhalb Graubündens.

In $\frac{2}{3}$ der Fälle liegen meine Fundstellen höher und zwar teilweise ganz bedeutend, bis zu 1000 m, höher als bei VERHOEFF u. a. Bei den übrigen Formen sind sie entweder gleich hoch (3 mal) oder niedriger. Um nur ein Beispiel herauszugreifen: Bisher waren von den 32 Parkdiplopoden im weitern Sinn aus einer Höhe von 2400 m 12 bekannt, nach meinen Untersuchungen unter Berücksichtigung der Angaben ROTHENBÜHLERS sind es 19. Von diesen 19 und 12 Formen sind 9 gemeinsam, 10 weitere nur von mir (resp. ROTHENBÜHLER), in 2400 m festgestellt worden und nur 3 von VERHOEFF erwähnte Arten habe ich in dieser Höhe nicht gefunden. Um aber kausale Schlußfolgerungen aus der Vergleichung zu ziehen, müßten manche Höhenangaben der Literatur zuverlässiger sein. Ferner muß in Berücksichtigung gezogen werden, daß namentlich bei selteneren Formen das Nicht-Auffinden in bestimmten Höhenlagen noch lange nicht das Nicht-Vorkommen beweist. Die Durchforschung eines Gebietes mag noch so gründlich und planmäßig erfolgen, der Zufall wird dennoch immer eine große Rolle spielen. Immerhin darf in diesem Zusammenhang der hohe Wert der systematischen Durchforschung eines geographisch verhältnismäßig eng begrenzten Untersuchungsgebietes gebührend hervorgehoben werden, da hier

das Zufallsmoment doch wesentlich verringert ist. Ohne mich in konstruierte Hypothesen irgendwie einzulassen, glaube ich doch annehmen zu dürfen, daß das weiter fortgeschrittene Stadium der vertikalen Ausbreitung eine fast allgemeine Erscheinung der Parkdiplophen ist, wofür die besondern geographischen, klimatischen und biologischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes gewiß verantwortlich zu machen sind. Es fügt sich diese Erscheinung in das allgemeine Bild des lokalen biologischen Geschehens. Schon H. CHRIST (8) weist darauf hin, daß für die Grenzen des gesamten organischen Lebens die Maßenerhebung Rhätians, das er als das schweizerische Tibet bezeichnet, eine namhafte Erhöhung bedinge.

Im Gegensatz zum Verhalten in bezug auf den Individuenreichtum, zeigt sich gegen die Waldgrenze hin eine allmähliche Abnahme der Artenzahl. Nur die *AscospERMOPHORA* zeigen zwischen 1900 und 2000 m noch eine Zunahme um eine Art. Ein stärkeres Zurückgehen zeigt sich von 2400 m an, ein rapides Absinken bei 2600 m.

Aus der Ebene resp. aus den tiefsten Tallagen steigen auf sämtliche 4 *Glomeriden*-Arten. *Gl. helvetica* und *transalpina* erreichen unmittelbar unter der Waldgrenze, namentlich bei 2100 m einen ganz überraschend großen Individuenreichtum. Während aber *helvetica* hier Halt macht und mit keinem Exemplar mehr oberhalb der Waldgrenze zu finden ist, reicht *transalpina* mit relativer Häufigkeit noch bis 2700 m mit einer zweiten Häufung bei 2400 m, worin sie ihren alpinen Charakter deutlich zu erkennen gibt. Auch die beiden *hexasticha*-Rassen zeigen noch ein deutliches Anschwellen innerhalb der obersten Waldregion, nehmen weiter aufwärts ziemlich rasch ab und erreichen ihre oberste Verbreitungsgrenze bei 2400 m.

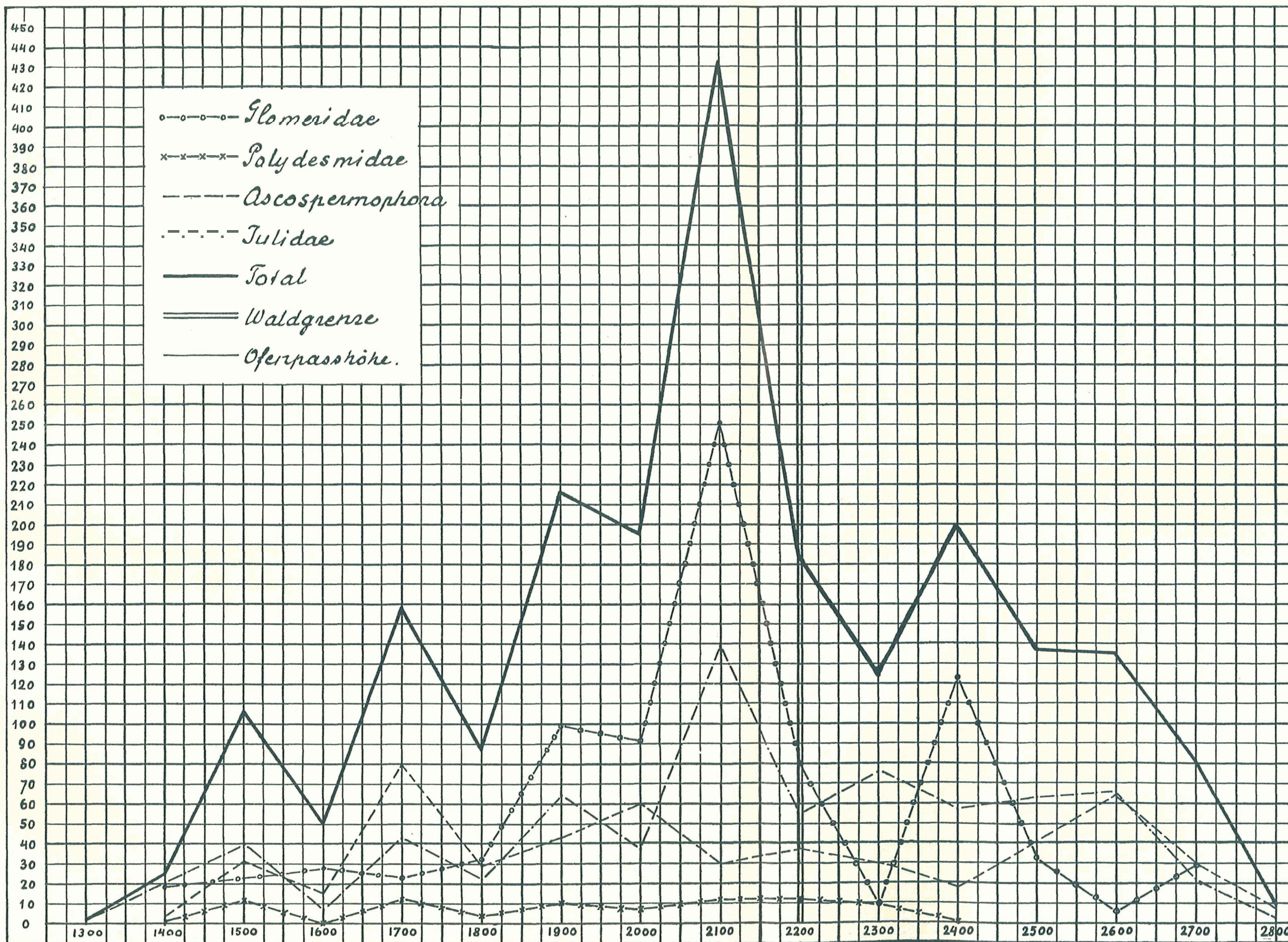
Bei *Gl. hexasticha marcomannia*, *Orobainosoma flavescens*, *Oxydactylon tirolense* und *Leptoiulus saltuagus* zeigt sich in Tabelle II zwischen den von mir und von VERHOEFF festgestellten Fundhöhen eine mehr oder weniger breite Zone, in welcher das betreffende Tierchen bis heute noch nicht festgestellt werden konnte. Es wäre aber wohl mehr als kühn, allgemein anzunehmen, daß die zwischenliegenden Gebiete nicht bewohnt seien. Bei der teilweise großen Seltenheit dieser Formen ist es vielmehr nicht zu verwundern, daß sie in dieser Zwischenzone einfach noch nicht gefunden worden sind, umsomehr als es sich um die tiefen, im Parkgebiet weniger vertretenen Lagen handelt.

Von den beiden *Polydesmiden*-Arten bewohnt *illyricus* die tiefsten und mittleren Lagen des Untersuchungsgebietes, mit allmählicher Abnahme nach oben. Oberhalb der Waldgrenze wurde er von mir nicht gefunden, doch gibt ROTHENBÜHLER als oberste Fundstelle den Piz Mutler, 2600 m, an. VERHOEFF nennt 2000 m (oberhalb Arlberg). *Monticolus* wurde bis jetzt nur oberhalb der Waldgrenze bis 2400 m gefunden. Ich konnte jedoch im Gegensatz hiezu die Art in nahezu gleicher Häufigkeit im obern Waldgebiet von 1700 m aufwärts feststellen. Über 2400 m habe ich keine *Polydesmiden* mehr gefunden.

Von größter Mannigfaltigkeit in bezug auf das vertikale Vorkommen sind die *AscospERMOPHORA*-Formen. Aus Lagen meist weit unter dem tiefsten Punkte des Untersuchungsgebietes steigen auf: *Orthochordeumella pallidum*, *Orobainosoma flavescens*, *Craspedosoma taurinorum serratum*, *Prionosoma canestrinii*, *Atractosoma meridionale*, *Ceratosoma caroli*, *Oxydactylon tirolense vallombrosae*, *Heteroporatia alpestre*. *Rothenbühleria minimum* habe ich zwischen 1900 und 2160 m festgestellt. ROTHENBÜHLER gibt einerseits 1250—1400 m, andererseits 2200—2700 m an. Letztere Angabe ist zum mindesten sehr ungenau und wahrscheinlich nur für die untere Grenze dieser Höhenamplitude gültig. *Trimerophoron grypischium* erscheint bei 1500 m, eine Lage die auch mit den bezüglichen,

Tabelle III.

Individuenzahl und Höhe.



Oferpasshöhe 2150 m
Waldgrenze 2200 m

Befunden von VERHOEFF und ROTHENBÜHLER-CARL ungefähr übereinstimmen mag. Während nun *Orob. flavescens* und *Oxydactylon tir. vallombrosae* die Waldgrenze nicht übersteigen, reichen die obersten Vorkommnisse von *O. pallidum*, *Cr. taurinorum serratum*, *Pr. canestrinii*, *Atr. meridionale*, *Cer. caroli*, *Het. alpestre* bis in die Region von 2500—3000 m. Da sie andererseits in Tiefenlagen von 200—500 m hinabreichen, haben sie sich über die gewaltige vertikale Zone von 2100 bis 2500 m ausgedehnt. In scharfem Gegensatz zu diesem Verhalten stehen die Formen *Orotrechosoma alticolum dormeyeri* und *Trimerophorella nivicomis*. Letztere Art wurde von mir ungefähr von der Waldgrenze an aufwärts bis ca. 2700 m gesammelt. Fassen wir entsprechend meinen Ausführungen im speziellen Teil die *Trimerophorella*-Formen zusammen, so erstreckt sich die bisher festgestellte vertikale Verbreitung allerdings von 1850—3000 m.

Orotr, *alticolum dormeyeri* wurde von mir nur in Höhen von 2300—2800 m festgestellt. Von den verwandten Formen (siehe dagegen meine Ausführungen im speziellen Teil) gibt VERHOEFF entweder eine in der gleichen Verbreitungszone liegende oder nur um wenig niedrigere Höhe an.

Von den *Juliden* steigen aus großen Tiefen auf: 1. *Cylindroiulus tirolensis*, 2. *Ophiulus fallax major*, 3. *Ophiulus nigrofuscus*, 4. *Leptoiulus riparius gen.*, 5. *L. alemannicus gen.*, 6. *L. simplex glacialis*, 7. *L. saltuagus*, 8. *L. brölemanni tirolensis*. 9. *Schizophyllum sabulosum*. Während aber No. 2 und 8 nur bis ins Müinstertal und zwar ersterer bis in den Lärchenwald von Lü, 1800 m, letzterer bis Furom, 1570 m (von ROTHENBÜHLER bis 1700 m festgestellt) vorzudringen vermochte, No. 9 vom stark besiedelten Engadin her ins Scarltal bis 1800 m aufgestiegen ist, hat *Cyl. tirolensis* den ganzen Waldgürtel durchstoßen, an dessen oberer Grenze er dagegen Halt macht. Die übrigen Arten sind weit in die hochalpine Region vorgerückt (No. 3 und 4 bis 2600, No. 5 und 6 bis 2800 m). Dabei ist hervorzuheben, daß No. 5 in der obersten Waldzone ähnlich wie *Glomeris helvetica* und *transalpina* ein gewaltiges Anschwellen der Individuenzahl zeigt.

Hypsoiulus alpivagus wurde von mir nur zwischen 2400 und 2700 m, hauptsächlich in letzterer Höhe erbeutet. In Oberbayern reicht er in bedeutende Tiefen hinunter und erreicht mit der Rasse *sueoicus* als Eiszeitrelikt die nordwestdeutschen Mittelgebirge.

Wenn ich nun im folgenden versuche, eine Gruppierung der Parkdiplopoden in bezug auf ihre vertikale Verbreitung durchzuführen, nach der Art, wie dies VERHOEFF in seinem 83. Aufsatz mit den Tiroler Diplopoden getan hat, so bin ich mir der höchst problematischen Bedeutung dieses Planes wohl bewußt. Bei dem begrenzten Umfange meines Untersuchungsgebietes war ich namentlich genötigt, die oft allerdings etwas vagen Fundortangaben anderer Autoren zu berücksichtigen. In dieser Einteilung wurde nur das Verhalten innerhalb der durch das Untersuchungsgebiet repräsentierten Höhenlagen in Betracht gezogen. Als Endemische oder Ureinwohner haben, wie bei der horizontalen Verbreitung, diejenigen Formen zu gelten, die ihre mehr oder weniger begrenzte Heimat im Parltrevier oder auch noch in den benachbarten Gebirgsgegenden Graubündens oder Tirols besitzen.

Endemische.

A. Hochgebirgsformen :

1. *Orotrechosoma alticolum dormeyeri*.
2. *Trimerophorella nivicomis*.
3. *Leptoiulus sarasini*.

Leptoiulus alemannicus gen. bevorzugt entschieden das Hochgebirge und die oberste Waldzone, reicht aber in den rauhen Gebirgstälern Nordtirols und Oberbayerns bis in Tiefen von 800 m.

B. Bewohner der Hochalpenregion und der obersten Gebirgswälder:

1. *Polydesmus monticolus*.
2. *Trimerophoron grypischium*.
3. *Ophitulus solitarius*.

P. monticolus muß nach meinem Funden hierher gezählt werden und nicht wie bei VERHOEFF zu Gruppe A. *Trimerophoron grypischium* ist in meinem erweiterten Sinne aufzufassen, kann daher ebenfalls nicht als Hochgebirgsform im engeren Sinne angesprochen werden. *O. solitarius* ist vorläufig hierher gestellt worden. Die einzige bis jetzt bekannte Fundstelle liegt an der obern Waldgrenze bei 2100 m.

C. Talformen und Bewohner der höhern Gebirgswälder:

Rothentöbleria minimum.

Nicht Endemische.

A. Hochgebirgsformen :

Leptoiulus helveticus, stellt einen Übergang zu den Endemischen dar.

B. Bewohner der obern Gebirgswälder und Alpenregion bis 2400 m:

Cylindroiulus zinalensis, leitet ebenfalls noch über zu den Endemischen.

C. Aus Tiefen weit unter 1300 m in die Höhenregionen aufsteigend:

a) Entschieden, teilweise bedeutend hinter der Waldgrenze zurückbleibend:

1. *Ophitulus fallax major*.
2. *Leptoiulus saltuagus*.
3. *Leptoiulus brölemanni tirolensis*.
4. *Schizophyllum sabulosum*.

b) Bis zur Waldgrenze aufsteigend, aber die Gebiete unter 1500 m doch bevorzugend:

1. *Glomeris helvetica*.
2. *Polydesmus illyricus*.
3. *Orobainosoma flauescens*.
4. *Oxydactylon tirolense vallombrosae*.
5. *Cylindroiulus tirolensis*, wird von VERHOEFF für Tirol noch zu den Endemischen gerechnet.

c) Bis über die Waldgrenze aufsteigend, jedoch die Gebiete unter 1500 m bevorzugend.

1. *Glomeris hexasticha bavarica*.
2. *Glomeris hexasticha marcomannia*.
3. *Orthochordeumella pallidum*.
4. *Craspedosoma taurinorum serratum*.
5. *Prionosorna canestrinii*.
6. *Ceratosoma caroli*,
7. *Heteroporatia alpestre*.
8. *Leptoiulus riparius*.

d) Wie c, aber die Zone von 15.00 m an aufwärts bevorzugend.

1. *Glomeris transalpina*.
2. *Atractosoma meridionale*.
3. *Ophiulus nigrofuscus*.
4. *Leptoiulus simplex glacialis*.
5. *Hypsoiulus alpivagus*.

c. Zusammenfassung der Resultate.

1. Im erweiterten Untersuchungsgebiet wurden 32 Diplopoden-Arten und Rassen festgestellt. Davon wurden 26 im eigentlichen Parkgebiet gefunden, 3 weitere Formen dürfen dort noch erwartet werden. 3 Arten sind von S. resp. O. durch das Münstertal im Anmarsch.

2. Neben der direkten Übergangsstelle des Ofenbergs kommt als Zuwanderungsstraße auch die um 665 m niedrigere Reschenscheidegg in Betracht.

3. Für gewisse Formen ist eine weite horizontale Ausbreitung eher möglich als ein auch nur geringes Vordringen in vertikaler Richtung.

4. Von den 32 Arten und Rassen kommen 28 im Tirol und Vorarlberg ebenfalls vor, wobei einige von VERHOEFF abweichende Formenauffassungen des systematischen Teiles zu berücksichtigen sind. Von den 4 nicht gemeinsamen Arten sind 2 ausgesprochen westliche, helvetische Formen, die 2 andern neue, endemische Gebirgsformen des Parkreviers.

5. In bezug auf die nach Himmelsrichtungen und Zuwanderungsstraßen orientierten Verbreitungsgruppen lassen sich 7 westliche, 4 nördliche, 5 östliche und 6 südliche Formen unterscheiden. 2 Arten sind weitverbreitet und lassen keine bestimmte Zuwanderungsrichtung erkennen. 8 weitere Arten sind als Ureinwohner mit allerdings verschiedenem geographischen Verhalten zu betrachten, darunter haben 4 als autochthone Hochalpentiere zu gelten.

6. Die Massenerhebung Rhätens bedingt für die Parkdiplopoden entsprechend den allgemeinen Erscheinungen des organischen Lebens gegenüber benachbarten Alpengegenden ein weiter fortgeschrittenes Stadium der vertikalen Ausbreitung.

7. Bemerkenswert ist das gewaltige Anschwellen der Individuenzahl der *Glomeriden* und *Juliden* (weniger ausgeprägt auch bei den *AscospERMOPHORA*) unmittelbar unterhalb der Waldgrenze und die rapide Abnahme oberhalb derselben, ferner eine zweite Steigerung im Wolkenhorizont von 2300—2600 m.

8. Im Gegensatz zum Verhalten der Individuenzahl zeigt sich bei den Arten aufsteigend eine stetige, auch durch die Waldgrenze nicht unterbrochene, von 2400 m an stärker einsetzende Abnahme.

9. In bezug auf das vertikale Vorkommen verhalten sich die einzelnen Arten und Rassen sehr verschieden. So gehören unter den Endemischen 4 zu den Formen, die das Hochgebirge zum mindesten entschieden bevorzugen. 3 weitere Ureinwohner reichen hinter in die obersten Gebirgswälder und eine Art erreicht als Talform gerade noch die obere Waldgrenze. Unter den Nicht-Endemischen ist entsprechend der weitem Verbreitung das Kontingent der teilweise aus großen Tiefen aufsteigenden Tal- und Waldformen viel größer und nur je eine Art bewohnt das Hochgebirge und die obere Gebirgswälder einschließlich der Alpenregion bis 2400 m.

Figurenerklärung.

- Fig. 1. *Ceratosoma caroli* Rothenbühler. Vordere Gonopoden, Bezahnung der Innenseite der Coxite.
2. *Trimerophoron grypischium* Rb. Hüften und anstoßendes Präfemurstück des sechsten männlichen Beinpaars von hinten gesehen.
3. *Trimerophoron grypischium* Rb. Rechte Hüfte des gleichen Objektes in nach innen gedrehter Lage.
4. *Cylindroiulus tirolensis* Verh. Linkes Hinterblatt von innen gesehen.
5. *Cylindroiulus zinalensis* Faes. Linker Opisthomerit von innen gesehen.
6. *do.* Solänomeritbucht des rechten Opisthomerits vom gleichen
7. *Ophiulus fallax major* Bgl. et Verh. Unkus des 1. Bp. des ♂ von Lusai-Lü.
8. *do.* Unterlappen des 7. Pleurotergits (♂ von Valcava).
9. *do.* Linker Opistliomerit von innen gesehen (♂ von Lusai).
10. *Ophiulus fallax genuinus*. Linker Opisthomerit (♂ von Dieksee-Südquelle in Holstein.)
11. *do.* Unterlappen des 7. Pleurotergits (♂ vom Dieksee).
12. *Ophiulus nigrofuscus* Verh. Unterlappen des 7. Pleurotergits (♂ von der Alp Murtèr).
13. *do.* Linke Hälfte des Kopulationsapparates eines ♂ von der Alp Murtèr.
14. *do.* Endglieder des 1. Bp. eines jungen ♂ aus dem Val Ftur.
15. *do.* Vorderblatt des Kopulationsapparates eines jungen ♂ aus dem Val del Diavel.
16. *do.* Ein 1. Bein eines jungen ♂ aus dem Val Tavrü.
17. *do.* Rechte Hälfte des Kopulationsapparates desselben jungen ♂.
18. *Ophiulus solitarius* n. spec. Unterlappen des 7. Pleurotergits des ♂.
19. *do.* Unkus des 1. Bp. des ♂.
20. *do.* Linke Hälfte des Kopulationsapparates.
21. *Leptoiulus riparius* gen. Verh. Rechter Opistliomerit von innen gesehen (♂ aus dem Val Costainas).
22. *do.* Hinterer Rinnenblattfortsatz eines ♂ aus dem Val Cluoza.
23. *do.* Hinterer Rinnenblattfortsatz eines ♂ von Punt la Drosa.
24. *Leptoiulus riparius* gen. Velum am Hinterblatt eines ♂ von Punt la Drosa.
25. *do.* Velum am Hinterblatt eines ♂ vom Mt. da Buffalora.
26. *do.* Rechte Hälfte des Kopulationsapparates eines jungen ♂ von Punt la Drosa.
27. *Leptoiulus alemaniticus* gen. Verh. Mittlerer Rinnenblattfortsatz am Hinterblatt eines ♂ aus dem Vallatscha.
28. *do.* Mittlerer Rinnenblattfortsatz am Hinterblatt eines ♂ aus dem Val Ftur.
29. *do.* do. do.
30. *do.* do. do.
31. *do.* Linker und rechter mittlerer Rinnenblattfortsatz am Hinterblatt eines ♂ aus dem Val del Diavel.
32. *do.* Mittlerer und hinterer Rinnenblattfortsatz am rechten Hinterblatt eines von Tamangur.
33. *do.* Rechtsseitiger Rinnenblattfortsatz eines ♂ von Murtaröl.
34. *do.* do. aus dem Vallatscha.
35. *do.* do. aus dem Val Ftur.
36. *Leptoiulus simplex glacialis* Verh. Spermaabschnitt der linken Hälfte des Kopulationsapparates von einem ♂ vom Schloß Wildenstein im Basler Jura (Innenansicht).
37. *do.* Spermaabschnitt der linken Hälfte des Kopulationsapparates von einem von Aua da Laiders bei Cierfs (Münstertal).
38. *Leptoiulus saltuavagus* Verh. Hüften des 2. Bp. eines ♂ von Selva bei Zernez, von vorne gesehen.
var. engadinus n. var.

- Fig. 39. *Leptoiulus saltuvagus* Verh. Rechter Promerit mit Flagellum von hinten gesehen.
var. engadinus n. var.
- „ 40. do. Rechter Opisthomerit von innen gesehen.
 „ 41. do. do. von vorne gesehen.
- „ 42. *Leptoiulus sarasini* n. spec. Rechter Telopodit des 1. Bp von hinten gesehen (σ^7 von der Alp Murtèr).
 „ 43. do. 1. Bp. von hinten gesehen (σ^1 von Plan Larschaida).
 „ 44. do. Hüfte des 2. linken Beines von vorne gesehen.
 „ 45a. do. 6. und 7. Rumpfring in Seitenansicht (σ^7 von der Alp Murtèr).
 „ 45b. do. do. von unten gesehen.
 „ 46. do. Rechter Kopulationsapparat von innen gesehen (σ^7 von der Alp Murtèr).
 „ 47. do. Basaler Abschnitt des rechten Flagellums des σ^7 von Plan Larschaida.
43. *Hypsoiulus alpivagus* Verh. Innenlappen des Vorderblattes (σ^7 von der Keschhütte).

Errata.

Seite 31; bei Erklärung der Figur 10: Bigl. statt Begl.
 unten: II L

Literaturverzeichnis.

1. ATTEMS, C. GRAF. Ober die Färbung von *Glomeris* und Beschreibung **neuer** und wenig bekannter palaearktischer *Myriopoden*. Archiv Naturgesch. 1900, Jhg. 66, p. 297—320.
2. — Neue **palaearktische Myriopoden**. Archiv Naturgesch. 1904, Jhg. 70, p. 179—196.
3. BIGLER, W. Die *Diplopoden* von Basel und Umgebung. **Inaug.-Dissertation**. Revue Suisse Zool., Vol. 21, 1913, p. 675—792.
4. — Beitrag zur Kenntnis alpinen *Leptoiuliden*. Revue Suisse Zool., Vol. 27, 1919, p. 283—333.
5. — Über einige *Diplopoden* aus **Holstein**. Festschrift für Zschokke, Basel, 1920, p. 1—14.
6. — Zur Verbreitung der *Diplopoden* des schweizerischen Nationalparks. Revue Suisse Zool. Vol. 32, 1925, p. 73—76.
7. BÜTIKOFER, E. Die *Molluskenfauna* des schweizerischen Nationalparks. Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges. Bd. LV, **Abh. I**, 1920, p. 1—132.
8. CHRIST, H. Das Pflanzenleben der Schweiz. Verlag Fr. Schultheß, Zürich, 1882.
9. FAËS, H. *Myriopodes* du Valais. **Inaug.-Dissertation**. Revue Suisse Zool. Vol. 10, 1902, p. 31—164.
10. HANDSCHIN, E. Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen, terrestrischen Nivalfauna der schweizerischen Hochgebirge. **Inaug.-Dissertation**, Lüdin & Co. Liestal, 1919.
11. ROTHENBÜHLER, H. Ein Beitrag zur Kenntnis der *Myriopodenfauna* der Schweiz. **Inaug.-Dissertation**. Revue Suisse Zool. Vol. 6, 1899, p. 199—271.
12. — Zweiter Beitrag zur *Diplopodenfauna* der Schweiz. Revue Suisse Zool. Vol. 8, 1900, p. 167—192.
13. — *Myriopoden* Graubündens, besonders des Engadins und des Miinstertales. Fauna der rhätischen Alpen. I. Beitrag. Revue Suisse Zool. Vol. 9, 1901, p. 357—377.
14. — *Myriopoden* des bündnerischen Rheingebietes. Fauna der rhätischen Alpen. II. Beitrag. Revue Suisse Zool. Vol. 10, 1902, p. 549—561.
15. VERHOEFF, K. W. Beiträge zur *Diplopodenfauna* der Schweiz. Berliner Entomol. Zeitschr. Bd. 39, 1894, p. 281—296.
16. — Beiträge zur *Diplopodenfauna* Tirols. Verhandl. zool. bot. Ges. Wien, Bd. 44, 1894, p. 9—34.
17. — 4. Aufsatz: Ober *Diplopoden* Tirols, der Ostalpen und anderer Gegenden Europas etc. Archiv Naturgesch. 1896, Jhg. 62, p. 187—242.
18. — Über *Diplopoden* aus Bosnien, Herzegowina und Dalmatien. IV. Teil: *Julidae*. Archiv Naturgesch. 1898, Jhg. 64, p. 119—160.
19. — 13. Aufsatz: Zur vergleichenden Morphologie, Phylogenie, Gruppen- und Artsystematik der *Ascospermophora*. Archiv Naturgesch. 1900, Jhg. 66, p. 347—402.
20. — 17. Aufsatz: *Diplopoden* aus dem Mittelmeergebiet. Archiv Naturgesch. 1901, Jhg. 67, p. 79—102.
21. — 18. Aufsatz: Über *Diplopoden* aus Süddeutschland und Tirol. Jahreshfte Ver. Vaterl. Naturkunde Württemberg, Bd. 57, 1901, p. 81—111.
22. — 19. Aufsatz: *Diplopoden* aus Herzegowina, Ungarn und Baiern. Archiv Naturgesch. 1901, Jhg. 67, p. 221—240.
23. — 21. Aufsatz: Formen aus Tirol, Italien und Cypern. Archiv Naturgesch. 1902, Jhg. 68, p. 175—198.
24. — 26. Aufsatz: *Tausendfüßler* aus **Brandenburg** und über anaere Formen aus **Ost-Deutschland und Österreich-Ungarn**. Mitt. zool. Museum Berlin 1907, Bd. 3, p. 261—337.
25. — 27. Aufsatz: Europäische *Polydesniiden*. Zool. Anz. Bd. XXXII, 1907, p. 337—354.
26. — 30. Aufsatz: Zur Kenntnis der *Juliden* und über einige *Polydesmiden*. Archiv Naturgesch. 1907, Jhg. 73, p. 423—474.
27. — 31.—35. Aufsatz: Über *Diplopoden*. Nova Acta. Abh. Kais. Leop.-Carol. Acad. Naturf. 1910, Bd. XCII, No. 2, p. 138—448.

28. VERHOEFF, K. W. 37. Aufsatz: Deutsche *Craspedosomiden*. Sitz. Ber. Ges. naturf. Freunde, Berlin, 1910 p. 19—62.
29. — 38. Aufsatz: Die nordbthmisch-sächsische **Fauna** und ihre Bedeutung für die Zoogeographie Mitteleuropas. Abhandl. Naturwiss. Ges. „Iris“ Dresden, Jhg. 1910, p. 20—66.
30. -- 39. Aufsatz: *Juliden* und Ascospemophora. Jahreshefte Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, Bd. 1910, p. 337 - 398.
31. — 40. Aufsatz: **Neuer** Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Glomeris*. Jahreshefte Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, Bd. 67, 1911, p. 78—147.
32. — 44. Aufsatz: Zur Kenntnis der Craspedosomiden Gattungen *Helvetiosoma* und *Orotrechosoma*. Zool. Anz. Bd. XXXVIII, 1911, p. 17—31.
33. — 51. Aufsatz: Zur Kenntnis der *Neotractosomiden*. Zool. Anz. Bd. XXXIX, 1912, p. 320—336.
34. — 55. Aufsatz: Zwei neue mitteleuropäische *Cylindroiulus*-Arten. Zool. Anz. Bd. XL, 1912, p. 220—227.
35. — 57. Aufsatz: Zur Kenntnis einiger mitteleuropäischer Chilognathen etc. Sitz. Ber. Ges. naturf. Freunde, Berlin, 1912, p. 415 - 438.
36. — 58. Aufsatz: *Ceratosoma* und *Listrocheiritium* n. g. Zool. Anz. Bd. XLI, 1913, p. 298—314.
37. — 61. Aufsatz: Die süddeutschen, zoogeographischen Gaue, neue *Leptoiulus*-Formen und *Hypsoiulus* n. subgen. Sitz. Ber. Ges. naturf. Freunde, Berlin, 1913, p. 170—191.
38. — 63. Aufsatz: *Syngonopodium* n. g. Sitz. Ber. Ges. naturf. Freunde, Berlin, 1913, p. 269—280.
39. — 64. Aufsatz: Erscheinungszeiten und Erscheinungsweisen der reifen *Tausendfüßler* Mitteleuropas und zur Kenntnis der Gatt. *Orobainosoma* und *Oxydactylon*. Verhandl. zool. bot. Ges. Wien, Bd. 63, 1913, p. 334—381.
40. — 66. Aufsatz: Nordische Formen aus den Gattungen *Leptoiulus*, *Ceratosoma* und *Polydesmus*. Zool. Anz. Bd. XLIII, 1913, p. 97—110.
41. — 72. Aufsatz: Beiträge zur Kenntnis der *Diplopoden* von Württemberg, Hohenzollern und Baden. Jahreshefte Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, Bd. 71, 1915, p. 1—54.
42. — 75. Aufsatz: Zur Kenntnis einiger alpiner *Chilognathen*. Zool. Anz. Bd. XLV, 1914, p. 219—238.
43. — 79. Aufsatz: Die Kreise des alemannischen Gaues, der helvetische Rheintaldurchbruch und 2 neue deutsche *Chordeumiden*. Zool. Anz. Bd. XLV, 1915, p. 398 - 419.
44. — 83. Aufsatz: Zur Kenntnis der *Diplopoden-Fauna* Tirols und Vorarlbergs, ein zoogeographischer Beitrag. Zeitschr. Naturwissensch. Halle a. S. Bd. 86, 1914/15, p. 81—151.
45. — 84. Aufsatz: Abhängigkeit der *Diplopoden* und besonders der *Juliden*-Schaltmännchen von äußern Einflüssen. Zeitschr. wissenschaftl. Zoologie, Bd. CXXVI, 1916, p. 535—586.
46. — 91. Aufsatz: *Chilognathen*-Studien. Archiv Naturgesch. 1920, Jhg. 86, p. 23 - 80.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	III
Historisches	V
Beschaffung und Bestimmung des Materials	VI

Systematischer Teil:

a. Fundliste	1
b. Verteilung der Formen und Individuen auf die Diplopoden-Hauptgruppen	3
c. Vorkommen und Systematik der Einzelformen	4

Zoogeographischer Teil:

a. Horizontale Verbreitung	67
b. Vertikale Verbreitung	76
c. Zusammenfassung der Resultate	82
Figurenerklärung	83
Literaturverzeichnis	85



Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchung des schweizerischen Nationalparks
Herausgegeben von der Kommission der S. N. G. zur wissenschaftlichen Erforschung des Nationalparks
Resultats des recherches scientifiques entreprises au Parc national suisse
Publiés par la commission de la C. H. C. N. pour Ctudes scientifiques au Parc national

6.

LES
INSECTES FORESTIERS
DU
PARC NATIONAL SUISSE

Par

AUG. BARBEY
D^r ES-SCIENCES NAT. H. C.
EXPERT FORESTIER

AVEC 24 PLANCHES ET UNE CARTE



AARAU
H. R. SAUERLÄENDER & CIE., ÉDITEURS
1932

INTRODUCTION.

Les circonstances qui nous ont amené à étudier les insectes du Parc National sont d'ordre purement économique. En effet, au commencement de l'été 1918, la commission du P. N. était saisie d'une réclamation de la Commune grisonne de Zernez. Cette dernière prétendait alors que la création, dans l'enceinte du P. N., de forêts soustraites à toute exploitation future devait forcément provoquer des invasions d'insectes dans le domaine forestier de cette commune, dont la surface approximative est de 5000 ha. et qui encercle le P. N. sur la moitié environ de son périmètre.

On trouvera, annexé à cette publication, le rapport que nous avons adressé, en automne 1918, à M. le Président de la commission du P. N.

Au moment même où l'on nous chargeait de faire une enquête économique à ce sujet, la «Commission d'études scientifiques du P. N.» nous demandait d'entreprendre des recherches sur les insectes xylophages et phyllophages vivant aux dépens des végétaux ligneux du P. N. En effet, jusqu'en 1918, cette branche assez spéciale de l'entomologie n'avait pas encore été attribuée à d'autres collaborateurs.

C'est ainsi que, de 1918 à 1928, nous avons consacré chaque été, soit en juillet, soit au commencement de septembre, six à dix jours à l'exploration de la sylve comprise dans les limites du P. N. Mais nous avons été amené à parcourir ce territoire plutôt au commencement qu'à la fin de l'été, de façon à surprendre les ravageurs xylophages les plus intéressants, sous leur triple aspect de larve adulte, de nymphe et d'insecte parfait.

Notre documentation photographique est une preuve que, sous ce rapport, le but a été atteint et que nous avons réussi, par des observations multiples, à préciser certains faits biologiques chez les insectes vivant en parasites dans les végétaux ligneux de la haute montagne.

Notre tâche pouvait être résolue de deux façons différentes: l'une consistait à pousser des pointes d'exploration dans les vallées et les régions boisées de la périphérie du P. N., ainsi que sur les pentes de la rive gauche de l'Inn, en face de Zernez, au débouché du Val Tantermozza, dans la Vallée de Livigno, dans le Miinsterthal, enfin dans l'ensemble du Val Scarl et du Val Plavna. L'autre était de s'en tenir aux limites géographiques du P. N. et de consacrer le plus de temps possible à la recherche des insectes vivant aux dépens des boisés.

Il nous a paru plus logique de donner la préférence à une étude limitée au territoire mis à ban et dans lequel toute exploitation est désormais proscrite.

Supprimer toute coupe et laisser les peuplements à l'abandon, en un mot provoquer, peut-être déjà dans un siècle, la formation d'une forêt vierge, c'est provoquer la multiplication, sinon des espèces de ravageurs hexapodes, tout au moins des individus susceptibles d'évoluer dans les troncs renversés par les ouragans, par la pression de la neige ou par les avalanches.

Par mesure de simplification nous désignerons, dans la suite, les mots «Parc National» par les capitales P. N.

Ainsi, ceux qui seront appelés, après une longue évolution dans la composition de la sylve du P. N., à vérifier nos observations consignées dans cette étude, à les rectifier et surtout à les compléter, travailleront-ils dans le même champ d'investigation, sans disséminer leurs efforts sur un territoire voisin, auquel il n'eût pas été possible d'assigner des limites précises.

Nous examinerons dans le chapitre suivant les caractères de la forêt du P. N. et ses parasites en général.

* * *

Pour accomplir notre tâche, nous avons eu la bonne fortune d'être accompagné le plus souvent par M. le Professeur BADOUX qui nous a secondé sur le terrain avec dévouement, et nous a fait bénéficier de ses connaissances étendues en dendrologie, en sylviculture, en botanique, en ornithologie et en parasitologie végétale. Grâce à cette collaboration éclairée, la récolte des échantillons ligneux, ainsi que les observations relatives à la vie des peuplements, ont été fructueuses, et les pertes de temps réduites au minimum.

Nous avons recouru aussi à l'obligeance et aux lumières d'un spécialiste bien connu en hyménoptères parasites, M. Ch. FERRIÈRE, Dr. es-sciences: lui seul pouvait assurer la détermination de certaines espèces de prédateurs.

Enfin, nous nous plaisons à rendre hommage ici au concours précieux de M. Maurice JAQUET, Dr. es-sciences, qui a bien voulu revoir notre manuscrit et nous seconder pour la correction des épreuves.

* * *

Tandis que nos confrères en entomologie, cantonnés dans l'étude systématique des différents ordres d'insectes, étaient singulièrement gênés dans leurs recherches par la pluie, la neige ou le vent, nos investigations relatives aux ravageurs xylophages ont pu être poursuivies même par le mauvais temps. D'autre part, la chasse des parasites phyllophages restait presque toujours possible en dépit de conditions météorologiques souvent défavorables.

A la faveur de ces circonstances, nous n'avons consacré qu'un temps limité à l'accomplissement de notre tâche. Celle-ci était avant tout orientée du côté biologique: déterminer dans quelle mesure les dégâts imputables aux ravageurs des essences ligneuses intervenaient dans la vie des peuplements forestiers.

Si l'on compare le monde des ravageurs du P. N. avec celui des autres forêts couvrant les flancs de la vallée de l'Inn supérieur et de ses vallées latérales, on arrive à la conclusion que la soixantaine d'espèces de ravageurs dont nous donnons la description dans le chapitre 3, se retrouve dans les autres régions des Alpes. Par conséquent, on ne saurait parler de faune entomologique typique du P. N.

Nous ne pensons pas que la sylve du P. N., désormais à l'abri de toute exploitation, risque d'attirer de nouvelles espèces de ravageurs. En revanche, à mesure que les arbres succomberont à la suite de leur vétusté et sous l'influence des éléments naturels, le nombre des ravageurs augmentera dans ce territoire.

Il convient cependant de faire une distinction entre les insectes destructeurs de la matière ligneuse en voie de dépérissement et de désagrégation, soit les xylophiages secondaires, et les phyllophages primaires, dont l'action sur les arbres en pleine vitalité est presque nulle dans la haute montagne.

L'entomologie forestière désigne sous l'appellation de «primaires» les insectes qui attaquent les arbres en pleine vitalité; les ravageurs envisagés dans cette catégorie sont presque tous des phyllophages. Les «secondaires» sont ceux qui vivent aux dépens d'un organe de l'arbre

déjà anémié ou en voie de dépérissement; leur action accélère ce dépérissement d'un arbre qui a déjà pâti de l'influence nocive d'un élément naturel: vent, sécheresse, inondation, avalanche, etc. L'intervention d'un insecte, ou plutôt d'une invasion d'insectes agissant comme ravageurs phyllophages primaires, peut être suivie de l'apparition, dans un peuplement anémié, des ennemis secondaires.

L'influence de la première catégorie d'insectes sera plus marquée que celle de la Seconde. En effet, la sylviculture naturelle se rapproche du type de la forêt vierge; elle permet le développement d'arbres poussant en pleine liberté dans une ambiance naturelle favorable. Par contre, les peuplements soumis aux interventions du sylviculteur, dont l'objectif est de provoquer, dans le cadre d'une gestion intensive, le plus grand accroissement du meilleur bois possible, offrent une moins grande résistance aux atteintes des insectes phyllophages primaires; en un mot, ils sont plus vulnérables.

En étudiant les espèces décrites dans le chapitre 3, on se rendra compte de l'importance relative de ces deux catégories d'ennemis des arbres dans la sylviculture du P. N.

CHAPITRE I.

LE MILIEU FORESTIER.

La forêt du P. N. présente les caractères particuliers propres aux vallées de cette partie de l'Engadine. Dans ce territoire mis à ban, sont concentrés les conifères européens les plus intéressants au point de vue de la faune entomologique, à savoir: les pins, l'épicéa et le mélèze.

Parmi les premiers, le pin sylvestre, var. *engadinensis* Heer est mélangé au pin de montagne et à l'arolle; sauf erreur, cela ne se retrouve en nulle autre région des Alpes.

A la vérité, c'est dans un seul peuplement, bien délimité et situé en bordure du P. N., sur la route de l'Ofenberg, au lieu dit: *God della Taglieda*, que les cinq conifères — épicéa, mélèze, arolle, pin de montagne et pin sylvestre — poussent en mélange intime.

La présence du pin sylvestre est due aux conditions climatiques de la partie centrale de la vallée de l'Inn, qui bénéficie en été d'une plus grande sécheresse que les autres régions des Alpes helvétiques.

On trouvera dans la remarquable monographie de BRUNIES¹ quelques renseignements sur la formation et la constitution de la sylve de ce territoire. Les archives locales ne renferment que des indications vagues et sommaires sur l'exploitation de ces bois au cours des siècles écoulés. Nous le déplorons au moment où les naturalistes cherchent à créer, entre Zernez et le Miinsterthal, un milieu sylvicole forestier très voisin de la forêt vierge, de cette sylve primitive qui, au temps préhistorique, échappait totalement à l'intervention de l'homme.

Il convient de relever ici quelques remarques de BRUNIES²; cet auteur a décrit avec une réelle maîtrise le caractère de la sylve sauvage qui, jusqu'à l'altitude d'environ 2300 m., recouvre les flancs des vallées du P. N. Ce vaste territoire, ce «laboratoire dans la nature» est, en réalité, avant tout, un territoire forestier.

... «Les terrains primitifs cèdent la place au calcaire dolomitique et la flore se modifie en conséquence. Visiblement, la forêt mélangée, qui se présentait jusque là, laisse la place aux pins, dont les exigences, on le sait, sont minimales; et ce n'est pas, en effet, l'augmentation de l'altitude qui s'oppose à la dispersion en hauteur du mélèze, de l'épicéa ou de l'arolle, mais c'est bien plutôt grâce à la stérilité du sol à laquelle le pin est bien moins sensible, que ce dernier prend le pas sur ses concurrents... De ce belvédère de Grimels, c'est le premier plan qui s'affirme avant tout, à cause du contraste frappant que présentent les deux versants de la vallée supérieure du Fuorn. Le versant droit, exposé au midi, bien ensoleillé, avec son sol calcaire, pauvre en humus, est uniformément recouvert de forêts constituées par le pin de montagne en peuplement équienné, cet arbre au tronc droit, au feuillage maigre, qui jette une sorte de morne tristesse sur les pentes qu'il habille de la multitude de ses individus. Tout au contraire, sur le versant gauche, tourné au nord, au sol frais et profond,

¹ S. BRUNIES, «Le Parc National Suisse». Benno Schwabe & Cie., Editeurs à Bâle, 1920.

² Op. cit. édition française, pages: 49 et 53.

trds humifère, essentiellement forme par le verucano, nous avons d'épaisses futaies mélangées, a la composition desquelles prennent part l'arolle, le mélèze, le sapin rouge (épicéa), ainsi que le pin de montagne ...»

En fait d'arbres à feuilles caduques, le bouleau occupe une place peu importante dans la forêt des hautes régions, où l'on ne trouve ni sapin, ni hêtre. Dans les parties les plus basses, aux alentours de Zernez, à l'altitude d'environ 1500 m., voisinent l'aune blanc, les saules pourpre et marceau, ainsi que l'épine vinette et le sorbier des oiseleurs, végétation secondaire qui relie les grands massifs de conifères au parterre de la vallée livré à la culture agricole.

Dans la zone supérieure de la sylve d'essences résineuses poussant en ordre serré, se trouvent le torche-pin et l'aune vert, végétaux ligneux rampants, qui recouvrent les pentes gazonnées ou les éboulis de rochers, à l'extrême limite supérieure de la forêt.

Il est curieux de constater que la faune entomologique parasitaire est pour ainsi dire inexistante sur l'un et l'autre de ces arbustes (sauf les *Psylla alni* L. et *Trachys minuta* L.). Si les xylophages évitent de déposer leur ponte dans les tiges basses, tordues, noueuses, ainsi qu'aux verticilles très rapprochés des pins rampants, c'est que ces arbres sont enfouis sous la neige ou restent en contact avec le sol humide pendant la plus grande partie de l'année, circonstance qui ne saurait favoriser l'évolution des ravageurs subcorticaux.

Quant aux aunes de montagne, nous n'avons jamais pu découvrir sur ces arbres buissonnants la moindre trace de galeries corticales ou de forages taraudés dans l'intérieur du bois.

* * *

Quel rôle jouent ces insectes dans les peuplements purs et clairiérés, soumis, jusqu'à la création du parc, à des traitements fort variables, mais qui n'ont cependant pas enlevé à ces forêts étendues leur caractère jardinatoire? Exceptons les vastes massifs purs de pin de montagne qu'on trouve dans la vallée du Spœl et dans la région de l'Ofenberg. D'après BRUNIES ces peuplements du pin de montagne au caractère régulier se seraient formés à la suite des coupes rases de la fin du XVIII^{me} siècle, pratiquées pour fournir aux salines du Tyrol du bois qui parvenait à destination par le flottage dans le Spœl et l'Inn.

Or, c'est précisément dans ces massifs d'une seule essence, aux arbres sensiblement de même hauteur et d'un diamètre offrant des extrêmes peu accusés, que nous constatons le maximum de sujets cassés, brisés, couchés ou courbés par la pression de la neige. Ces arbres sont les repaires des xylophages dont nous voulons essayer de décrire l'action à la limite supérieure de la forêt grisonne (pl. 1, 4 et 5).

L'autre type de la forêt du parc, où se mêlent l'épicéa, l'arolle, le pin de montagne et le mélèze, offre également à l'entomologiste un champ de recherches biologiques encore partiellement inexploré. Partout, mais dans des proportions bien différentes entre ces deux types extrêmes de peuplements, une partie notable de la masse ligneuse — racines, souches, troncs et branches — est en voie de décomposition, couchée sur le sol et maintenue pendant sept à huit mois sur douze dans l'ambiance humide de la couche de neige (pl. 2).

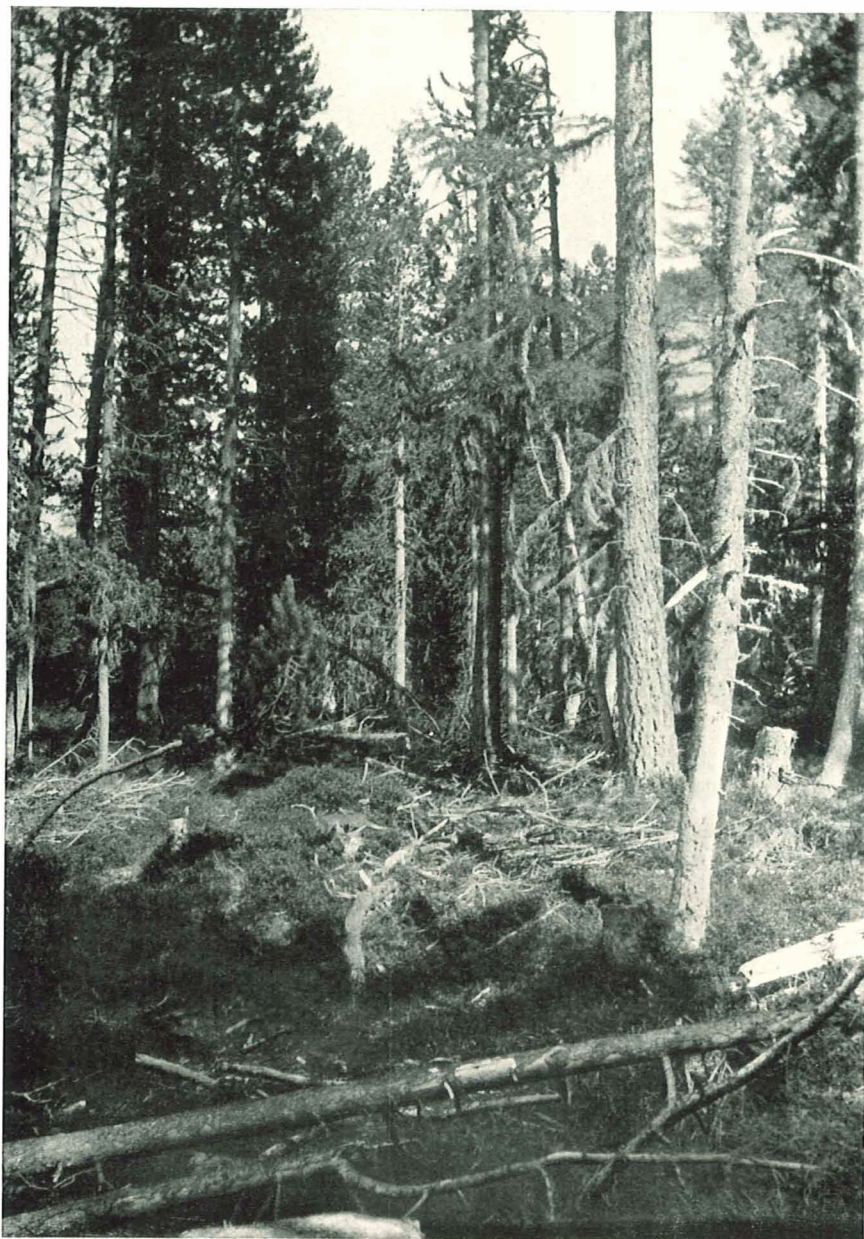
Comment les insectes xylophages peuvent-ils supporter des circonstances climatiques qui, au premier abord, semblent aussi défavorables? Pourtant, si le nombre des espèces ravageuses est fort restreint, celui des individus est énorme. En effet, lorsqu'on examine l'encombrant matériel de branches et de troncs qui, par place, forme sur le sol un réseau inextricable, rendant la circulation dans certains fourrés presque impossible, on découvre d'innombrables traces de forages de xylophages remontant à plusieurs années et qui intéressent les troncs aussi bien que les branches — même celles qui ont la grosseur d'un crayon.



phot. A. Barbey.

Bris de neige dans un peuplement pur de pin de montagne.
(Forêt de La Drossa.)

Pl. 2.



phot. A. Barbey.

Matériel ligneux à terre, envahi par les insectes ravageurs-xylophages.
(Forêt de Val Chavagl.)



phot. A. Barbey.

Type de forêt jardinée, composée de mélèzes, de pins de montagne, d'arolles
et d'épicéas.
(God del Fuorn.)

Pl. 4.



phot. A. Barbey.

Type de haut perchis de pin de montagne à l'état pur; peuplement équienné avec bris de neige; stade précédant, dans les trouées, les semis d'épicéa, d'arolles et de mélèzes.
(God del Fuorn.)



Phot. Station féd. recherches forestières.

Plncette N° 5. Stnbelchod; yerchis de pin de montagne.

Pl. 6.



Phot. Station féd. recherches forestières.

Plancette N° 4. Stnbelcliod; pâturage abandonné, envallii, depuis la création du P. N., par les semis du pin de montagne.

Ce sont surtout, par ordre d'importance, les bostryches, les buprestes, les longicornes et les charançons qui creusent leurs galeries dans ces arbres séchant sur pied, cassés ou couchés à terre.

Nous avons observé, en juillet 1923, des pins de montagne et des arolles gisant à terre et encore partiellement reliés au sol par leur appareil racinaire à moitié arraché, mais dont tous les rameaux encore verts étaient déjà envahis d'une façon intense par *Ips amitinus* var. *montanus* Fuchs et *Pityogenes bistridentatus* Eichh. C'est la preuve que ces ravageurs sont répandus partout dans ce milieu de bois en décomposition et peuvent, pour ainsi dire, du jour au lendemain, se jeter sur des arbres renversés. La circulation de la sève étant subitement entravée, la vitalité du végétal ligneux diminue. On sait que ce sont les ravageurs subcorticaux qui s'installent en premier lieu sur les plantes prédisposées au dépérissement. En général, les bostryches, qui sont des insectes de petite dimension, mais chez qui la multiplication des individus est énorme, sont les premiers occupants de l'écorce; ils pénètrent dans les couches libéreuses pour y établir leurs systèmes de galeries et y déposer leur ponte. Après eux, ou parfois simultanément, et en différentes parties de l'arbre non encore attaquées par les bostryches, on surprend des représentants de l'autre série de xylophages subcorticaux, parfois consécutifs aux scolytides, et qui souvent déposent leur ponte dans les forages de ces derniers (buprestes, cérambycides, curculionides, etc.).

Il est remarquable que dans les forêts de plaine, ces xylophages soient presque tous monophages ou tout au moins attirés plutôt par tel ou tel conifère. Au contraire, dans la sylve du Parc, on constate, sur cinq essences résineuses, un mélange de ravageurs de l'écorce et une adaptation de presque chaque parasite subcortical à l'un ou à l'autre de ces conifères.

En parcourant ces vastes surfaces de la forêt alpestre, à la fois en croissance et en dégénérescence, l'entomologiste forestier peut se demander jusqu'à quel point les insectes prédateurs et carnassiers contrecarrent l'évolution des xylophages, qui semble si favorisée depuis que la forêt est abandonnée à elle-même, qu'on ne prend aucune mesure prophylactique et que les bois renversés par la bourrasque, les avalanches ou la pression de la neige, deineurent à terre.

Pour le moment, il serait prématuré de porter un jugement définitif sur cette question. Cependant, nous avons surpris quelques ichneumons et braconides vivant aux dépens des larves de longicornes et de bostryches. Mais ce sont là des exceptions, et à l'heure actuelle, des quantités vraiment prodigieuses, non pas d'espèces, mais d'individus ravageant la matière ligneuse en dessiccation ou en décomposition dans la sylve du P. N., se reproduisent et se multiplient sans être gênées ou notablement diminuées par l'action de leurs ennemis. Multiplier à l'avenir les observations faites dans ce sens, ce sera l'objet d'une étude intéressante.

Signalons enfin que le xylophage se révèle comme le compagnon inséparable de l'arbre égaré jusque dans les stations les plus élevées de la zone forestière. Sur les conifères isolés résistant à l'âpreté du climat, dans des couloirs pierreux et sur des épaulements rocheux où leur frondaison présentait déjà des signes de décrépitude avancée, nous avons trouvé des traces de ravages de bostryches et de buprestides vivant aux dépens des branches. C'est bien la preuve que dans les hautes Alpes, là où un arbre peut encore végéter, l'insecte ravageur le découvre et dépose sa ponte dans son écorce.

En résumé, jusqu'à ce jour, cette partie reculée de la forêt engadinoise, où l'action de l'homme a été très faible durant le dernier siècle, a pris un caractère de forêt naturelle se rapprochant de la forêt vierge, du fait que les exploitations des dernières décennies ont été modérées. Cette tendance au retour à la nature et à la sylve sauvage — si l'on peut employer ce terme un peu excessif — va encore s'accroître en raison de la mise à ban. Il semble, à vues humaines, que, même à la suite de cette orientation nouvelle, les insectes

ravageurs, dont nous allons essayer de préciser les allures et les goûts, ne pourront pas anéantir ces massifs dans lesquels la proportion des tiges dépérissantes va forcément augmenter par suite de la suppression totale des exploitations.

Seuls, des accidents naturels, tels que de nombreuses et fortes avalanches, des cyclones ou encore des incendies seraient de nature à modifier le facies de cette forêt et permettraient à certains de ces parasites de se multiplier à tel point que les arbres debout et sains seraient envahis par les insectes ravageurs xylophages. Comme nous l'avons relevé plus haut, il semble que l'âpreté du climat et la courte période estivale constituent la meilleure protection des végétaux ligneux dans une station aussi élevée; car il ne faut pas oublier que ces parasites ont besoin de chaleur, de soleil et de lumière pour évoluer, se reproduire et se transporter d'un endroit à Sautre. Il convient de mentionner encore l'action des oiseaux insectivores. Bien qu'un certain nombre d'oiseaux vivant dans la forêt alpestre se nourrissent en grande partie d'insectes — tels les pics — on ne peut attendre de leur intervention une diminution appréciable des xylophages ou des phyllophages; en effet le nombre des oiseaux est beaucoup trop faible pour entraver leurs déprédations, soit sous les écorces, soit dans la frondaison.

* * *

Les peuplements de pin de montagne équiennes, qui occupent une surface considérable dans la sylve du P. N., sont particulièrement exposés au dessèchement, à la suite des périodes estivales à faibles précipitations: nous l'avons observé durant les dix années consécutives de nos explorations et tout spécialement sur la rive droite du Spœl, entre le mont Crastatschas et le col de l'Ofenberg, soit sur les versants exposés au S. O.

Le dépérissement des cimes de pins a pour conséquence forcée l'envahissement des couches subcosticales par les bostryches, suivis souvent de buprestes, de charançons et de longicornes. La présence de ces ravageurs n'est pas la cause initiale du dépérissement entier de l'arbre; ces insectes sont, en effet, les agents secondaires de sa mort.

Par contre, les peuplements orientés vers l'Est ou vers le Nord réagissent d'une tout autre façon à l'influence de la sécheresse; d'abord grâce à leur état composite, c'est à dire au groupement par pieds d'arbres aux essences et aux âges variés, ensuite et surtout en raison de la plus grande fertilité de leur sol qui bénéficie d'une ambiance humifère fraîche et par cela même fertile.

Il convient enfin de relever le fait que, dans la forêt des Alpes engadinoises, comme en général dans les hautes Alpes, les invasions de macrolépidoptères qui déciment les pineraies et les pessières de la plaine européenne, sont inconnues. Nous faisons ici allusion aux dégâts causés par la nonne (*Liparis monacha* L.), le bombyce du pin (*Gastropacha pini* Ochsh.), la fidonie (*Fidonia piniaria* Tr.), la noctuelle piniperde (*Noctua piniperda* Panz.), etc. qu'il faut considérer comme les ravageurs primaires les plus redoutables des forêts résineuses dans les régions basses.

D'autre part, les circonstances météorologiques hiémales, c'est à dire les plus ou moins grands froids, les quantités de neige, ou encore l'humidité atmosphérique, parfois excessive, n'exercent pas d'action nocive sur l'existence des xylophages passant l'hiver à l'état larvaire dans la matière ligneuse. Au contraire, les températures basses, ainsi que les périodes de pluies estivales froides, qui surviennent au moment du vol et de la parade de ces mêmes ravageurs, peuvent entraver sérieusement la multiplication de ces derniers, ainsi que des parasites phyllophages dont l'évolution entière se passe dans la cime des arbres et dans la couverture morte.

CHAPITRE II.

DESCRIPTION ET BIOLOGIE DES INSECTES.

COLÉOPTÈRES.

FAM. STAPHYLINIDAE.

Parmi les prédateurs que l'on trouve dans les galeries des xylophages, on peut citer:

QUEDIUS LAEVIGATUS Gyll.

(*Quedionuchus laevipennis* Duf.; *Q. longipennis* Mnnh.; *Q. plagiatus* Mnnh.)

Insecte parfait noir, avec élytres rougeâtres, sans ponctuation apparente. 7–8 mm. Sa larve vit dans le bois décomposé, spongieux et y recherche les bostryches qui sont également dévorés par certaines larves de diptères s'alimentant aussi des excréments ligneux des xylophages rubcorticaux. Peu fréquent.

FAM. BUPRESTIDAE.

Les coléoptères de cette famille sont pour la plus grande partie des xylophages dont l'évolution se passe soit sous l'écorce, soit dans le bois lui-même. On trouve leurs systèmes de galeries sur les mêmes arbres que ceux des longicornes et des bostryches.

Certains buprestes vivent aussi dans les rameaux, parfois également dans l'épaisseur des feuilles (*Trnchys minuta* L.).

ANTHAXIA QUADRIPUNCTATA L.

(*A. quadriimpressa* Motsch.)

Se distingue par son aspect d'un noir cuivré. Le corselet porte quatre petites fossettes transversales. 5–7 mm.

La larve a le premier segment thoracique très élargi. L'insecte parfait dépose ses œufs autour des nœuds ou dans les fentes et les défauts de l'écorce, parfois aussi dans les lichens, la mousse recouvrant des perches, souvent dans les troncs dépérissants ou récemment abattus, enfin dans les branches attaquées par les champignons. Ce bupreste abonde au P. N. dans les bris de neige et spécialement dans les conifères à écorce mince.

L'évolution se produit en un an. La larve fore des galeries sinueuses fouillant le liber et l'aubier en tous sens, et creuse, pour sa métamorphose, dans l'intérieur du bois, une chambre de nymphose rappelant la forme d'un nid de pic. L'insecte parfait gagne le dehors en se servant de l'orifice d'entrée de la larve dans le bois. Avant de subir sa métamorphose en chrysalide, ce coléoptère, à l'instar de beaucoup d'autres xylophages, se couche dans

sa niche, la tête dirigée vers l'orifice de sortie (pl. 12 fig. 1, a). En soulevant l'écorce ravagée par les larves de l'*Anthaxia quadripunctata* L., on remarque souvent des amas de sciure claire, preuve évidente du forage de la chambre de nymphe dans le bois (pl. 12 fig. 1, c).

On trouve l'*Anthaxia quadripunctata* L. en activité sur les troncs ravagés par les longicornes et les bostryches, insectes que nous décrivons plus loin.

Il est très difficile de déterminer dans quel ordre l'invasion se produit au P. N., car en raison de la quantité de neige qui chaque année recouvre pendant 6 à 7 mois les végétaux ligneux tombés à terre, la désagrégation de la matière corticale est plus accélérée qu'e dans les forêts de plaine.

AGRILUS VIRIDIS L.

(*Buprestis fagi* Ratz.)

Le corselet de ce bupreste est beaucoup plus large que long, rugueux, portant de chaque côté, en arrière du milieu, deux renflements obliques dirigés vers les côtés. Les élytres sont étranglés à leur base et présentent des épaules proéminentes; ils sont très allongés, arrondis à leur extrémité, finement ridés et glabres. Longueur: 5—8 mm.

La larve est blanchâtre, aplatie, privée d'yeux et de pattes; la tête a sa partie postérieure chitineuse, profondément encastrée dans le premier anneau thoracique qui est très grand. Longueur: 10—12 mm.

Ce bupreste est un ravageur des essences feuillues, du chêne en particulier. Sa larve fore, entre le liber et l'aubier, des galeries très embrouillées, aboutissant à une niche de nymphe elliptique, entaillée généralement dans l'aubier. L'évolution de l'*Agrilus viridis* L. dure deux ans. Nous avons constaté sa présence au P. N., dans le Val Clouza, sur le saule.

BUPRESTIS RUSTICA L.

(*Ancylocheira rustica* Esch.)

Ce coléoptère est sensiblement plus grand que le précédent; il accuse 12—18 mm. de longueur. Son apparence générale est d'un vert bronze métallique. Le corps est plutôt élargi (4—7 mm.) et aplati. Le corselet, plus large que long, est densément et grossièrement ponctué. La tête porte de grands yeux. Les élytres sont striés de lignes longitudinales enfoncées (pl. 10 fig. 2, a).

La larve de ce bupreste a une tête plutôt large; elle commence par creuser des galeries sinueuses proportionnées à la dimension de son corps. Elles courent à la fois dans le liber et l'aubier, s'entrecroisent, provoquant des élargissements irréguliers dans lesquels on distingue l'orifice ovale de pénétration dans le bois. Cette ouverture est le début de la chambre de nymphe dans laquelle le bupreste se calfeutre à l'aide d'un tampon de débris ligneux non ingérés, à l'abri duquel il subira sa double métamorphose en nymphe et en insecte parfait. Nous n'avons trouvé le *Buprestis rustica* L. au P. N. qu'une seule fois à l'état de larve adulte dans une souche de mélèze dont le bois était complètement desséché. Ce coléoptère peut être considéré comme un xylophage secondaire très rare dans les hautes Alpes.

CHRYSOBOTHRIS CHRYSOSTIGMA L.

Ce bupreste, verdâtre brillant, de grandes dimensions — puisqu'il accuse une longueur de 12—15 mm. — se distingue par les côtes relevées de ses élytres dont les interstries inégalement ponctuées portent six fossettes dorées. Le corselet est deux fois plus large que long.

La larve qui, à l'état adulte, mesure 18—20 mm., a le premier segment thoracique extrêmement élargi et aplati, presque circulaire.

Cette espèce, dont l'évolution n'est pas encore connue — elle pourrait bien se prolonger pendant deux ans dans les hautes régions alpestres — est très rare au P. N. où nous l'avons surprise dans la souche d'un arolle. C'est là un fait biologique encore inédit, car le *Chrysobothris chrysostigma* L. n'avait été trouvé jusqu'ici que dans les essences feuillues de plaine, sur le chêne en particulier, rarement sur le hêtre (pl. 17 fig. 2).

TRACHYS MINUTA L.

D'un calibre beaucoup plus petit que le précédent — puisque l'insecte parfait n'a que 3 à 3,5 mm. — ce bupreste est caractérisé par la forme triangulaire de son corps et sa couleur d'un noir bronze. Les élytres portent quatre bandes transversales dentelées, formées de pilosité blanchâtre. Les antennes sont terminées par une massue en forme de scie à cinq articles.

L'insecte parfait apparaît en général en juillet ou au commencement d'août au P. N. et dépose ses œufs à la périphérie des feuilles de l'aune vert (*Alnus viridis* L.). Nous l'avons aussi surpris sur les bouleaux. En plaine, on l'a signalé sur les saules, les chênes et le hêtre.

Les larves — deux au plus par feuille — foreront entre les deux épidermes en se dirigeant vers la nervure centrale. Il résulte de ce ravage une sorte d'ampoule qui revêt la couleur du cuir et qui renferme des paquets d'excréments noirs filiformes. La nymphose se produit en bordure de la feuille, dans un petit cocon, dont les matériaux sont pris dans l'épaisseur du parenchyme (pl. 19 fig. 3).

Nous avons observé de 1922 à 1928 sur les bouquets de l'aune vert du P. N., particulièrement dans la forêt du Fuorn dominant le domaine du Fuorn, à l'altitude de 1900—2000 m., une invasion sans cesse plus importante de ce bupreste, à tel point, qu'à distance, les feuilles des aunes semblaient avoir subi les atteintes de la gelée ou de la grêle.

Si l'on examine de près le parenchyme desséché et abandonné de la face inférieure de la feuille, on remarque que le fourreau de nymphose est troué, ce qui laisse supposer que l'insecte à peine formé se laisse choir à terre. Il semble qu'il hiberne dans les débris ligneux après s'être alimenté de divers végétaux et qu'il n'opère sa ponte qu'au printemps suivant, soit immédiatement après la formation des nouvelles feuilles.

La larve de la *Trachys minuta* L. est parfois attaquée par la larve d'un ichneumon que nous n'avons pas réussi à élever pour en permettre la détermination.

FAM. CLERIDAE.

Une seule espèce est à mentionner ici, le

CLERUS FORMICARIUS L.

(*Thanasimus formicarius* L.)

Ce prédateur, si connu des sylviculteurs, se distingue facilement à la coloration rouge, blanche et noire de son corps qui mesure 7—10 mm.

Sa larve rosée est encore plus caractéristique et facile à identifier. Elle se creuse dans les galeries des bostryches, des buprestes, des longicornes, des vrillettes où, suivant son état de développement, elle s'alimente des excréments ligneux de ces xylophages ou des larves et nymphes de ces derniers. L'insecte parfait se spécialise dans la destruction des bostryches ailés qu'il encercler entre ses pattes pour en dévorer l'abdomen.

L'action des *Clerus* est toutefois beaucoup trop limitée pour provoquer un arrêt des invasions de bostryches. Ce coléoptère est d'ailleurs très peu abondant au P. N.

FAM. CUCUJIDAE.

Cette famille, numériquement si peu importante, est représentée au P. N. par une espèce:

CUCUJUS HAEMATODES Erichs.

(*Clerus puniceus* Grm.)

L'insecte parfait, qui mesure 15—20 mm., se distingue par la couleur écarlate du corps entier. La tête proéminente est fortement élargie en arrière des yeux. Les côtés du corselet sont dentelés et les pattes noirâtres.

Il se meut dans les systèmes de couloirs des bostryches dont il recherche la ponte. La biologie des Cucujides est encore peu connue.

FAM. ANOBIIDAE.

Les insectes de cette famille, dont la biologie rappelle celle de certains bostryches, se différencient toutefois de ces derniers, qui ont des antennes filiformes, tandis que celles des vrillettes (Anobiides) se terminent par une massue de trois articles allongés.

ANOBIUM ABIETIS Fabr.

(*Ernobius ubietis* Thoms.)

Longueur: 3—4 mm.

Ce coléoptère est de forme cylindrique, d'un brun foncé uniforme, avec un corselet élargi recouvrant la tête. Les élytres ne sont ni striés, ni ponctués, mais recouverts d'une pilosité très fine. Les larves des vrillettes, incurvées et garnies de poils, ressemblent singulièrement à celles des bostryches; leur tête, sensiblement plus petite que l'ensemble des segments thoraciques, est fortement chitineuse.

Si les Anobiides sont surtout des xylophages proprement dits qui évoluent dans les bois ouvragés où ils causent des dommages techniques, l'*Anobium* ubietis Fabr. est un ravageur primaire qui dépose ses œufs entre les écailles des cônes des épicéas pendant aux branches et parvenant à la maturité.

Cette ponte se produit, par conséquent, en haute montagne, en septenbre. Les larves issues des œufs gagnent l'axe du cône dont la moelle leur offre une alimentation succulente. L'évolution de ce coléoptère se produit à la fois sur l'arbre et à terre; car le cône une fois habité par une ou plusieurs larves de vrillettes, mûrit prématurément et tombe sur le sol. Il apparaît alors perforé, avec des écoulements de résine et des grumeaux brunâtres, agglutinés d'excréments (pl. 20 fig. 3, a).

L'*Anobium* ubietis Fabr. est assez abondant dans les peuplements d'épicéa du P. N., spécialement dans les parties basses de la vallée du Spael. On doit le considérer comme un des ennemis primaires de la forêt, en ce sens que ses ravages entraînent une destruction appréciable des graines de ce conifère.

Les pics, il est vrai, s'attaquent aux cônes parasités qu'ils savent dépister, alors qu'ils sont encore pendus aux arbres.

FAM. OEDEMERIDAE.

Les espèces de la faune paléarctique de cette famille sont peu nombreuses.

Une seule a été trouvée jusqu'ici dans les souches sèches ou décomposées du P. N.
C'est le:

CALOPUS SERRATICORNIS L.

Ce coléoptère de teinte brune, parfois foncée, est particulièrement allongé; les élytres parallèles présentent des traces de nervures longitudinales plus marquées à leur base qu'à leur extrémité; ils sont densément ponctués, avec pilosité grisâtre, très fine.

Le nom de ce xylophage provient de la forme en scie des antennes du ♂.

Longueur: 18—20 mm.

Les pattes thoraciques bien développées, ainsi que le segment anal des larves muni de deux crochets, constituent des caractères morphologiques permettant d'identifier facilement cette espèce de coléoptère très commune dans les souches en décomposition du P. N.

Le *Calopus serraticornis* L. attaque surtout le mélèze et les pins sylvestre et de montagne, parfois aussi les empâttements de racines des épicéas et arolles abattus autrefois, alors que ces vallées n'étaient pas encore soustraites aux exploitations forestières.

Les galeries larvaires sont entièrement forées dans le bois mort en décomposition et présentent des élargissements irréguliers, le plus souvent parallèles aux fibres ligneuses. La chambre de nymphose est ovoïde, aplatie, parfois obturée à l'aide d'un tampon ligneux et presque toujours aménagée dans la périphérie du tronc. Si ce dernier est déjà dans un état de décomposition avancée, la nymphose peut alors se produire plus profondément dans le bois. Chose curieuse, on découvre souvent plusieurs larves de cet insecte, de grosseur variable, en activité dans des souches du bois sec, très dur parce qu'encore sain, comme aussi dans des vestiges de souches pourries, au bois spongieux, humide, presque réduit en pâte ligneuse et provenant d'exploitations vieilles de 30 à 50 ans (pl. 17 fig. 3).

Nous n'avons pas pu déterminer encore la durée exacte de la période larvaire de ce xylophage; elle semble être de deux à trois ans au moins. Les orifices de sortie de l'insecte ailé sont elliptiques. Les pics recherchent avec avidité les larves de ce coléoptère. Si le *Calopus serraticornis* L. est très rare dans nos forêts résineuses de plaine, nous avons cependant identifié sa présence en 1929 dans les massifs d'*Abies pinsapo* Boiss. d'Andalousie, soit à l'extrême limite occidentale de la forêt européenne, à une altitude de 1000 à 1500 m.

FAM. MELANDRYIDAE.

Les insectes de cette famille sont pour la plupart des parasites des champignons et du bois pourri; c'est le cas de l'unique espèce que nous avons surprise dans les souches en décomposition du P. N., le:

SERROPALPUS BARBATUS Schall.

De forme allongée et d'un brun fauve, avec les antennes, les pattes et les tarses couleur de rouille. Les élytres, couverts d'une pilosité soyeuse, sont allongés, légèrement rétrécis à l'extrémité, sillonnés de lignes longitudinales peu marquées, portant parfois, suivant les individus, une ponctuation très fine. Le corselet, dont les angles postérieurs sont droits, est finement ponctué et de la même teinte que les élytres.

La larve est munie de pattes apparentes et, à l'extrémité abdominale, de deux crochets chitineux recourbés en haut.

Le *Serropalpus barbatus* Schall. travaille à la fois à la façon du *Calopus serraticornis* L. et des *Sirex* dont nous parlerons plus loin. Son évolution se poursuit à l'état larvaire pendant deux ou même trois ans dans le bois sec ou en décomposition. La nymphe, qu'on découvre en juin ou juillet, et qui se distingue par de fortes épines dorsales, se nymphose dans une chambre cylindrique présentant une grande analogie avec celle des *Sirex*.

FAM. PYROCHROIDAE.

Un seul genre représenté dans la faune paléarctique: *Pyrochroa*; une seule espèce au P. N.:

PYROCHROA PECTINICORNIS L.

Cet insecte présente les caractères suivants: la tête, ainsi que les pattes et l'abdomen, sont noirâtres. La première porte, chez le ♂, des antennes très développées, pennées, qui ont donné le nom à l'espèce. Le corselet, d'un rouge orange, est sillonné longitudinalement en son milieu et porte, de chaque côté, deux dépressions.

Les élytres, de même teinte, sont élargis à la partie postérieure, sans lignes de points, mais recouverts d'une pilosité disposée irrégulièrement. Longueur: 8-9 mm.

La larve est facile à reconnaître, grâce à sa grosse tête et à l'avant-dernier segment abdominal allongé; le dernier segment est pourvu de deux crochets chitineux relevés.

On remarquera sur notre illustration représentant la biologie de ce prédateur (pl. 16 fig. 2, a), que l'une des larves est arquée. En effet, elle affectionne cette position dans les couches libéreuses fouillées par les bostryches, les buprestes et les longicornes. Il est probable que les larves des *Pyrochroa pectinicornis* L. ont la faculté de cambrer leur corps pour pouvoir plus facilement détacher l'écorce envahie par les xylophages et se livrer à la chasse de ces derniers, plus spécialement de leurs larves (pl. 16 fig. 2).

FAM. PYTHIDAE.

PYTHO DEPRESSUS L.

D'une longueur de 7 - 16 mm., ce prédateur a tantôt les élytres bleuâtres ou violets (var. *festivus* F.), tantôt d'un brun rouge, avec reflets métalliques (var. *castaneus* Fabr.); ils sont élargis et arrondis dans leur moitié postérieure; ils portent des sillons longitudinaux, avec des lignes de points très fins et dispersés. Le corselet est plus large antérieurement que postérieurement, en forme d'écusson, aux bords arrondis, avec une forte dépression parallèle à ces bords.

Les antennes, d'un brun fauve, n'atteignent pas le milieu du corps; leurs articles ont presque tous la même dimension, sauf le dernier, qui est un peu plus allongé et pointu. Les larves sont d'un type singulièrement apparenté à celui des *Pyrochroidae*. Elles sont aplaties, avec des pattes bien développées, leur permettant de circuler rapidement dans les galeries bouleversées des xylophages où elles dévorent aussi bien les œufs, les larves et les nymphes que les excréments des bostryches, des longicornes et des buprestes. Les segments abdominaux sont de longueur égale; le dernier porte deux crochets épineux, légèrement relevés.

Au P. N. les deux variétés du *Pytho depressus* L. sont abondantes et ne semblent pas préférer les couches corticales de l'épicéa à celles du mélèze, de l'arolle ou des pins sylvestres et de montagne.

On le surprend en juillet, à la fois sous la triple forme de larve adulte, de nymphe ou d'insecte parfait à peine formé. Ces deux derniers sont encadrés d'un cercle ovale de débris ligneux brunâtres — les excréments des xylophages ayant préalablement fouillé le liber — rappelant les berceaux de nymphose des rhagies (longicornes). On observe dans ces chambres de métamorphose des embryons d'orifices ovalaires forés par la larve qui, à l'instar de celle de certains cérambycides, est soucieuse d'ébaucher l'orifice de sortie à l'air libre pour l'insecte parvenu à son plein développement, mais dont les mandibules ne peuvent creuser toute l'épaisseur de l'écorce (pl. 16 fig. 1).

L'action des deux dernières espèces, qui sont des prédateurs par excellence, n'est toutefois pas assez efficace pour enrayer d'une façon appréciable l'évolution et la multiplication des xylophages des essences résineuses.

FAM. CERAMBYCIDAE.

Ces longicornes sont représentés dans la faune entomologique forestière du P. N. par quelques espèces propres aux essences résineuses et qui toutes se rencontrent dans les forêts du plateau suisse et de l'Europe centrale.

Toutes sont à classer parmi les ravageurs secondaires des souches, des troncs secs sur pied ou à terre, ou enfin des branches dépérissantes.

RHAGIUM INQUISITOR L.

(*Harpium indigator* F., *H. investigator* Muls. *Alborhagium inquisitor* Kolbe.)

Ce longicorne est caractérisé par ses antennes relativement courtes. Les élytres sont d'un brun plus ou moins grisâtre, avec deux bandes foncées transversales généralement irrégulières; chacun de ces élytres, arrondi en arrière, présente, sur le disque, trois nervures longitudinales saillantes. Chez les deux espèces, le corselet est mamelonné latéralement; il porte en son milieu, de chaque côté, une protubérance épineuse qui, chez le mâle adulte, est recourbée en arrière.

La tête est dégagée, portant — comme tous les longicornes — des antennes de 11 articles, dont le 4^{ème} est, chez les deux sexes, non seulement plus long que les deux précédents, mais encore sensiblement plus renflé.

Les larves sont apparentées au type des larves de *Leptura*, c'est-à-dire munies de petites pattes. La tête est élargie, aplatie aux bords tranchants.

Ce longicorne de grande dimension, qu'on peut considérer comme très commun dans les sapinières et pessières de plaine, est assez fréquent au P. N. où il attaque les cinq espèces de résineux qui en constituent la forêt; toutefois, il est plus rare dans l'arolle.

L'insecte parfait attaque surtout les souches, rarement les arbres sur pied ou les troncs couchés à terre. En général, la ponte a lieu en juillet ou en août dans les anfractuosités et blessures de l'écorce; la femelle utilise son oviscapte pour déposer les œufs un par un en les espaçant de plusieurs centimètres ou même décimètres les uns des autres.

La petite larve issue de l'œuf gagne immédiatement les couches libéreuses de l'arbre abattu généralement un ou deux ans auparavant, ce qui est la preuve que ce longicorne recherche le plus souvent, pour l'alimentation de ses larves, la matière ligneuse encore

imbibée d'une faible proportion de sève. Il ne dépose que rarement sa progéniture dans les souches dépourvues de leur écorce.

La larve, qu'on distingue assez aisément à sa couleur crème — et non pas jaunâtre — ainsi qu'à la forme de sa tête, des autres larves de longicornes fouillant les couches libéreuses, fore de gros couloirs sinueux qui n'entament jamais le bois, mais se croisent en tous sens. Au moment où elle atteint son développement complet, la larve, suivant les conditions de dessiccation de la souche et l'épaisseur de l'écorce, entoure sa chambre de nymphose d'une ceinture ovalaire, soit de débris ligneux, détachés et agglutinés, soit d'excréments corticaux.

Avant de subir sa double métamorphose, la rhagie a soin de faciliter au futur insecte ailé l'évacuation du berceau en ébauchant la galerie de sortie ovale. En effet, l'insecte aurait de la peine à creuser ce couloir avant d'être parvenu à une évolution complète par le contact avec l'air et le soleil (pl. 7 fig. 2).

Les berceaux de nymphose des rhagies rappellent un médaillon avec son camée. L'évolution dure en général deux ans, au cours desquels les larves semi-adultes et surtout les nymphes sont activement recherchées par les pics qui savent dépister ces xylophages évoluant dans les couches libéreuses des souches en décomposition.

RHAGIUM BIFASCIATUM Fabr.

Cette espèce se différencie de la précédente par les pattes et les antennes qui sont plus grêles et plus longues. La tête, le corselet et les parties foncées des elytres et des pattes sont d'un noir plus ou moins bronze et recouverts d'une pilosité dorée. Les elytres sont ornés de trois ou quatre lignes longitudinales relevées, avec les côtés d'un brun rouge et deux bandes obliques jaunâtres. Les antennes — sauf le premier article qui est foncé — sont jaunes. Longueur: 17—21 mm.

Ce longicorne présente cette curieuse particularité biologique qu'il ne se cantonne pas seulement dans le bois décomposé des résineux, mais qu'il recherche aussi le hêtre. Sa nymphose a lieu non pas dans des berceaux en médaillon, mais dans une niche entaillée dans le bois même, aussi près que possible des couches extérieures. Si la souche est très décomposée et spongieuse, comme c'est le cas dans la plupart des empattements de racines que nous avons fouillés au P. N., la larve adulte du longicorne — qu'on désigne en français sous le nom de rhagie à deux taches — se retire assez profondément dans l'intérieur de la souche pour y subir sa double métamorphose et échapper ainsi aux atteintes des pics contre lesquelles elle est sans défense (pl. 15 fig. 2).

Cette rhagie est peu fréquente dans les forêts de basse altitude du P. N. où nous l'avons surprise exclusivement dans le mélèze. Il est fort possible qu'elle s'attaque aux autres espèces de conifère, de la forêt alpestre.

OXYMIIUS CURSOR L.

Parmi les cérambycides parasites des bois en décomposition du P. N., on rencontre parfois, mais pas fréquemment, les larves de cette espèce qui est strictement confinée aux régions montagneuses est l'hôte des essences résineuses, sans toutefois montrer de prédilection pour l'une plutôt que pour l'autre. Longueur: 16—23 mm.

L'insecte est caractérisé par le corselet, qui porte de chaque côté un denticule très saillant. Le ♂ a les elytres noirs, plus longs que ceux de la femelle, se rétrécissant de la base au sommet.

La ♀ a la tête noire avec des antennes noirâtres. Les elytres sont également très foncés, munis chacun de deux bandes longitudinales d'un brun rouge qui constituent le critère le plus important pour la détermination de cet insecte (pl. 9 fig. 1).

Nous avons surpris sa larve en activité dans les souches du mélèze à 1600 m. dans la vallée du Spœl, en compagnie du *Calopus serraticornis* L. Il est difficile de décrire le type des couloirs qui courent exclusivement dans le bois, à l'exclusion de l'écorce, et qui sont presque toujours forés dans de la matière ligneuse décomposée. On peut admettre — sans avoir encore de preuve à cet égard — que l'évolution de ce longicorne dure deux ans.

MOLORCHUS MINOR L.

(*Caenoptera minor* L.)

Sensiblement plus petit que l'espèce décrite ci-dessus — puisqu'il ne mesure que 6—13 mm. de longueur — ce cerambycide présente la particularité d'avoir ses élytres raccourcis, laissant ainsi apercevoir une partie des ailes repliées sur l'abdomen. Ils sont bruns, avec sommets à reflets verdâtres ou violacés, munis chacun d'une tache oblique en relief, couleur crème. En outre, autre caractéristique très typique, les tibias des six pattes ont la forme de massue.

Le *Molorchus minor* L., ou longicorne mineur, se rencontre dans les perches brisées par la neige ou l'ouragan des parties basses du P. N. et surtout dans le pin de montagne.

Sa présence se décèle par les orifices ronds de sortie de l'insecte parfait qui se développe dans une niche longitudinale et aplatie, entaillée dans l'intérieur du bois. Il semble que l'évolution de ce cerambycide des hautes régions de cette contrée doive durer deux ans. La période larvaire se passe entre le liber et l'aubier, ces deux éléments sont, par conséquent, entamés et fouillés par des galeries sinueuses, serrées, s'entrecroisant en tous sens et remplies de sciure tantôt couleur chocolat, tantôt claire, suivant que le forage affecte le bois proprement dit ou l'élément cortical des tiges ou des branches attaquées.

Les ravages du longicorne mineur peuvent se confondre avec ceux des bostrychies, des buprestes ou des autres longicornes.

CALLIDIUM VIOLACEUM L.

Le longicorne bleu-violet — c'est son nom français — mesure 10—15 mm. de longueur. On le reconnaît à ses reflets violacés; il ressemble par la forme générale de son corps — mais certainement pas par sa couleur — à son proche parent l'*Hylotrupes bajulus* L., le ravageur si connu et si commun des cliarpenes et des poutraisons de sapin et d'épicéa.

Le *Callidium violaceum* L. a un corselet transverse, étranglé en arrière; il est densément et profondément ponctué, recouvert d'une pilosité hérissée. Les élytres sont rugueusement et régulièrement ponctués, sans présenter de lignes, de nervures ou de sillons.

Le ♂ présente ceci de caractéristique, que ses antennes sont légèrement plus longues que celles de la ♀ et que son prothorax porte trois reliefs, alors que celui de la ♀ n'en compte que deux.

Les larves se meuvent surtout dans l'aubier qu'elles préfèrent au liber. Elles pratiquent de larges galeries sinueuses dans cet élément du bois et après une évolution qui se prolonge durant l'hiver, elles s'enfoncent par un orifice ovalaire dans le bois où elles se nymphosent dans une niche en forme de crochet raccourci dont l'entrée est ensuite bouchée à l'aide d'un tampon de sciure de bois que l'insecte ailé n'aura pas de peine à percer pour gagner l'air et s'accoupler sur les troncs en juillet ou au commencement du mois d'août.

Au P. N., nous avons découvert ce longicorne surtout sur les bois encore recouverts de leur écorce — épicéa, mélèze et pin de montagne — et employés à la construction de refuges, huttes et chalets de ce vaste territoire où pâtres et bûcherons se logeaient jusqu'à la création du P. N. dans des baraques construites d'une façon rudimentaire. Aussi les ravages de ce cerambycide foisonnent-ils sur les parois des refuges de Praspoel et du Val Minger

en particulier; les bois utilisés, il y a vingt à trente ans, pour la construction de ces abris, sont depuis longtemps abandonnés par la plupart de ces ravageurs subcorticaux qui ont émigré ailleurs.

Toutefois, les vestiges de leurs systèmes de galeries subsistent à la faveur de la protection que leur assure l'avant-toit des dits chalets (pl. 13 fig. 2).

TETROPIUM LURIDUM L.

(*Criomorphus castaneus* L.)

Les entomologistes ne sont pas encore d'accord sur la dénomination de cette espèce étroitement apparentée au *Tetropium fuscum* F. et au *Criomorphus gabrieli* Weise. Longueur: 10—16 mm.

Le *Tetropium luridum* L. a un corselet mat, élargi en son milieu. Les élytres, légèrement sinués latéralement, portent des côtes longitudinales effacées. La coloration de cet insecte est très variable.

Chez le *Tetropium fuscum* F., les parties antérieure et postérieure du corselet sont couleur de rouille. Il est très difficile de préciser laquelle des deux espèces nous avons surprise dans les écorces des arbres du P. N. En effet, nous n'avons pu élever que quelques exemplaires des larves en travail dans l'écorce ou blotties dans les berceaux en forme de crochets, entaillés dans l'aubier et dont le contenu — de la sciure de couleur claire — était comprimé autour de l'orifice d'entrée de la larve adulte dans le bois (pl. 18 fig. 1).

Ces deux coléoptères, dont les caractères biologiques se confondent, sont très fréquents dans les cinq espèces de conifères couchés à terre du P. N. La ponte est abondante, car on découvre le plus souvent en levant les écorces ravagées par ces longicornes, des trous de sortie de l'insecte ailé, qui sont en même temps des entrées de niches, disposées à des intervalles très rapprochés.

Il semble que, même au P. N., comme dans les sapinières de plaine où cet insecte foisonne, son évolution s'opère en une année.

ACANTHOCINUS AEDILIS L.

(*Lamia aedilis* L., *Astynomus aedilis* L., *Aedilis montana* Serv.)

Le corps de ce longicorne est d'un gris sale, avec taches obliques foncées sur les élytres. Les caractéristiques de cette espèce sont la dimension et la finesse des antennes qui, chez le ♂, sont cinq fois plus longues que le corps entier. Longueur: 15—18 mm.

La larve adulte atteint 25 à 30 mm.; elle est apode et fouille les couches corticales en décrivant des galeries sinueuses très élargies. La femelle, pourvue d'un oviscapte très proéminent, dépose ses œufs un par un dans les fentes de l'écorce, parfois aussi dans un petit entonnoir qu'elle creuse préalablement.

Les larves se meuvent en tous sens dans les couches libéreuses, non sans entailler parfois le bois des troncs à écorce mince dont elles enlèvent des fragments qu'elles agglutinent; il se forme ainsi un matelas se détachant en clair sur la sciure corticale foncée.

Au point de vue biologique, ce longicorne présente la particularité de se métamorphoser dans des loges ovoïdes entaillées dans l'écorce, si cette dernière est épaisse, dans le liber si elle est mince. Car, en raison de la longueur démesurée des antennes qui, chez le mâle, font deux fois le tour de la nymphe, l'insecte ne pourrait gagner le dehors si son berceau était profondément entaillé dans le bois. Nous n'avons trouvé qu'une seule fois ce longicorne au P. N. dans les bas fonds de la vallée du Spoel.

PITYOPHILUS FASCICULATUS Degeer.

Ce cérambycide, qui ne mesure que 5 à 7 mm. de longueur, appartient au groupe des lamiens. Il se caractérise par un corselet moins long que large, muni latéralement d'une épine et portant, des deux côtés de la ligne médiane, un petit tubercule brillant et dénudé. Les elytres sont fortement relevés tout le long de la suture. Leur troncature est sans épine. On observe, de chaque côté de la suture, en arrière de la bande suturale, un tubercule obtus. La partie postérieure des elytres est recouverte d'une pilosité à la fois roussâtre, grisâtre et noirâtre.

Vues de profil, les côtes longitudinales de cet insecte apparaissent fort saillantes, avec des intervalles munis de touffes de poils foncés, subépineux.

Nous avons surpris un seul de ces cérambycides à l'état parfait sur un tas de perches de mélèzes, disposé au bord de la route de l'Ofenberg; malheureusement, il nous a été impossible de mettre la main sur ses ravages subcorticaux.

Cette espèce vit en plaine, comme en montagne et semble rechercher surtout les pins et les sapins.

MONOCHAMUS SARTOR Fabr.

(*Lamia sartor* Fabr., *Monohammus snrtor* Fabr.)

Le *Monochamus snrtor* Fabr. appartient à un groupe de lamiens paléarctiques de grandes dimensions; on en jugera par nos illustrations (pl. 14 et pl. 15). Il se reconnaît très facilement à sa couleur foncée, brillante, souvent aux reflets dorés, et surtout par la dimension remarquable des antennes du ♂ qui sont effilées et dépassent de beaucoup la longueur de son corps. Chez la ♀, ces appendices dépassent à peine l'extrémité des elytres. À partir du 3^{ème} article, comptés depuis la base, leur racine est recouverte d'une pilosité grisâtre.

Le corselet est, chez les deux sexes, muni d'un denticule. Les elytres chagrinés ou finement ponctués, sont sensiblement plus larges que le corselet et portent sur leur partie antérieure une dépression transversale qu'on ne retrouve pas chez le *Monochamus sutor* Fabr. qui lui est très semblable sous tous les autres rapports. Longueur du *M. sartor* Fabr.: 25—33 mm.

La couleur de l'insecte est d'un brun noirâtre; ses reflets métalliques alternent avec des taches pileuses de forme variable.

Ce longicorne se signale par les gros forages que sa larve opère dans les troncs et les branches sèches des résineux gisant sur le sol; il est assez abondant au P. N. où nous avons surpris ses ravages même à l'altitude de 2000 m. Il ne montre pas plus de préférence pour l'épicéa, les pins de montagne et sylvestre que pour l'arolle. Le mélèze, par contre, semble le tenter moins. Nous n'avons pas pu surprendre, dans les forêts du P. N., d'exemplaire du *M. sutor* Fabr. qui ne paraît pas répandu dans les hautes Alpes helvétiques.

L'évolution du *M. snrtor* Fabr. s'opère de la façon suivante: Après s'être accouplée sur les troncs, au commencement de juillet, la ♀ dépose ses œufs un à un dans l'écorce, même non crevassée, préférant les écorces fines aux vieilles écailles desséchées. La jeune larve, issue de l'œuf éclos dans le liber, fore une galerie sinueuse rappelant celle du *Callidium luridum* L. Des que la larve devient adulte (environ 25—28 mm.), elle pénètre dans l'intérieur du tronc par un orifice ovalaire mesurant 5—8 mm. dans sa plus grande dimension. Une fois parvenue dans l'élément ligneux du tronc ou de la branche, elle ne craint pas de creuser parfois une galerie incurvée de 10 cm. de longueur; cette galerie est toujours ellipsoïdale. À la manière de l'*Acanthocinus aedilis* L., l'animal extrait de ce forage en profondeur une quantité considérable de débris ligneux clairs, non ingérés, qui sont alors comprimés par couches concentriques entre l'écorce et l'aubier.

La chambre de nymphose n'est pas en forme de crochet, comme c'est le cas chez plusieurs autres cérambycides du bois. La larve évolue dans la partie centrale du bois — dans les branches, au centre de la moelle — sans que cette galerie larvaire ligneuse, qui devient la chambre de nymphose, soit élargie. Avant de se blottir dans cette dernière, la tête dirigée du côté contraire de l'orifice d'entrée, la larve ébauche le commencement du canal de sortie de l'insecte ailé qui, muni de ses appendices encombrants, est tout juste capable de forer un couloir long de 1—2 cm. seulement, pour gagner le dehors par un orifice circulaire.

A première vue, lorsqu'on examine un tronc ravagé par ces longicornes, on aperçoit à sa surface ces orifices circulaires — de grosseur variable en raison même du calibre plus ou moins grand des insectes adultes — qui font supposer que le dommage peut être imputé aux *Sirex* dont nous parlerons plus loin. Cependant, la présence d'orifices ovalaires dans le voisinage immédiat de trous cylindriques, révèle facilement la présence des *Monochamus*.

Pendant plusieurs étés consécutifs, nous avons observé, non seulement dans les parties basses du Val Cluozza, mais encore sur les deux rives du Spœl, en particulier près de Praspœl, les ravages de ce coléoptère de grande dimension. Il est permis d'affirmer, qu'à cette altitude, son évolution se prolonge pendant deux ans, tandis que dans le Jura elle peut se parachever en douze mois.

Au P. N. nous n'avons pas pu relever de traces de décortication superficielle, sur les troncs à écorce mince ou les rameaux d'épicéa, pratiquée par l'insecte parfait au moment de sa sortie du bois ou pendant la parade qui s'opère sur les arbres couchés à terre. Ces ravages corticaux sont une des caractéristiques de l'évolution de ce longicorne qui est à classer parmi les ravageurs secondaires.

FAM. CHRYSOMELIDAE.

GALERUCA ALNI L.

(*Agelastica alni* L.)

Ce coléoptère, d'un beau bleu métallique sur le dos, a la face inférieure noire; son corselet est plus large que long, fortement rétréci en avant. Il en est de même des élytres qui sont grossièrement et éparsément ponctués. Longueur: 5—6 mm.

La larve qui, adulte, mesure 12 mm., est noire, présentant des reflets verdâtres; elle est pileuse; sa tête est aplatie. Tous les anneaux thoraciques et abdominaux sont relevés de chaque côté de la ligne médiane en une petite verruc allongée transversalement.

Les chrysomélides sont des phytophages caractérisés, par conséquent des ravageurs primaires. L'insecte parfait hiverne, puis apparaît au moment où la végétation des aunes s'épanouit, pour déposer sur les feuilles, par paquets, des œufs jaunes. Les jeunes larves issues de ces œufs s'acharnent, pendant un mois, à squeletter les feuilles qui servent également d'aliment aux insectes parfaits.

Ceux-ci passent l'hiver dans la couverture morte et l'on constate parfois, au milieu de l'été, la chrysoïde de l'aune sous ses trois formes, ce qui est la preuve de la longue période de ponte.

La *Galeruca alni* L. est assez abondante au P. N., sur les rives du Spœl, soit au débouché du val Cluozza; nous n'avons par contre pas réussi à la surprendre en activité sur l'aune vert.

PHYLLODECTA VITELLINAE L.

Cette chrysomelide est d'un vert bleu métallique; l'apparence générale de son corps est arrondie; les élytres sont irrégulièrement ponctués. Longueur: 3—4 mm.

Les insectes ailés apparaissent, suivant les circonstances météorologiques, par essaims, sur les saules dont les feuilles sont squelettées au moment de leur épanouissement. La ponte a lieu par paquets sur les feuilles qui, au milieu de l'été, sont rongées par les jeunes larves.

Les *Phyllodecta vitellinae* L., qui sont des phytophages primaires, apparaissent parfois sur les *Salix purpurea* du Val Cluza.

CRYPTOCEPHALUS PINI L.

(*Cryptocephalus ubietis* Suffr.)

Cette chrysomelide, typique des différentes espèces de pins, est caractérisée par la couleur jaune pâle de ses élytres et par la teinte brun rougeâtre du corselet qui est densément ponctué. Les pattes sont ramassées, épaisses et d'un brun rouge.

Les insectes ailés rongent les aiguilles des pins dans le sens de la longueur. L'évolution semble durer deux ans, mais on ne sait pas où s'effectue la ponte et si les larves ont une alimentation identique à celle des insectes parfaits. Longueur: 3—3,5 mm.

FAM. CURCULIONIDAE.

PISSODES PINI L.

(*Curculio nbietis* Ratz.)

Les charançons xylophages sont peu nombreux et exclusivement parasites des conifères. Nous n'avons réussi à capturer au P. N. que l'espèce sus-mentionnée, qui y est abondamment représentée, ainsi que la suivante, moins fréquente.

Le pissode du pin, qui pullule dans les pineraies de l'Europe entière, a réussi à pénétrer dans les vallées latérales de l'Engadine.

La couleur est d'un brun rouge plus ou moins foncé. Les angles postérieurs du corselet, qui est moins large que les élytres, sont droits. Les élytres sont ornés de deux bandes transversales jaunes ou parfois couleur de rouille. La bande antérieure est souvent constituée par une tache de chaque côté de la suture. Longueur: 8—11 mm.

La ♀ dépose en général ses œufs à l'aide de son oviscapte, en tas, à la surface de l'écorce ou dans les défauts et blessures de cette dernière, souvent à la naissance des branches.

À l'instar des longicornes, les charançons ne pénètrent pas dans les couches corticales, mais s'accouplent au grand jour pour déposer ensuite leurs œufs individuellement, ou par petits paquets, à la surface des troncs en voie de dépérissement.

Lorsqu'on soulève l'écorce d'un arbre ravagé par le charançon du pin, on découvre un réseau de galeries larvaires relativement courtes, parfois interrompues, parce que forées sur des plans différents. Ces couloirs de larves aboutissent à des berceaux toujours longitudinaux qui, dans les écorces minces, sont entaillés dans l'aubier. Notre illustration photographique (Pl. 13 fig. 1, a) représente le type classique de la niche de ce curculionide du pin et la position de l'insecte ailé au moment où il perce le tampon de débris ligneux pour gagner l'extérieur. L'animal laisse derrière lui un orifice rigoureusement circulaire, de 2—3 mm. de diamètre qu'on découvre, soit sur les bois décortiqués, soit sur les troncs encore pourvus de leur écorce (pl. 13 fig. 1).

Le charançon du pin est assez fréquent au P. N., en particulier dans les bris de neige, dans les pins sylvestre et de montagne, cassés ou renversés par les avalanches. Si, en plaine, il réussit à produire deux générations par an, en haute montagne, son évolution dure douze mois.

POLYDROSUS ATOMARIUS Ol.

Ce charançon, qui a une apparence d'un brun bronze avec pilosité grise, brillante, porte des élytres dont la base est déprimée transversalement. Longueur: 4—5 mm.

L'insecte parfait ronge les aiguilles latéralement. La nymphose a lieu dans le sol. Nous avons découvert ce coléoptère sur l'arolle où il ne semble se fixer que très rarement.

PISSODES HARCYNIAE Hbst.

(*Curculio hercyniae* Ratz.)

Moins fréquent que le précédent, ce curculionide est un parasite de l'épicéa. Il se distingue du *Polydrosus atomarius* Ol. par sa couleur noirâtre et par deux bandes transversales claires, souvent interrompues sur chacun des élytres. Les troisième et cinquième interstries des élytres sont relevées. Longueur: 7—9 mm.

Il opère d'une façon analogue à celle du précédent et son système de galeries est tout aussi variable. Lorsqu'on soulève une écorce ravagée par les larves du *Pissodes hercyniae* Hbst., on découvre, à intervalles très variables, des berceaux de nymphose de couleur claire entourés de fragments de bois agglutinés.

Cette espèce est, en somme, cantonnée sur l'épicéa, essence peu représentée dans la sylviculture du P. N.; elle ne peut, en outre, être considérée que comme un ravageur secondaire.

OTIORYNCHUS RHAETICUS Strl.

(*Otiorynchus armadillo* Rossi.)

Les élytres de cet insecte sont relativement courts, larges, ovoïdes et tronqués à l'extrémité; ils portent dix raies longitudinales foncées. Longueur: 7—10 mm.

Trouvé cet insecte sur les feuilles perforées du bouleau au fond du Val Cluoz.

FAM. SCOLYTIDAE.

Les scolytides ou bostryches, ou bostrychides, comprennent en réalité une dizaine d'espèces en activité au P. N., peut-être plus encore. En raison du pouvoir considérable de reproduction de ces xylophages — même à la faveur d'une seule génération parvenant à maturité dans des conditions climatiques aussi défavorables — les bostryches pullulent dans la sylviculture du P. N.

Cependant, ils n'y jouent qu'un rôle de deuxième plan au point de vue de la protection forestière, en ce sens que leurs ravages revêtent un caractère purement secondaire.

De la plus petite branche née à l'extrémité de la frondaison jusqu'à l'empatement des racines, les bostrychides s'acharnent à désagréger les écorces et à activer la dessiccation de la zone cambiale du bois, cette zone où afflue la sève et dont l'abondance d'amidon attire les xylophages.

POLYGRAPHUS POLYGRAPHUS L.

(*Polygraphus pubescens* F.)

Cette espèce se classe, au point de vue systématique, entre les hylésiniens et les tomicides ou ipiniens. Le ♂ porte au front une touffe de poils jaunâtres et la déclivité des élytres

accuse un léger enfoncement de chaque côté de la suture. Le front de la ♀ est muni de deux petits tubercules entourés, chacun, d'une légère pilosité. La déclivité des élytres est convexe.

Un des caractères essentiels de l'hylésine polygraphe réside dans la massue des antennes qui est rigide, et non articulée. En outre, les yeux sont partagés en deux parties. Longueur: 2—2,5 mm.

Il n'est pas facile de décrire le type des galeries de ce ravageur xylophage; en effet, il est très variable suivant que les forages courent dans le liber ou sous l'écorce d'une branche de la dimension d'un crayon.

En général, la forme classique des couloirs est du type étoilé, avec chambre d'accouplement entaillée dans les couches corticales. Lorsqu'on soulève l'écorce ravagée par le *Polygraphus polygraphus* L., les galeries apparaissent sous une forme embrouillée; celles de ponte sont souvent horizontales dans les troncs et étoilées dans les branches. On identifie la présence de ce bostryche en activité sous l'écorce, par la présence de multiples petits trous de 1 mm. de diamètre dont l'ensemble rappelle l'image d'une décharge de grenaille tirée contre un arbre.

L'hylésine polygraphe pullule dans les forêts d'épicéa de plaine où il recherche le plus souvent les arbres dépérissants ou les châblis dans le bas du tronc desquels le bostryche typographe a pratiqué ses systèmes de couloirs.

Ce coléoptère est peu abondant dans les forêts du P. N. Toutefois, il ne se cantonne pas exclusivement dans l'épicéa, son essence de prédilection, mais il évolue aussi dans le pin de montagne. Si deux générations se succèdent dans les pessières de plaine, on n'en constate qu'une seule, par contre, dans les vallées de l'Engadine.

HYLASTES DECUMANUS Er.

(*Hylurgops glabratus* Zett.)

Cet insecte, dont l'évolution était jusqu'ici peu connue, porte un corselet rétréci antérieurement, aussi long que large en son milieu, très densément et profondément ponctué. Les interstries des élytres portent, exclusivement sur leur partie arrière, des rangées de granules. Longueur: 4,5—5 mm.

C'est par la forme assez caractéristique de ses galeries que ce bostryche se distingue, quoique elles soient assez différemment forées, suivant qu'elles courent dans une perche ou dans un tronc. Le type classique comprend un couloir de ponte en général longitudinal, légèrement arqué, avec un faux bras de ponte. Les œufs sont le plus souvent déposés en paquets, presque toujours près de l'orifice d'entrée de la ♀ dans l'écorce.

Les galeries larvaires, dont notre photographie reproduit un échantillon caractéristique (Pl. S), sont sinueuses et ne s'entrecroisent, en général, qu'à leur extrémité; elles peuvent atteindre 8—10 cm. de longueur.

L'évolution de l'*Hylastes decumanus* Er. dure une année, avec apparition des insectes ailés à la fin de juin ou au commencement de juillet; l'hivernement de ces derniers a lieu sous l'écorce, dans des couloirs complémentaires qui bouleversent parfois le réseau des galeries larvaires.

On trouve cet hylésine au P. N. dans l'arolle, le pin de montagne et l'épicéa; il est très rare en général dans les futaies alpêtres et presque inconnu en plaine. On peut donc le considérer comme une curiosité entomologique du P. N., bien qu'il ne s'y rencontre pas fréquemment.

CRYPTURGUS CINEREUS Hbst.

Parmi les scolytides qu'on rencontre dans les forêts résineuses, cette espèce est une des plus petites puisqu'elle n'a qu'une longueur de 1,1—1,2 mm. Sa couleur est brune; les elytres portent des lignes de points transversaux, avec des interstries munies de poils. L'extrémité des elytres de la ♀ est pourvue d'une touffe de poils.

Cet hôte des arolles, des épicéas et des pins de montagne et sylvestre présente ceci de particulier qu'il évolue dans les galeries des autres bostryches où larves et insectes parfaits forent des galeries irrégulières en rapport avec la dimension minime de leur corps. Lorsqu'on surprend ce ravageur dans les couches libéreuses, où il pénètre en se servant des orifices d'entrée d'autres bostryches, on découvre le plus souvent ses galeries à peine formées et bouleversées comme celles de ses congénères qui se sont installés avec lui dans un tronc ou une perche en voie de dessiccation.

Ce bostryche est peu fréquent dans les futaies du P. N.

PITYOPHTHORUS MICROGRAPHUS Gyll.

(*Pityophthorus pityographus* Ratz.)

Parmi les plus petits scolytides des essences résineuses de l'Europe centrale, on doit ranger le bostryche micrographie qui est à peu près de la même dimension que le précédent; sa longueur moyenne est de 1,3 mm. La troncature de ses elytres est sillonnée; les bords extérieurs de la déclivité sont de la même hauteur que la suture reliant les elytres.

Le *Pityophthorus micrographus* Gyll. fore des galeries de ponte étoilées, très rapprochées les unes des autres, surtout dans les branches de l'épicéa, essence spécialement recherchée par ce bostryche qui évolue en plaine, aussi bien que dans les Alpes et le Jura, où il recherche également le pin de montagne et l'épicéa.

PITYOGENES BISTRIDENTATUS Eich.

On désigne cet insecte sous le nom de petit bostryche de l'arolle ou pin «cembro». Parmi les insectes phytophages ou xylophages qui vivent aux dépens de ce conifère des hautes Alpes, aucun n'est plus répandu; en effet, on le trouve à profusion, en particulier dans les branches sèches encore attachées à l'arbre ou dans celles tombées à terre, comme aussi sur les perches de cette essence employées pour des piquets ou des clôtures.

Ce bostryche se distingue par la forme de son corselet impressionné transversalement au milieu, rétréci antérieurement, éparsément et finement ponctué postérieurement; il est orné d'une ligne médiane et d'une petite tache lisse de chaque côté. Les elytres sont finement striés-ponctués. Longueur: 2,2—2,8 mm.

Le dimorphisme sexuel est assez prononcé chez cette espèce. En effet, le ♂ a la troncature des elytres orbiculaire, lisse, chacun des bords latéraux porte un fort crochet; outre ce dernier, on remarque — plus facilement de profil que de face — un petit denticule et au dessus du crochet, un tubercule plus développé que l'inférieur.

Quant à la ♀, elle porte sur le front une touffe de poils jaunâtres, et de chaque côté de la déclivité, deux petits tubercules coniques, chacun muni d'une soie raide.

Ce ravageur subcortical fore sous l'écorce une chambre d'accouplement de laquelle partent, dans des directions opposées, de trois à cinq bras, chacun foré par une ♀ distincte; le long de ces bras se greffent autant de canaux larvaires qu'il y a d'œufs pondus.

Si le système de couloirs est pratiqué dans des troncs ou des citnes d'une certaine dimension, l'ensemble de la figure des ravages revêt naturellement un aspect étoilé. Par

contre, dans les branches de petite dimension, les galeries de ponte sont allongées et courent presque parallèlement les unes aux autres. Le plus souvent, les systèmes de couloirs sont si rapprochés et leurs différents éléments si entremêlés, qu'on a de la peine à déterminer le nombre de ♀ qui ont été occupées à pondre sur la même branche (Pl. 12 fig. 2).

Il arrive, en outre, fréquemment, que les berceaux de nymphiose sont entaillés perpendiculairement ou obliquement dans l'aubier; c'est le cas lorsque l'écorce est très mince. Enfin il n'est pas rare de trouver à terre, sous les vieux ardoles, des fragments de branches de la dimension d'un crayon, dont l'écorce est fouillée par le *Pityogenes bistridentatus* Eich. qui doit être considéré au P. N., ainsi d'ailleurs que partout dans les Alpes, comme monophage.

Il est à remarquer que son évolution dure une année et que la période de ponte est très longue, à tel point, qu'on peut surprendre des ♀ occupées à l'avancement de leur galerie maternelle, aussi bien à la fin de mai qu'au commencement de juillet. En détachant l'écorce au printemps, on constate souvent la présence simultanée, sur un espace réduit, à la fois d'insectes ailés, de chrysalides et de larves.

IPS TYPOGRAPHUS L. (*Bostrichus octodentatus* Gyll.)

En examinant le profil de ce bostryche si répandu d'une extrémité à l'autre de l'Europe, on aperçoit facilement un denticule placé au milieu du front. La dentelure des élytres présente chez les deux sexes des caractères spéciaux à l'espèce; elle peut cependant être confondue avec celle de l'*Ips cembrae* Heer et de l'*Ips amitinus* Eichh. Vus de profil, les élytres montrent, à leur déclivité, quatre dents dont la troisième à partir du haut, qui est la plus grosse, se termine en bouton triangulaire.

Si l'on observe à la loupe, ou encore mieux au microscope, la face antérieure de la massue des antennes, on remarque que la deuxième suture, en partant de la base, accuse un angle plus ou moins aigu. Longueur: 4,5—5,5 mm.

Le bostryche typographe est un parasite des troncs, plus spécialement du bas de l'arbre; on ne le rencontre presque jamais dans les branches; il est rare dans les petites perches et ne s'attaque jamais aux souches ou à l'empatement des racines après le sciage du tronc.

Ses galeries maternelles longitudinales, desquelles se détachent de nombreux couloirs larvaires transversaux indépendants les uns des autres, sont en général creusées sur un même plan dans les couches libéreuses. On peut souvent, de l'extérieur, dépister la présence du typographe, comme d'ailleurs des bostryches en général, grâce à la présence d'amas de sciure brune amoncelée en dessous de l'orifice d'entrée; ces débris ligneux y sont accumulés par les allées et venues du ♂ qui seconde la ou les femelles occupées à l'avancement du forage des bras de pontc.

Le bostryche typographe, s'il n'est pas très abondant au P. N., contribue cependant à la désagrégation des épicéas et des mélèzes renversés par l'orage et des arbres foudroyés ou brisés par la neige.

Si, en plaine, le bostryche typographe se propage en général au rythme de deux générations par an, dans les hautes vallées des Alpes, on n'observe, comme pour les autres espèces de scolytides, qu'une seule génération dans les douze mois.

IPS AMITINUS var. MONTANUS Fuchs.

Légèrement plus petit que l'espèce précédente, ce bostryche a une sculpture des élytres plus dense et plus accentuée, la pilosité plus abondante et plus longue. Le ♂ porte un fort denticule au dessus des mandibules. Longueur: 4—4,5 mm.

L'*Ips amitinus* var. *montanus* Fuchs se cantonne dans les écorces de l'arolle et du mélèze. Les galeries creusées par les insectes parfaits et les larves sont à peu près du même calibre que celles forées par le bostryche typographe; les canaux de ponte sont sinueux, ce qui donne à l'ensemble de la figure de ces ravages un aspect plus ou moins étoilé (Pl. 9 fig. 2).

Cet insecte ressemble singulièrement au suivant avec lequel on risque de le confondre, surtout si l'on se contente d'un examen à la loupe en forêt.

IPS CEMBRAE Heer.

Ce «grand bostryche du mélèze» porte une massue dont la suture de l'article inférieur est fortement incurvée en son milieu. En outre, le front présente des granules ruguleux, mais pas de tubercule chez le ♂. La troncature des élytres est à angle droit en dessous du deuxième denticule. Longueur: 5—5,5 mm.

Autrefois, cette espèce était considérée comme typique de l'arolle; d'où son nom. Actuellement, elle est, ainsi que l'*Ips amitinus* var. *montanus* Fuchs, à considérer au P. N. et ailleurs dans la région alpestre, comme un ravageur fréquent de l'arolle, aussi bien que du mélèze, de l'épicéa et parfois des pins de montagne et sylvestre.

Ce que nous avons dit à propos de l'espèce précédente est applicable à l'*Ips cembrae* Heer.

DRYOCOETES AUTOGRAPHUS Ratz.

(*Bostrichus villosus* Gyll.)

8

On identifiera facilement cette espèce en examinant sa massue, qui est tronquée à son extrémité. Le corselet, élargi en son milieu, présente une ligne médiane lisse. Les élytres sont plus larges que la base du corselet, à épaules saillantes. Leur surface est profondément striée et ponctuée, l'extrémité est convexe.

C'est presque exclusivement dans les souches et les épanchements des racines que ce coléoptère dépose sa ponte le long d'un couloir vertical relativement court, que la ♀ creuse dans les écorces épaisses. Cette galerie maternelle revêt des formes assez variables; parfois elle se ramifie en élargissements irréguliers dans lesquels la pondreuse dépose volontiers ses œufs par tas. Les galeries larvaires partent perpendiculairement du couloir maternel, puis finissent par s'entrecroiser dans un espace relativement restreint.

L'insecte hiverne sous la forme parfaite. Il vit avant tout dans l'épicéa, mais se rencontre occasionnellement au P. N. dans les soucies d'autres conifères.

MYELOPHILUS PINIPERDA L.

(*Hylesinus piniperda* L., *Dermestes piniperda* Gyll.)

Le genre *Myelophilus* qui ne compte que deux espèces paléarctiques (*M. piniperda* L. et *minor* Htg.) ne semble représenté au P. N. que par la première. Tout au moins, nos recherches ne nous ont-elles permis d'identifier que l'un de ces deux hylésiniens.

Il est pourvu d'antennes avec funicule de six articles, portant une massue ovale légèrement acuminée, articulée, non comprimée. Le premier article tarsal est plus long que le suivant, le troisième est largement bilobé.

Le *Myelophilus piniperda* L. parvenu à son développement complet, est noir, brillant. Sa tête est densément ponctuée, avec carène longitudinale. Le corselet, plus étranglé à la partie antérieure qu'à la postérieure, est finement ponctué, d'une façon plus dense latéralement qu'au sommet; il présente une ligne médiane lisse.

Les élytres sont légèrement plus larges que le corselet et trois fois plus longs que ce dernier. Leur rebord antérieur est crénelé et les stries sont finement ponctuées. Les interstries, ruguleusement tuberculées, portent à la partie postérieure une rangée de points terminés chacun par une soie rigide.

L'hylésine du pin est répandu d'une extrémité à l'autre de l'Europe; il vit à l'état endémique dans toute pineraie. Sa tendance naturelle est de rechercher plutôt le bas des troncs où il installe sa progéniture le long d'une galerie verticale très régulière qui ne compte qu'un bras foré de bas en haut. L'orifice de pénétration de l'insecte dans le liber se révèle le plus souvent à l'extérieur, non seulement par les arnoncellements de sciure brunâtre, mais aussi par des grumeaux de résine circulaires percés en leur centre.

Lorsqu'on surprend le *Myelophilus piniperda* L. en travail sur des troncs couchés, on remarque, en soulevant l'écorce ravagée par les larves, que la galerie maternelle, mesurant 9 à 20 cm. de longueur, est construite dans les deux directions verticales — cime et souche — jamais transversalement. Dans ce cas, l'orifice d'entrée accède à une courbure du départ du couloir de pont, ce qui permet aux détritiques d'être facilement rejetés au dehors. Le trou de pénétration de l'hylésine est, dans ce cas, foré à un niveau inférieur à celui de la galerie de pont (Pl. 11).

La femelle de ce bostryche est en mesure de pondre de 40 à 80 œufs au moins. Les réseaux de chaque famille sont parfois très enchevêtrés, de sorte que la multiplication de l'hylésine du pin prend de grandes proportions sur un seul tronc; cependant le nombre des pins du P. N. envahis par l'hylésine est relativement minime.

Comme c'est le cas pour les autres espèces que nous avons décrites ci-dessus, le *Myelophilus piniperda* L. ne parvient à produire, à cette altitude, qu'une seule génération annuelle.

XYLOTERUS LINEATUS Oliv.

(*Trypodendron lineatum* Stph., *Tomicus lineatus* Oliv.)

Ce bostryche tire son nom de deux lignes longitudinales brunâtres que porte chaque élytre et qui permettent d'emblée d'identifier l'espèce. Si l'on examine la tête, on constate que les antennes sont munies d'un funicule de quatre articles, avec massue légèrement arrondie à son extrémité et non articulée.

Le corselet est plus large que long. Le front du ♂ est concave, celui de la femelle convexe. Il arrive parfois que les taches des élytres soient effacées; elles sont en tous cas peu apparentes chez les individus imparfaitement développés.

Le bostryche liseré — c'est son nom français — appartient à un groupe de scolytides dont la biologie est tout autre que celle des espèces subcorticales que nous avons décrites dans les pages précédentes. En effet, les bostryches du genre *Xyloterus* pénètrent dans l'intérieur du bois, souvent même dans les arbres en pleine vitalité, pour y forer des galeries tubulaires. Ils s'attaquent aussi bien à un arbre sur pied qu'à un tronc gisant à terre, avec ou sans écorce, et évitent de toucher aux branches, même de grosse dimension. La galerie maternelle suit à peu près les rayons médullaires et donne naissance à des embranchements de même calibre plus ou moins obliques et disposés en général sur le même plan que le couloir de pénétration dans le bois.

L'accouplement se produit le plus souvent dans la galerie maternelle ramifiée ou à son orifice. Les œufs sont déposés alternativement en haut et en bas de cette dernière et donnent naissance, au bout de quelques jours, à des larves qui prolongent la cavité sur une longueur de 5 à 7 mm., en évacuant dans le couloir maternel les détritiques ligneux que les parents rejettent dehors.

La larve opère de cette façon un forage singulièrement plus simple que celui des bostryches subcorticaux. Au moment de se métamorphoser en nymphe, elle se retourne dans le but de permettre à l'insecte parfait de gagner directement la sortie. Ce système de galeries est désigné sous le nom de «couloirs en échelons» (Pl. 15 fig. 3).

Les larves du bostryche liseré vivent de la sève, ainsi que des charnignons typiques à ce genre de forages et qu'on désigne sous le nom d'«ambrosie»; leur extension a souvent pour effet la destruction des larves ou encore des nymphes et des insectes en formation,

Si ce coléoptère parvient à produire en plaine deux générations en douze mois, son évolution au P. N. est naturellement plus lente; aussi n'observe-t-on à ces hautes altitudes qu'un seul essaim annuel qui a lieu au commencement de juillet.

On reconnaîtra facilement les ravages du *Xyloterus lineatus* Oliv. aux amas de sciure ligneuse claire qui s'échappe des orifices d'entrée.

Ce bostryche est, en réalité, peu répandu dans les forêts du P. N., où nous avons surpris ses dommages si caractéristiques dans l'épicéa et le pin de montagne.¹

LÉPIDOPTÈRES.

FAM. TORTRICIDAE.

EVETRIA RESINELLA L.

(*Retinia resinella* L., *Tortrix resinuna* Fabr.)

Le papillon a les ailes antérieures brun foncé avec des taches grisâtres transversales; les postérieures, de même que la tête et le corps, sont d'un gris sale. Lai-geur (étalé): 16—20 mm.

La chenille, de teinte jaune grisâtre, a la tête foncée. Longueur de la chenille adulte: 15 à 20 mm.

Le papillon essaim en mai et dépose ses œufs individuellement à la base du bourgeon terminal des pins. La petite chenille commence par attaquer l'écorce tendre du rameau pour pénétrer ensuite dans l'intérieur de ce dernier. Ce dommage provoque, à l'orifice de pénétration, un écoulement typique de résine.

C'est dans cette galle résineuse qu'hivernent la chenille adulte après avoir parachevé son forage et provoqué la formation d'un nouveau revêtement de poix qui enveloppe celui de l'été précédent et parfois la base de quelques aiguilles. La chrysalidation s'opère dans cette niche durcie et garnie d'excréments.

La «tordeuse résineuse» — c'est son nom français — a une évolution qui dure deux ans.

Bien que ce papillon puisse être considéré comme un ravageur primaire, c'est-à-dire qui vit aux dépens d'arbres en pleine vitalité, sa présence dans certaines frondaisons de pins sylvestre et de montagne a pour effet de provoquer uniquement le dessèchement de

¹ Nous signalons encore ici un carabide, le *Pterostichus externepunctatus* Dej. surpris dans les mélèzeins; on ne sait pas grand chose sur sa biologie.

certaines pousses qui jaunissent et tombent souvent, le rameau se brisant à la base de la galle.

En raison même de la nature du dégât, *Evetria resinella* L. se cantonne uniquement sur les espèces du genre Pinus; toutefois, il semble que l'arolle soit épargné par ses atteintes.

SEMASIA DINIANA Gn.

(*Steganoptycha pinicolana* Zell.)

La «pyrale grise du mélèze» est un hôte habituel des mélèzeins des hautes Alpes. De la Sibérie, de la Russie, de la Scandinavie, de la Prusse septentrionale, de la Grande-Bretagne, de l'Amérique du Nord, les milieux forestiers annoncent l'apparition momentanée d'invasions locales de ce ravageur primaire.

En Europe, d'un bout à l'autre de la région alpestre, soit de Vienne en Autriche jusqu'aux Hautes-Alpes de France, la pyrale provoque des invasions d'une durée de trois à cinq ans en général. Toutefois, c'est en Engadine — pays qu'on est convenu d'appeler le «Thibet suisse» — qu'on constate les apparitions les plus fréquentes et les plus intenses; cela tient probablement aux circonstances climatiques favorables, caractérisées surtout par la sécheresse atmosphérique.

On reconnaît le papillon de la *Semasia diniana* Gn. à ses ailes antérieures d'un gris clair brillant, avec dessins bruns et blancs dont les formes varient suivant les individus. Les ailes postérieures sont d'un gris uniforme, plus foncé sur les bords, avec les franges de couleur analogue. Largeur (ailes étalées): 18—20 mm.

Il est facile d'identifier la chenille, qu'on ne peut confondre avec celle d'aucun autre phytophage du mélèze. Au début de son existence, elle apparaît sous une teinte noire de suie, avec tête et nuque chitineuses, d'aspect brillant. Plus tard, avant la chrysalidation, son corps s'éclaircit, devient verdâtre avec une ligne foncée sur le dos et sur chacun des côtés. La face ventrale est du même vert clair que les deux raies longitudinales qui se trouvent en dessus des stigmates.

Les anneaux 4 à 10 portent chacun quatre mamelons munis d'un poil; les deux antérieurs sont plus rapprochés l'un de l'autre que les postérieurs; le onzième anneau est pourvu de trois mamelons disposés en triangle et dont le postérieur est le plus gros.

Jusqu'en 1929, on ne savait pas exactement comment la ponte était effectuée par les papillons essaimant en général en Juillet et au commencement du mois d'Août. Grâce à des recherches très récentes de THOMANN¹, on sait maintenant que la ♀ dépose ses œufs sur les rameaux et les branchies de petite dimension, et non pas sur les troncs. C'est dans les écailles et défauts de l'écorce, et encore plus volontiers dans les lichens, qui sont très abondants sur le mélèze, qu'on découvre les œufs fixes individuellement ou par petits paquets.

L'hivernement a lieu à l'état d'œuf. L'apparition des jeunes chenilles coïncide avec la montée de la sève et l'épanouissement des faisceaux de jeunes aiguilles. Plusieurs de ces derniers peuvent être ravagés par une seule chenille qui les abandonne successivement une fois tissés de soie et remplis d'excréments. Le faisceau a, à ce moment, la forme d'un entonnoir allongé que la chenille ronge en général jusqu'à la troisième mue. Après avoir subi sa quatrième mue, elle s'attaque le plus souvent à un nouveau faisceau, entamant irrégulièrement ses aiguilles (Pl. 18 fig. 12).

¹ H. THOMANN. «Der graue Lärchenwickler» (*Semasia diniana* Gn.). Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Band LXVI, 1928/29.

La durée de la période des dégâts et le rythme suivant lequel ils se produisent, dépendent naturellement des conditions climatiques, lesquelles ont une importance capitale pour l'évolution de ce ravageur phytophage.

C'est déjà à la fin de Juin, alors que les mélèzeins apparaissent teintés en brun clair, par suite de la dessiccation de l'appareil foliace, que les chenilles, au moyen de fils soyeux, descendent à terre pour se chrysalider dans la couverture morte, sur les rochers, au bas des troncs ou dans le sous-bois. Au moment de l'essaimage des papillons, en général au commencement d'août, les mélèzes reverdissent à la faveur de la deuxième sève et le massif atteint rétablit sa frondaison vivante.

Toutefois, lorsque l'invasion — comme c'est presque toujours le cas — se prolonge pendant deux ou trois étés consécutifs dans la même forêt, les éléments extrêmes de la frondaison des vieux mélèzes dépérissent et la production des cônes est arrêtée.

Il est à remarquer que la pyrale grise du mélèze n'est nullement un ravageur monophage. En effet, en cas d'invasion intense, les autres conifères poussant en mélange dans les mélèzeins sont attaqués à leur tour par la chenille; c'est le cas de l'épicéa, de l'arolle, des pins de montagne et sylvestre. Toutefois, on n'observe que des dommages fragmentaires, c'est-à-dire des bourgeons et des aiguilles rongés de ces trois dernières essences, ce qui n'a pas pour conséquence la dessiccation complète de l'appareil foliace.

En 1921, nous avons surpris dans une des parties les plus reculées et les plus sauvages de la forêt du P.N., dans les boisés de l'alpage abandonné de Murtarus, & la frontière italienne, sur la rive gauche du Spœl, au dessus de Ponte del Gallo et à l'altitude de 2160 m., une quantité de bourgeons ravagés de pin de montagne présentant les caractères du dommage causé par la pyrale grise du mélèze (Pl. 21).

En 1928, ce microlépidoptère, qui avait sévi intensément en 1926 et 1927 dans les forêts de la haute Engadine, était signalé à la limite inférieure du P. N., soit dans le triangle formé par le confluent des torrents de Cluozza et du Spœl, sur les flancs Est du Piz Terza.

Il est à prévoir qu'à l'avenir, la sylve du P. N., tout au moins dans ses parties les plus basses, subira périodiquement et à des degrés variables, dépendant avant tout des conditions météorologiques (vent, pluie, soleil, etc.) les contre-coups des grandes invasions qui se succèdent périodiquement dans la partie supérieure de l'Engadine. Or, les apparitions de ce phytophage, dont on connaît maintenant dans leurs moindres détails les manifestations biologiques, se produisent en général tous les six ou sept ans et se prolongent pendant trois, parfois quatre ans.

Malheureusement, ni le climat de ce pays élevé, si rude en hiver, ni l'action des oiseaux, des ichneumons, tachines et autres parasites, ne sont en mesure de décimer pendant la première ou la deuxième année d'une invasion, les myriades de chenilles fixées sur les frondaisons des mélèzes ou sur les bourgeons des arolles et des épicéas qui se développent sous le clair obscur des mélèzeins.

Il convient cependant de rappeler ici que les attaques de ces microlépidoptères, qui affectent surtout le mélèze, dont l'appareil foliace se renouvelle chaque année, ne peuvent être comparées à celles que causent les chenilles des macrolépidoptères (telles la nonne, le bombyx, la fidonie ou la noctuelle) dans les pineraies de plaine.

EPIBLEMA TEDELLA Cl.

(*Tortrix tedella* C., *T. comitana* Schiff., *T. pinetana* Hbn., *Grapholitha tedella* Cl.)

Ce microlépidoptère porte des ailes antérieures foncées avec des reflets dorés et des taches transversales argentées. Les ailes postérieures apparaissent d'un brun grisâtre avec des franges blanches. Largeur du papillon (ailes étalées): 12 mm.

La chenille est tantôt d'un brun jaune, avec une double bande longitudinale brun rouge, tantôt d'un vert sale, avec les lignes du dos grises. Elle hiverne dans la couverture morte. Le papillon vole en mai et juin et dépose ses œufs sur les aiguilles.

La «tordeuse des aiguilles de l'épicéa» — c'est son nom français — suit l'épicéa dans presque toutes les stations où végète ce conifère. Elle a été signalée, à plusieurs reprises, dans les Alpes et le Jura.

Ses dégâts ne peuvent être confondus avec ceux d'autres ravageurs phytophages. La chenille présente la particularité d'apparaître pendant une longue période, à la fois estivale et automnale (juillet— novembre); elle attaque de préférence les verticilles des petites branches en réunissant souvent plusieurs aiguilles, qu'elle entoure d'un filet soyeux, qui ensuite se remplit d'excréments.

Comme la cause du dommage a une longue durée — plus de quatre mois — la frondaison des épicéas change de couleur; elle apparaît, lors des invasions intenses, couleur de rouille. Il s'ensuit que l'appareil foliacé est diminué, ce qui entraîne un ralentissement de l'accroissement de l'arbre; celui-ci, à la suite d'anémie, succombe parfois aux attaques des insectes subcorticaux.

Au P. N., ce ravageur de caractère primaire n'apparaît que sporadiquement; son action nocive y est presque nulle.

OCNEROSTOMA PINIARELLA Zll.

Ce papillon ne se rencontre que rarement parmi les microlépidoptères ravageurs primaires des futaies résineuses de la région alpestre au P. N.

Il est caractérisé par ses ailes antérieures d'un blanc grisâtre tirant parfois sur le brun, avec une bande claire longitudinale aux bords peu nets. Les ailes postérieures sont grises, avec franges foncées. Largeur du papillon étalé: 5,5 - 6 mm.

La chenille est mince, avec tête chitineuse d'un noir brillant; son corps apparaît sous une teinte vert gris, sans éclat, glabre.

Au point de vue biologique, on remarque que ce microlépidoptère monophage présente ceci de particulier que la Q pose ses œufs individuellement à la pointe d'anciennes aiguilles des pins. La chenille, qui parvient à se développer dans ce substratum si étroit, s'alimente dans l'intérieur de l'aiguille en forant, dans la direction de la base, un couloir rempli d'excréments. L'hivernement de la chenille se produit à la naissance de l'aiguille, dans une cavité allongée, sans excréments.

On observe, à cet endroit, un petit orifice de sortie par lequel l'insecte s'échappe pour muer une dernière fois. Il tisse ensuite un cocon soyeux dans lequel sont englobées en général, à la fois l'aiguille minée et d'autres du même faisceau (Pl. 22).

Les attaques de cette chenille ont pour effet de provoquer le dessèchement de certaines aiguilles qui se détachent ensuite en brun sur la masse vert foncé de la frondaison; parfois ces aiguilles, dont l'intérieur est foré et la base trouée, tombent à terre.

Il va sans dire que ces dommages isolés, au caractère primaire, ne peuvent déterminer une diminution appréciable de la puissance d'assimilation de l'appareil foliacé d'un pin.

Nous avons pu recueillir des spécimens de ces dégâts au P. N. jusqu'à une altitude de 1900 m. dans les côtes ensoleillées de la vallée du Spœl.

LASPEYRESIA ZEBEANA Ratz.

(*Tortrix zebeana* Ratz.)

Il s'agit ici d'un ravageur monophage primaire vivant aux dépens du mélèze.

Le papillon se reconnaît à ses ailes **antérieures** grises avec bords **noirâtres**, coupés de petites taches blanches transversales. On **remarque**, en **arrière** de cette bordure foncée, quatre à cinq autres taches, noires, **frangées** de bleu violet. Ces **dernières** constituent certainement **le critère le plus saillant** pour l'**identification** de cette **espèce**. Largeur du papillon **étalé**: 15—17 mm.

La chenille, qui mesure 8—10 mm., est d'un vert **jaune sale**. La nuque, **partagée** en deux et la **région** abdominale pileuse, sont brunes. Chaque anneau porte, sur la face dorsale, quatre petites verrues chitineuses, munies chacune d'un poil et **disposées**, soit en une seule ligne transversale, soit en **carré**.

Le papillon **essaime**, comme ses **congénères** de la **région** alpestre, à la fin de mai ou au commencement de juin; il **dépose** ses **œufs**, un par un, à la naissance des rameaux de deux ans des jeunes mélèzes ou des branches **d'arbres** de grosse dimension.

Les chenilles attaquent la zone cambiale, y pratiquent une cellule souvent **allongée** et, dans certains cas, parviennent **même** à entamer l'**aubier**. Cette **cavité**, **résultat** d'un forage de plusieurs mois **consécutifs**, se remplit d'**excréments fixés** par un **réseau** de fils soyeux. Ce **dégât présente extérieurement** un aspect particulier, car il est **entouré** d'un grumeau **résineux** ayant parfois la forme d'une poire.

C'est dans cette cachette (Pl. 19, fig. 1) que la «tordeuse des rameaux du mélèze» passe deux hivers pour se nymphoser en **général** à la fin d'avril ou au **début** de mai.

A l'instar de la galle de la tordeuse **résineuse** du **pin**», celle de **résine** se recouvre pendant la **deuxième** phase estivale du ravage d'une nouvelle couche de **résine** plus claire que celle de **l'été précédent**.

A vrai dire, les **dégâts** de cette chenille sont **très rares** sur les **semis** naturels de mélèze ou sur les branches des vieux arbres du P. N.

FAM. TINEIDAE.¹

OCNEROSTOMA COPIOSELLA Frey.

(*Tinea copiosella* Zll.)

La «teigne de l'arolle» est une **tinéide** strictement monophage et primaire. Elle est fréquente sur les frondaisons des arolles dont elle est un des parasites les plus minuscules.

Le papillon a les ailes d'un gris **argenté**, brillantes, avec de longues franges de même teinte. Largeur du papillon **étalé**: 4—5 mm.

La chenille, qui ne mesure pas plus de 5—6 mm. de longueur, est brun foncé, avec une tête noire, brillante. Les insectes parfaits s'accouplent **généralement** en juillet à l'**extrémité** des aiguilles où la pondreuse fixe un ou deux **œufs**.

La jeune chenille, aux dimensions microscopiques, **pénètre** dans l'aiguille dont elle fore l'intérieur pendant une **période** de cinq à huit semaines. La teigne, pour se nymphoser, réunit à l'aide de fils soyeux les cinq aiguilles d'un faisceau et c'est dans cette cachette qu'on découvre la chrysalide d'un brun brillant.

Il convient de relever que ce papillon est le **seul** des ravageurs trouvés dans les forêts du P. N., apte à produire deux **générations** par an, avec essaimage au commencement de juin et à la fin de juillet.

La **nocivité** de cet hôte des arolles est minime par le fait qu'une seule chenille ne provoque le **dessèchement** que de cinq aiguilles. Si certaines frondaisons peuvent, lors d'une

¹ Nous n'avons pas trouvé sur les **mélèzes** du P. N. une autre **tinéide** ravageuse des **mélèzeins** des Alpes, la *Coleophora laricella* Zll.

invasion, être éclaircies légèrement à la suite du travail de ces teignes, on ne peut cependant leur attribuer le dépérissement d'arbres entiers.

Nous n'avons découvert les vestiges de ces ravages que dans des cas tout à fait isolés au P. N. où d'ailleurs l'arolle n'est représenté que par des groupes de peu d'importance dans certaines parties bien délimitées de sa sylve.

HYMÉNOPTÈRES.

FAM. TENTHREDINIDAE.

NEMATUS ABIETUM Htg.

(*Nematus abietinus* Christ).

C'est grâce à son ovipositeur en forme de scie que la ♀ des tenthrèdes est en mesure de déposer ses œufs à l'intérieur des végétaux.

Le «némate de l'épicéa» qui est un ravageur essentiellement monophage et primaire, porte des antennes à neuf articles. Le ♂ est brun pâle, avec la face dorsale du thorax et de l'abdomen d'un brun noirâtre. La ♀ est brun foncé; l'abdomen et les pattes sont brun clair.

La larve est glabre, vert clair ou jaunâtre, pourvue de vingt pattes; la tête est d'un noir de suie, avec des yeux plus foncés. Largeur de l'insecte (les ailes étalées): ♂ 4,5—5,5 mm., ♀ 5,5—6 mm.

Au moment des ravages, soit en mai et juin, on a souvent de la peine à constater l'apparition du némate; car les larves ont la même teinte que les aiguilles qui s'épanouissent à ce moment là. Longueur: 14—16 mm.

La biologie de cet hyménoptère présente ceci de particulier que la larve hiverne dans la couverture morte; elle est enfermée dans un cocon à l'intérieur duquel elle se métamorphose en avril ou mai, suivant les conditions météorologiques.

L'insecte parfait dépose ses œufs à l'intérieur de l'aiguille. Les jeunes larves s'acharnent surtout à la partie ensoleillée de la cime où leurs ravages pouvant se renouveler plusieurs années consécutives provoquent une véritable atrophie du sommet de l'épicéa qui revêt alors la forme d'un balai de sorcière (Pl. 17, fig. 1; Pl. 19, fig. 4).

Il y a lieu de remarquer que la larve du némate peut parfois passer plusieurs années dans son cocon avant d'évoluer; ce fait expliquerait pourquoi les invasions de ce ravageur subissent parfois des temps d'arrêt, suivis de recrudescences dans la même forêt.

Ce parasite des peuplements d'épicéa était jusqu'ici envisagé comme un insecte de plaine qu'on signale ici et là sur le plateau suisse. Aussi avons-nous été surpris de le rencontrer, par cas isolés, il est vrai, dans la partie inférieure de la vallée du Spöl.

CLADIUS VIMINALIS Pall.

Cette tenthrède a la tête et le thorax noirs; la bordure postérieure du prothorax et l'abdomen sont jaunes, Le côté inférieur des antennes est rougeâtre. Largeur (les ailes étalées): 9 mm.

La larve portant 20 pattes et une ligne transversale de points foncés distincts, est jaunâtre, velue, avec la tête brun noir. Longueur 15—25 mm.

La biologie de cet hyménoptère présente ceci de typique, que la ♀ dépose ses œufs dans le pétiole de la feuille. Les jeunes larves montent sur le limbe où elles se réunissent au début en colonie pour ronger l'épiderme. A la fin de la période d'activité larvaire, la feuille apparaît squelettée.

L'hivernement se produit à l'état de nymphe, dans les fentes de l'écorce ou à l'intersection des rameaux.

Le *Cladius viminalis* Pall. vit en général aux dépens des peupliers et des saules. Nous l'avons surpris cependant dans la partie inférieure du P.N., très près de Zernetz, sur le sorbier des oiseleurs.

LOPHYRUS RUFUS Ratz.

La ♀ a le corps brunâtre, tandis que le ♂ est d'un noir brillant, avec les premiers segments abdominaux brun rouge. Les crochets sont noirs chez les deux sexes. Largeur (les ailes étalées): ♂ 19 mm.; ♀ 22 mm.

La larve est d'un gris verdâtre, avec une ligne longitudinale claire sur le dos; on remarque de chaque côté deux lignes fines, blanchâtres, bordant une autre ligne d'un vert plus intense; la tête et les pattes thoraciques sont d'un noir brillant.

Longueur de la larve adulte: 19 mm. Le cocon est couleur chocolat clair; il mesure environ 6—7 mm. La pondreuse dépose ses œufs sur les aiguilles où ils hivernent vraisemblablement. Les jeunes larves apparaissent avec la montée de la sève dans l'arbre et se mettent à ronger les aiguilles de l'année précédente pour se chrysalider dans les cocons fixes aux rameaux (Pl. 20, fig. 2).

Bien que ce ravageur soit considéré comme un hôte des pineraies de plaine, nous avons découvert parfois, dans le P.N., ses larves sur les pousses de l'arolle.

LOPHYRUS ELONGATULUS Klug.

(*Lophyrus pallipes* Fall.)

Ce lophyre a une forme plus allongée que celle de l'espèce précédente; la face dorsale du corps est noire, la ventrale et les pattes d'un jaune clair. Les ailes sont translucides, portant des nervures foncées. Longueur de l'insecte: ♂ 12—16 mm., ♀ 13—19 mm.

La larve est d'un vert bouteille, avec quatre lignes longitudinales foncées; sa tête est, au début, noire, pour devenir rougeâtre immédiatement avant la chrysalidation.

L'insecte parfait essaime en général en mai; la ♀ dépose ses œufs sur les aiguilles dont les jeunes larves se nourrissent en les rongant au début latéralement. Le dommage affecte dans la suite les aiguilles anciennes qui sont souvent coupées en leur milieu.

L'hivernement a lieu dans un nid tissé de soie par la chenille au commencement du mois d'août, autour de plusieurs aiguilles rapprochées les unes des autres. La nymphose se produit à la fin du printemps.

Cet hyménoptère phytophage est typique à l'arolle. Nous avons découvert, un peu partout où l'on rencontre des arolles dans la forêt du P. N., des rameaux portant des chenilles en activité. Cependant, ce ravageur primaire ne provoque pas de dommage appréciable sur les frondaisons de ce conifère.

FAM. SIRICIDAE.

SIREX GIGAS L.

Les hyménoptères du genre *Sirex* présentent des caractères morphologiques spéciaux, grâce auxquels on ne peut les confondre avec d'autres ravageurs des arbres.

Le principal organe distinctif est la tarière qui se compose d'une gaine protégeant un double stylet extérieurement dentelé et un gorgeret qui sert à perforer verticalement dans le bois un petit trou qui reçoit l'œuf.

La tête et le thorax sont noirs, les antennes filiformes; les ailes et les pattes sont jaunes. Le ♂ porte sur les segments abdominaux de deux à six bandes transversales brun rouge. Le premier segment abdominal est noir. Chez la ♀, les segments sont brun violet. L'extrémité de l'abdomen est en forme de spatule recouvrant la région antérieure de la tarière. Longueur: ♀ 24—45 mm. (tarière comprise), ♂ 20—30 mm.

C'est au mois de juin surtout qu'on aperçoit les siresx voler et rechercher, pour y déposer leur ponte, les troncs sur pied ou ceux tombés à terre, parfois aussi les arbres en voie de dépérissement, avec ou sans écorce. La ♀ dépose volontiers ses œufs dans les plaies du bois mis à nu.

La larve, issue de l'œuf déposé à quelques millimètres à l'intérieur du bois, creuse un couloir sinueux dont la tendance générale est de rechercher les profondeurs du tronc ou de la souche. Nous avons toujours observé au P. N., comme ailleurs, que les siresx ne pondaient pas dans des bois pourris et spongieux.

Les couloirs larvaires décrivant des courbes et, se coupant parfois, augmentent naturellement de grosseur en raison même de l'accroissement de la larve; cette dernière est apode, privée d'yeux; sa tête est à peine chitineuse; l'extrémité du corps est munie d'une pointe épineuse foncée. Longueur: 18—23 mm.

La nymphose s'opère dans un élargissement de cette galerie larvaire, bourré d'excréments ligneux. L'insecte ailé gagne l'extérieur en creusant un couloir qui peut atteindre 8—10 cm.; il est de forme tubulaire.

Les orifices de sortie des siresx sont toujours rigoureusement cylindriques et peuvent de ce fait, être parfois confondus avec ceux du *Monochamus sartor* F. Il est à remarquer que leur calibre présente de grandes variations en raison même des écarts de dimension des insectes ailés.

Le *Sirex gigas* L. est très rare au P. N.; ses congénères qu'on rencontre dans les forêts résineuses de plaine de l'Europe entière, les *S. spectrum* L. et *juvencus* L. semblent ne pas y être représentés.

FAM. ICHNEUMONIDAE.

Il convient enfin de citer ici un ichneumonide que nous avons trouvé plusieurs années de suite, butinant en juillet autour de la hutte de Praspœl:

XYLONOMUS ATER Grav.

Cet insecte cherche à déposer ses œufs dans les larves adultes des longicornes *Anthaxia quadripunctata* L. et *Callidium violaceum* L. dont les forages ont, depuis bien des années, bouleversé les couches ligneuses extérieures, encore recouvertes de leur écorce, des poutraisons du blockhaus de Praspœl.

Ces insectes parasites des xylophages sont attirés par la présence des cérambycides qui continuaient encore en 1928 à se multiplier dans les bois de service non écorcés.

M. Ch. FERRIÈRE, spécialiste si compétent en matière d'hyménoptères parasites, a bien voulu identifier partiellement l'autre hyménoptère que nous avons découvert sur les parois de la même hutte; il s'agit d'un *Helcon* dont l'espèce n'a pu être déterminée et qui appartient à la famille des Braconides.

FA M. FORMICIDAE.

En étudiant la faune entomologique forestière du P. N., nous n'avons pu ignorer les fourmis qui forment un groupe spécial et très à part du monde des insectes.

On trouve dans la sylve du P. N., de même que dans les futaies résineuses de plaine, des fourmilieres et parfois aussi des colonies de ces hyménoptères dans les souches, les racines ou le bas des troncs pourris des conifères.

Les deux espèces suivantes présentent plus d'intérêt que la troisième au point de vue de la protection forestière, en ce sens qu'elles évoluent dans l'intérieur du bois où elles pratiquent des galeries sinucuses en recherchant spécialement les couclies tendres du bois de printemps; elles se servent aussi des forages exécutés par les longicornes et les buprestes pour pénétrer profondément dans les troncs ou les empattements des racines.

L'action concentrée des fourmis sur des points bien déterminés, où elles se multiplient dans des proportions sensiblement plus grandes que les bostryches et autres xylophages, a pour effet d'entraîner rapidement la désagrégation du bois. Cette dernière est encore accrue par la chasse que font les piqueurs aux œufs et larves de fourmis, en creusant dans les troncs sur pied des cavités, favorisant au surplus les infections de champignons lignivores.

Il s'agit de:

CAMPONOTUS HERCULEANUS (L.).

(*Formica herculeana* L.)

Son abdomen est ovalaire, rattaché au thorax par un pédicule très étroit; les ailes ne sont pas pliables. Le premier segment abdominal de l'ouvrière porte seul une tache rougeâtre.

Longueur de l'ouvrière: 15—17 mm. Les larves apodes sont formées de onze segments, précédés d'une tête chitineuse, sans yeux.

CAMPONOTUS LIGNIPERDA (Latr.).

L'ouvrière de cette fourmi est noirâtre, avec le funicule, les pattes et, le plus souvent, la partie antérieure du premier segment abdominal, brun rouge. Longueur: 10—14 mm.

La femelle est brillante, munie d'ailes brun clair avec nervures foncées. Longueur: 16—18 mm.

FORMICA RUFA L.

Cette espèce se trouve aussi au P. N. et concentre son activité dans les grandes fourmières composées de débris ligneux, de substances organiques variées et qui peuvent être considérées comme la nécropole d'une foule d'insectes nuisibles, utiles ou indifférents

pour l'existence des peuplements, car ces fourmis sont des insectes prédateurs; à ce titre, elles détruisent des quantités énormes d'insectes et de myriapodes de tout genre. Leur action, dans la vie de la forêt du P. N., a certainement une importance qu'on ne saurait sous-estimer et qui se traduit par une accélération de la désagrégation des arbres et la formation de l'humus qui en est la conséquence.

DIPTÈRES.

FAM. ASILIDAE.

L'ordre des diptères ne compte qu'un nombre restreint d'espèces vivant aux dépens de la matière ligneuse. Nous avons surpris dans le bois plus ou moins décomposé des arbres couchés du P. N. les trois insectes suivants:

LAPHRIA GILVA L.

La tête, détachée du corselet étranglé en sa partie antérieure, porte des antennes à trois articles, dont le dernier n'est pas annelé. L'abdomen est élargi, noir, et recouvert d'une abondante pilosité. Les ailes sont bordées sur tout le pourtour d'une nervure apparente, les pattes sont allongées et pileuses. Largeur (les ailes étalées): 12—20 mm.

La larve est d'un type spécial; on ne peut la confondre avec celle d'autres ravageurs du bois. En effet, elle est cylindrique, formée de onze segments; sa tête chitineuse est noire. Le critère le plus frappant réside dans les verrues disposées autour des segments 4—9. Longueur: 20—25 mm.

Ces mouches volent sur les troncs déjà envahis par les xylophages (longicornes, bu-prestes et bostryches). Elles déposent leurs œufs dans les anfractuosités de l'écorce déjà ravagée et garnie d'excréments ligneux. Les larves se meuvent dans les couches libéreuses bouleversées, peuvent tarauder l'écorce et le bois et faire la chasse aux ravageurs sub-corticaux. La *Laphria gilva* L. est donc à considérer comme un prédateur dont le rôle est utile au point de vue de la protection forestière.

Ce diptère est assez répandu dans les bois décomposés et spongieux du P. N.; sa larve pénètre parfois dans l'aubier, où elle peut attaquer les grosses larves des longicornes.

Nous avons trouvé en abondance cette même espèce dans les pineraies du midi de la France.

FAM. XYLOPHAGIDAE.

XYLOPHAGUS CINCTUS Fabr.

Ce diptère se rencontre à l'état larvaire dans les mêmes conditions que l'espèce précédente. La larve est caractérisée par une forte pointe chitineuse prolongeant le dernier anneau abdominal. Longueur: 15—25 mm.

Le *Xylophagus cinctus* Fabr. est un insecte prédateur vivant dans le bois ravagé des pins et des mélèzes du P. N. où il détruit des larves de coléoptères xylophages.

FAM. TIPULIDAE.

CTENOPHORA ATRATA L.

(Xiphura Villaretiana Br.)

Nous avons signalé, déjà en 1916, la présence de ce diptère xylophage assez rare dans les Alpes, à 1200 m. d'altitude à l'entrée de la vallée de Binn (Valais); ses larves avaient alors été trouvées dans du bois de bouleau en décomposition¹.

L'aspect du corps de l'insecte parfait est élégant, découpé; les organes locomoteurs sont allongés, le mésothorax est muni d'un sillon transversal bien net, les ailes portent de nombreuses nervures, les pattes sont délicates et fragiles, les antennes relativement courtes — pectinées chez le ♂ — sont formées de treize articles; la ♀ porte une tarière incurvée verticalement. L'abdomen est de couleur noire et jaune brun. Longueur: 28—32 mm.

La larve présente des caractères typiques qui permettent de la distinguer facilement des autres xylophages. Elle est, en effet, de couleur opalisée et trks transparente, salie par la couleur foncée des aliments renfermés dans le tube digestif. Son corps est arroïdi, presque cylindrique, à peine rétréci vers l'extrémité postérieure, parsemé de quelques poils blanchâtres; il a onze segments; la tête d'un noir roussâtre est cornée. L'abdomen compte huit segments à bord postérieur proéminent; on remarque, à son extrémité, deux mamelons d'un beau blanc de porcelaine, au centre de chacun desquels est une grosse ouverture elliptique largement bordée de fauve.

Les larves de *Ctenophora atrata* L. évoluent dans le bois décomposé du bouleau, du peuplier, de l'aune et du tilleul, peut-être encore dans d'autres essences feuillues.

Les couloirs forés par ce diptère sont irréguliers et de tendance longitudinale. La nymphe se produit en juillet, dans une niche disposée près de la périphérie, ce qui permet à l'insecte ailé de gagner facilement le dehors (Pl. 24, fig. 2).

Il appert que l'évolution de ce xylophage se prolonge pendant deux, peut-être même trois ans.

Nous n'avons trouvé qu'une fois, au P.N., les larves de cet insecte dans un tronc décomposé de bouleau, gisant sur le sol de la forêt de Crappa Mala, située au fond du Val Cluozza, à 1950 m.²

HEMIPTERES.

FAM. PHYLLOXERIDAE.

CNAPHALODES STROBILOBIUS (Kltb.).

(Chermes strobilobius Kltb.)

Les chermes se distinguent de tous les autres ravageurs que nous avons décrits dans les pages précédentes, par leur mode de reproduction qui est la parthénogénèse cyclique. Nous ne pouvons entrer ici dans le détail de l'évolution de ces insectes si typiques.

Bornons-nous à rappeler que ces parasites des conifères ont un cycle reproducteur de deux ans et comptent au maximum six formes d'individus; ce sont les fondatrices femelles

¹ A. BARBEY, — «Contribution à l'étude des Diptères xylophages» (*Ctenophora atrata* L.) Bull. Soc. Vnud. Sc. Nat. 53. p. 259—262.

² A cette liste des insectes diptères, on doit encore ajouter une tipulide, *Tipula ochracea* L. trouvé à l'état larvaire dans un troie pourri d'arolle.

vraies, les émigrantes ailées, les émigrées, les exilées sexupares, les sexuées. La forme ailée porte des antennes à cinq articles et deux paires d'ailes transparentes. Largeur (les ailes déployées): 2—2,4 mm.

Le *Cnaphalodes strobilobius* Kltb. subit quatre mues et vit en parasite à la fois sur l'épicéa et le mélèze. Un des groupes qui évolue sur l'épicéa dépose ses œufs dans les aiguilles des bourgeons en formation, ce qui provoque alors ces anomalies que sont les galles du type ananas, si connues des sylviculteurs.

Ce chermes n'est pas rare au P. N. dont les épicéas portent parfois un certain nombre de ces galles si caractéristiques. Il s'agit là d'un parasite primaire, mais dont l'action est, pour ainsi dire, nulle sur la végétation de l'ensemble de la frondaison.

L'espèce voisine *Cnaphalodes ubietis* Kltb., si commune sur l'épicéa, est aussi représentée au P. N.

FAM. APHIDIDAE.

LACHNUS PINICOLUS Kltb.

Ce puceron, dont nous ne pouvons donner ici la description, sous peine de trop allonger cette étude, est à considérer comme un hôte sans importance de l'arolle. Il vit en colonies surtout sur les aiguilles de ce conifère, dont il ronge l'intérieur, ce qui entraîne parfois le dépérissement des faisceaux d'aiguilles et, dans certains cas, des rameaux.

Le *Lachnus pinicolus* Kltb. semble se confiner, au P. N., exclusivement sur l'arolle; il est très peu fréquent.

FAM. COCCIDAE.

PUTONIA ANTENNATA Sign.

La femelle de cet hémiptère suce la sève des aiguilles et dépose sur ces dernières des flocons blancs, critère qui permet d'emblée la détermination de ce parasite dont l'influence sur le houppier des arolles est presque nulle.

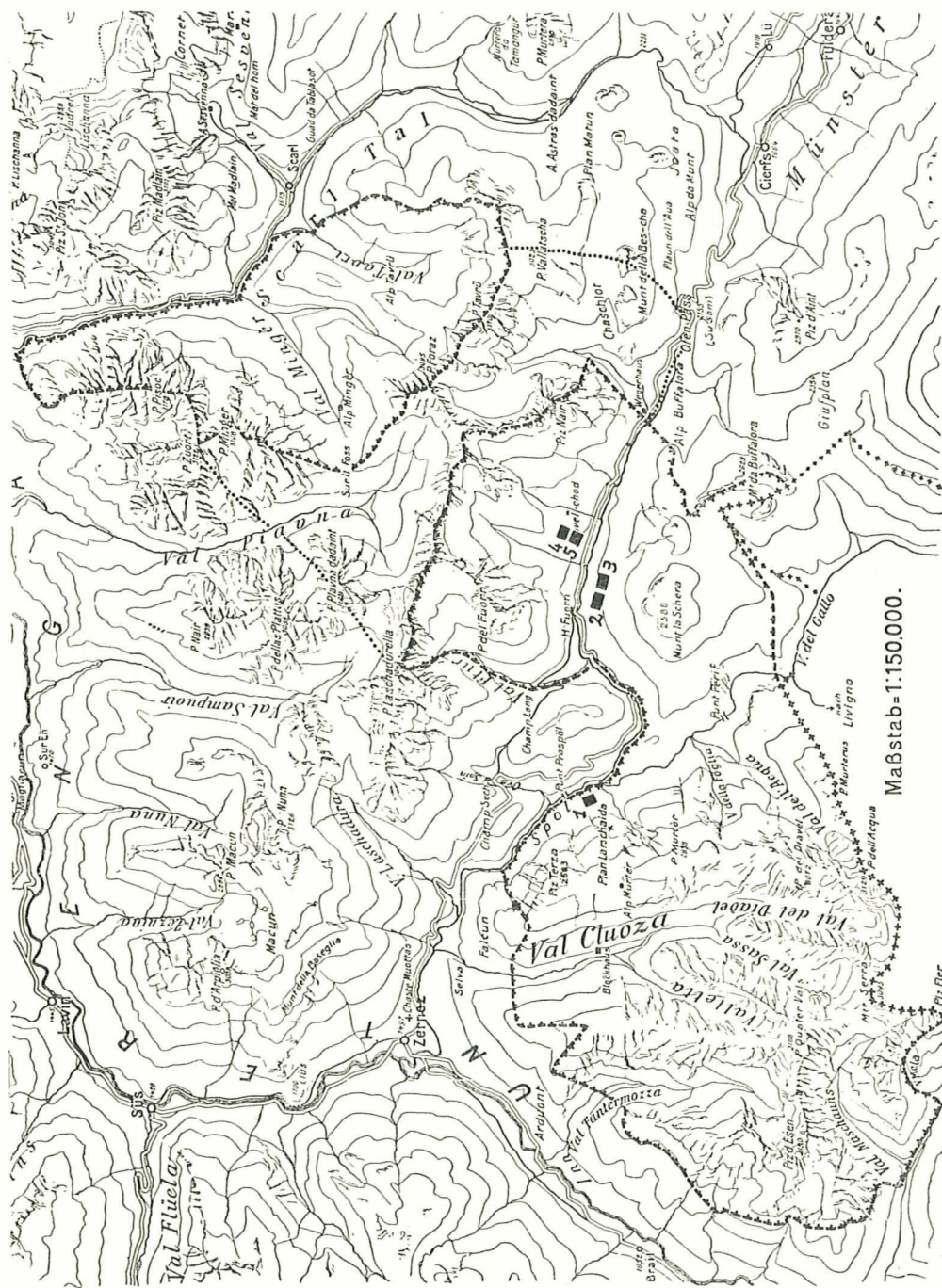
Ce coccide vit également sur le pin sylvestre et l'épicéa du P. N.

FAM. PSYLLTDAE.

PSYLLA ALNI Sign.

Il s'agit ici d'un pou très commun sur les feuilles des différentes espèces d'aunes. Sa présence se trahit par la carapace cireuse d'un blanc de neige recouvrant les larves fixées sur les feuilles.

Au P. N., le *Psylla alni* Sign. se rencontre, non seulement sur les aunes blancs qui garnissent les berges du Spœl à son débouché dans la vallée de l'Inn, mais aussi sur l'aune vert végétant dans les stations élevées. Son influence est nulle sur la vitalité de cette essence.



Maßstab=1:150.000.

Situation des placettes d'observation.

CHAPITRE III.

OBSERVATIONS FUTURES.

Nous avons suggéré, en 1925, à la «commission d'études scientifiques du P.N.» de réserver dans ce vaste domaine forestier du P.N. quelques parcelles qui deviendraient des laboratoires dans lesquels on suivrait en détail l'évolution du sol, des peuplements, du sous-bois, de la végétation herbacée, en même temps que les invasions des insectes et des champignons envahissant les arbres abandonnés à eux-mêmes.

Cette suggestion est née, en particulier, de l'étude du pâturage de Stabelchod, à l'abri, depuis une quinzaine d'années, de l'abrutissement du bétail. La prairie de cet estivage est donc actuellement en pleine évolution; sa périphérie, en contact avec le peuplement de pin de montagne à l'état presque pur, qui l'encercle de tous côtés, subit l'influence de la forêt. C'est-à-dire que les semis de ce conifère avide de lumière s'installent sur les bordures de l'alpage abandonné par le bétail.

Il est indubitable que, dans un demi-siècle, les pins envahissant le domaine de Stabelchod, modifieront les conditions pédologiques de cette future forêt et que, petit à petit, ce jeune peuplement uniforme, composé au début d'une seule espèce de conifère, subira, dans les siècles prochains, une lente et méthodique transformation biologique par suite du mélange automatique des essences. Il est plus que probable, en effet, que les mélèzes, et surtout l'épicéa et l'arolle, entreront dans la composition de la forêt, comme cela s'est produit ailleurs sur les flancs exposés au midi des autres vallées principales du P. N.

Il sera intéressant de suivre pas à pas cette lente évolution du sol, de sa végétation inférieure et surtout des peuplements qui poussent sur ces surfaces; on étudiera leur constitution en dehors de tout prélèvement et de tout traitement cultural. Les espèces de parasites qui s'installeront dans la matière ligneuse et dans la couverture morte devront être minutieusement inventoriées, observées dans leur évolution et leur propagation sur telle ou telle essence composant ces forêts en formation.

Mais ces investigations d'intérêt à la fois faunistique, botanique et sylvicole, qui rentrent bien dans le cadre du Programme d'études de la commission scientifique, ne peuvent être assurées d'une façon précise et avec esprit de suite que sur un nombre limité de petites surfaces, repérées sur le terrain et d'un accès facile. C'est pour cette raison que nous avons proposé, en juillet 1926, de créer cinq placettes d'expérience, installées dans des types de peuplements aussi variés que possible. En collaboration avec la Station fédérale de recherches forestières, leur délimitation par des bornes a été opérée l'année suivante.¹

Placette No. 1: Prairie de Prnspoel.

(Epicéa, mélèze, arolle, pins de montagne et sylvestre).

Placette No. 2: Forêt da Fuorn.

(Pin de montagne).

¹ Voir la situation de ces 5 placettes sur la carte au trait ci-contre.

Placette No. 3: Forêt du Fuorn.

(Pin de montagne, épicéa, mélèze, arolle, aune vert).

Placette No. 4: Ancien pâturage de Stabelchod.

(Pâturage abandonné, avec semis de pin de montagne d'une hauteur de 1—1,50 m.).

Placette No. 5: Forêt de Stabelchod.

(Pin de montagne; perchis équienne, avec quelques rares semis d'arolle représentant le premier stade de la future forêt composite).

En juillet 1926 et 1927, nous avons fait l'inventaire des espèces d'insectes vivant dans les arbres de ces placettes; en voici l'énumération.

- Pl. No. 1: Pissodes pini L.*
Callidium luridum L.
Rhagium inquisitor L.
Oxymirus cursor L.
Hylastes decumanus Er.
Calopus serraticornis L.
Nematus abietum Htg.
Xyloterus lineatus Oliv.
Cnnphnlodes strobilobius Kltb.
Cnnphnlodes nbietis Kltb.
- Pl. No. 2: Anthnxia quadripunctata L.*
Rhagium inquisitor L.
Oxymirus cursor L.
Jps cembrae Heer.
Pityogenes bistridentatus Eichh.
Xyloterus lineatus Oliv.
Pytho depressus L.
- Pl. No. 3: Trachys minuta L.*
Rhagium inquisitor L.
Hylastes decumanus Er.
Pityogenes bistridentatus Eichh.
- Pl. No. 4: Calopus serraticornis L.*
Retinia resinella L.
Lophyrus rufus Ratz.
Formica rufa L.
- Pl. No. 5: Pissodes pini L.*
Oxymirus cursor L.
Pityogenes bistridentatus Eichh.
Calopus serraticornis L.

Il conviendrait d'entreprendre parallèlement à l'inventaire des insectes ravageurs évoluant dans les arbres de ces 5 placettes, une étude complète de la flore qui, par suite de la lente transformation des conditions dendrologiques, sylvicoles et pédologiques, se modifiera certainement dans un avenir relativement rapproché. Mais c'est là une tâche incombant aux botanistes et qui sort, par conséquent, du cadre de nos investigations.

CHAPITRE IV.

CONCLUSIONS.

Le travail que nous avons accompli de 1918—1928 au P. N. est forcément incomplet. Notre but était, non pas de dresser un volumineux catalogue des espèces surprises dans les forêts de ce territoire, mais de déterminer dans quelle mesure la sylve de cette partie de l'Engadine réagissait aux attaques des ravageurs.

Nous ne mettons pas en doute que l'inventaire des espèces décrites dans le chapitre II soit incomplet; car quel est l'entomologiste qui prétendra avoir récolté, ne fût-ce qu'un spécimen de tous les insectes vivant aux dépens de la matière ligneuse, même dans l'espace limité d'une seule vallée des Alpes? En effet, le succès des classes entomologiques dépend d'une série de facteurs variables et d'inconnues qui échappent au naturaliste le plus consciencieux, le plus expérimenté, fût-il doué d'un flair spécial.

Les herborisations qu'entreprennent les botanistes sont plus fructueuses. Ne permettent-elles pas de mettre sur pied une documentation plus riche sur la flore d'une région, tandis que les études faunistiques, des arthropodes par exemple, ne peuvent présenter de tableaux aussi complets?

Ces considérations démontrent le caractère particulier de notre étude qui a été plutôt orientée du côté biologique que systématique de l'entomologie forestière du P. N.

Nous avons vu, dans les pages précédentes, que la forêt de ce territoire mis à l'abri, c'est-à-dire soustraite à toute exploitation, pourra peut-être, même à la suite d'avalanches, de cyclones, d'incendies, de sécheresse, etc. résister d'une façon un peu différente aux attaques des ravageurs.

En effet, les conditions météorologiques anormales provoquent parfois des invasions de grand style: les insectes accélèrent le dépérissement d'arbres simplement ébranlés sur leur base, ou chez qui le mouvement de la sève a été partiellement entravé.

Il est indéniable que si, dans la suite, telle ou telle forêt du P. N. devait être décimée par un de ces «accidents naturels», il se pourrait que la faune des xylophages et surtout de leurs prédateurs et parasites s'enrichit de quelques espèces nouvelles jusqu'ici ignorées dans ces régions. D'autre part, ce peuplement bouleversé et en désagrégation lente, modifiera peut-être l'évolution des ravageurs phyllophages et surtout xylophages qui se multiplient actuellement dans le P. N.

Notre étude n'est qu'une introduction, un aperçu forcément incomplet de la question. Il conviendrait, dans quelques dizaines d'années, de confier à un spécialiste la révision de cet inventaire des insectes vivant aux dépens des arbres du P. N.

ANNEXE

EXPERTISE

CONCERNANT L'EXTENSION DES DÉGÂTS D'INSECTES DANS LES FORÊTS LIMITROPHES DU PARC NATIONAL.

RAPPORT.

Charge par la Commission d'études scientifiques et par M. le Colonel BÜHLMANN, secrétaire de la C. P. N., d'étudier le problème ci-dessus, le soussigné formule les observations suivantes, à la suite d'une inspection faite dans le P. N. entre les 29 août et 3 septembre 1918 en compagnie de M. le Professeur BADOUX, auquel avait été confiée l'étude des champignons parasitaires des plantes ligneuses.

La question posée au soussigné par la «commission d'études scientifiques» était la suivante:

«Dans quelle mesure les craintes formulées par la commune de Zernez sont-elles justifiées en ce qui concerne une extension des ravages des insectes xylophages (bostryches en particulier) dans les forêts exploitées de la commune de Zernez?»

En d'autres termes, le fait de laisser à terre, des années durant, des bois non écorcés et non débités, peut-il constituer un réel danger pour les forêts limitrophes du P. N.?

L'itinéraire suivi pour cette expertise a été le suivant: *Val Cluozza, Murter-Pass, Praspoel, La Drossa, Ofenberg, Stabelchod, Ofenpass, Tamangur, Scarl, Val Mingêr, Val Plavna.*

Le soussigné a fait en particulier une exploration minutieuse des avalanches de *Praspoel* et de *Munt la Schera* (La Drossa? signalées comme des avalanches des hivers 1916—1917 et 1917—1918).

Rappelons que la troupe cantonnée dans les environs de Fuorn a été autorisée à prélever en 1918 la majeure partie des arbres arrachés par les avalanches de la Drossa (*Munt la Schera*).

A la suite des fortes chutes de neige de l'hiver 1917—18, il y eut de nombreuses avalanches. Dans le Val Cluozza, en particulier, et dans les forêts qui le limitent, la proportion des conifères brisés, arrachés ou renversés par la neige et les courants d'avalanches est considérable; mais c'est exceptionnel.

Dans la forêt naturelle des régions alpestres peu ou pas exploitée, les ravageurs xylophages «secondaires» sont plus redoutables que les phyllophages «primaires». En effet, les premiers s'attaquent à la matière ligneuse en état de dépérissement et spécialement aux couches d'aubier qui constituent les organes de circulation de la sève; ils sont plus répandus que les insectes phytophages qui ne détruisent que certaines parties de la frondaison non anémiée.

Les insectes du bois et surtout ceux de l'écorce (bostryches en particulier) sont les plus dangereux, car chaque couple reproduit un nombre considérable d'individus. La plupart des phyllophages «primaires» pouvant vivre à cette altitude ont une puissance de reproduction moindre.

Partout, nous avons constaté, dans les bois gisant à terre et sur les branches dépérissantes des arbres sur pied, les deux parasites (bostryches) les plus communs de l'arolle, du pin de montagne à crochets et du torchepin. Il s'agit des *Ips cembrae* Heer¹ et *Ips bistridentatus* Eichh. Ces deux coléoptères sont très répandus dans les troncs et dans les branches, même de trcs petite dimension. On les retrouve jusque dans les stations les plus élevées où végètent les arolles et les pins.

Dans les souches à grosses écorces du mélèze et de l'épicéa, abonde un cérambycide, le *Rhagium inquisitor* L.; mais comme les deux insectes ci-dessus, il n'attaque jamais des arbres sains debout. Dans les troncs d'épicéa de l'avalanche de Praspoel, on a constaté la présence d'un charançon, le *Pissodes hercyniae* Hbst. et chez des pins gisant à terre dans la forêt de *Larschaida* (Praspoel) à 2150 m., le *Pissodes pini* L.

A part ces ravageurs, le soussigné a rencontré ça et là, dans le bois, dans l'écorce ou sur les rameaux, certaines espèces parasitaires d'ordres divers qui offrent avant tout un intérêt de curiosité scientifique et qui ne sauraient être considérées comme des ravageurs susceptibles de se multiplier en forte proportion, ni surtout de se propager, pas plus dans les forêts saines maintenues à l'abri des exploitations, que dans celles qui sont soumises à un traitement technique.

CONCLUSIONS:

Il ressort clairement des observations faites d'une façon générale dans le P. N., que de tout temps, ses massifs de forêts rdsineuses ont renfermé une très importante quantité de bois gisant à terre, à toutes les altitudes, à toutes les expositions et sur les sols les plus divers.

Si une recrudescence dangereuse pour les forêts avoisinantes avait dû se produire, elle se serait déjà manifestée durant les décennies précédentes, car l'enlèvement des arbres morts et des vestiges de troncs abandonnés à terre lors des exploitations modérées du passé n'a jamais été opéré: les moyens de transport manquaient et les centres de consommation étaient trop éloignés.

La brièveté des périodes de végétation à ces hautes altitudes, qui ne permet qu'une multiplication ralentie des insectes parasitaires «secondaires», est propre à rassurer les autorités de Zernez.

D'ailleurs, le soussigné a remarqué que l'Alpe de Praspoel avait été récemment clôturée à l'aide d'arbres fraîchement abattus et amoncelés, non écorcés. Les troncs de ces arbres, qui accusent même un diamètre de 15 cm., pourraient constituer dans d'autres situations le meilleur foyer de propagation pour une invasion d'insectes de l'écorce. Dans l'éventualité où un cyclone gigantesque coulerait à terre la plus grande portion des arbres d'une vallée du P. N., on pourrait redouter une multiplication insolite des insectes ravageurs.

Si l'on examine le cas de la futaie pure d'arolles de *Tamangur* (les arbres les plus âgés de celle-ci comptent 350 ans) qui semble avoir toujours été soumise à des exploitations modérées, on constate que le cube des bois secs debout ou gisant à terre est considérable. Malgré ce gaspillage de la matière ligneuse et l'utilisation minime du cube des arbres

¹ Ainsi que son proche parent *Ips anitinus* var. *montanus* Fuchs.

abattus, les arrolles maintenus sur pied ont acquis à cette haute altitude des dimensions remarquables et conservé une végétation luxuriante.

A *Tnmangur*, l'arbre n'a pas tant à craindre le parasite qui pourrait se propager dans les troncs et branchages gisant à terre que la dent et le piétinement du bétail, et surtout le climat et l'altitude.

En résumé, à vues humaines et en se basant sur l'étude biologique des ravageurs du bois dans les forêts des hautes Alpes, le maintien dans le P. N. d'arbres dépérissant à terre ou debout ne peut constituer un danger pour les forêts limitrophes soumises à une exploitation forestière méthodique.

Montcherand sur Orbe (Vaud)

le 12 septembre 1918.

Aug. Barbey.

Expert forestier.

Le soussigné, qui a été chargé par la Commission d'études scientifiques d'étudier avec M. A. BARBEY ce qui a trait à la protection des forêts (*Forstschutz*), a parcouru avec ce dernier, du 29/VIII au 3/IX 18, le parc national. Il est pleinement d'accord avec le présent rapport et souscrit entièrement aux conclusions ci-dessus.

Zurich, Ecole forestière fédérale

Octobre 1918.

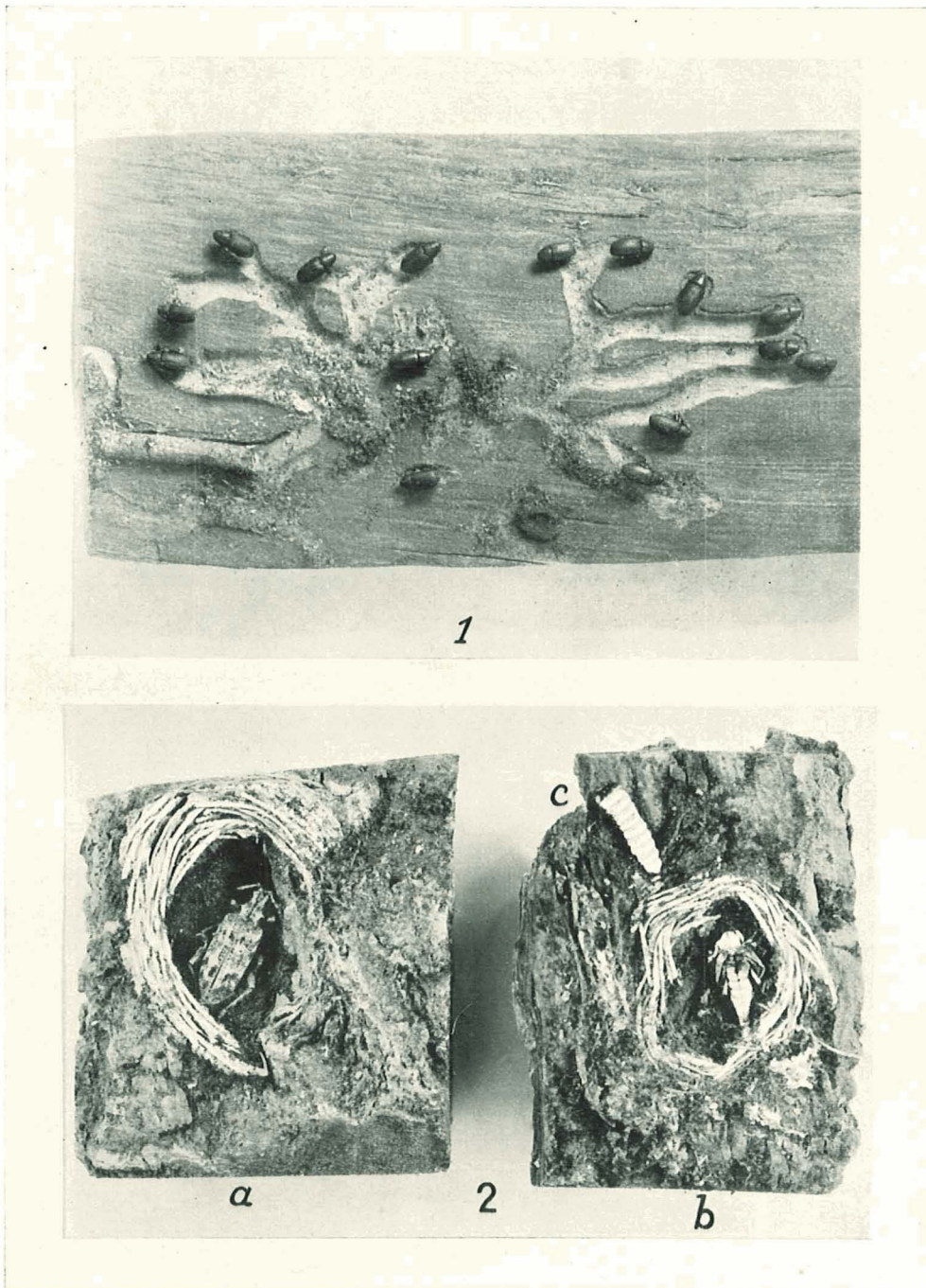
H. Badoux, Professeur.

Index alphabétique des genres et des espèces.

	Pages		Pages
<i>Acanthocinus aedilis</i> L.	20	<i>Monochamus snrtor</i> Fabr.	21
<i>Agrilus viridis</i> L.	12	<i>Myelophilus piniperda</i> L.	28
<i>Anobium abietis</i> Fabr.	14	<i>Nematus abietum</i> Htg.	35
<i>Anthaxia quadripunctata</i> L.	11	<i>Ocnerostoma copiosella</i> Frey.	34
<i>Buprestis rustica</i> L.	12	<i>Ocnerostoma piniarella</i> Zll.	33
<i>Callidium violaceum</i> L.	19	<i>Otiorynchus rhaeticus</i> Strl.	24
<i>Culopus serraticornis</i> L.	15	<i>Oxymirus cirrsor</i> L.	18
<i>Camponotus herculeanus</i> (L).	38	<i>Phyllodecla vitellinae</i> L.	23
<i>Camponotus ligniperda</i> (Latr).	38	<i>Pissodes harcyniae</i> Hbst.	24
<i>Chrysobothris chrysostigma</i> L.	12	<i>Pissodes pini</i> L.	23
<i>Cladius viminalis</i> Pall.	35	<i>Pityogenes bistridentatus</i> Eich.	26
<i>Clerus formicarius</i> L.	13	<i>Pityophilus fasciculatus</i> Degeer.	21
<i>Cnaphalodes abietis</i> Klth.	41	<i>Pityophthorus micrographus</i> Gyll.	26
<i>Cnaphalodes strobilobiiirs</i> (Klth).	40	<i>Polydrosus atomarius</i> Ol.	24
<i>Cryptocephalus pini</i> L.	23	<i>Polygraphus polygraphus</i> L.	24
<i>Ctenophora atrata</i> L.	40	<i>Psylla alni</i> Sign.	41
<i>Dryocoetes autographus</i> Ratz.	28	<i>Putonia antennata</i> Sign.	41
<i>Epiblema tedelln</i> Cl.	32	<i>Pyrochroa pectinicornis</i> L.	16
<i>Evetriu resinella</i> L.	30	<i>Pytho depressia</i> L.	16
<i>Formica rufa</i> L.	38	<i>Quedius laevigatus</i> Gyll.	11
<i>Galeruca alni</i> L.	22	<i>Rhagium bifasciatum</i> Fabr.	18
<i>Hylastes decumanus</i> Er.	25	<i>Rhagium inquisitor</i> L.	17
<i>Ips amitinus</i> var. <i>montanus</i> Fuchs.	27	<i>Seniasia diniana</i> Gn.	31
<i>Ips cembrae</i> Herr.	28	<i>Serropalpus barbatus</i> Schall.	15
<i>Ips typographirs</i> L.	27	<i>Sirex gigns</i> L.	37
<i>Lachnus pinicolus</i> Klth.	41	<i>Tetropium luridum</i> L.	20
<i>Laphria gilva</i> L.	39	<i>Trachys minuta</i> L.	13
<i>Laspeyresia zebeana</i> Ratz.	33	<i>Xylonomus ater</i> Grav.	37
<i>Lophyrus elongatulus</i> Klug.	36	<i>Xylophagus cinctns</i> Fabr.	39
<i>Lophyrus rufus</i> Ratz.	36	<i>Xyloterus lineatus</i> Oliv.	29
<i>Molorchus minor</i> L.	19		

TABLE DES MATIERES.

	Page
Introduction	3
Chapitre I: Le milieu forestier	7
» II: Description et biologie des insectes	11
» III: Observations futures	43
» IV: Conclusions	45
Annexe: Expertise concernant l'extension des dégâts d'insectes dans les forêts limitrophes du P.N.	46
Index alphabétique des genres et des espèces	49



phot. A. Barbey.

N° 1: *Hylastes decumanus* Er. «Forage complémentaire» des insectes parfaits (pin de montagne).

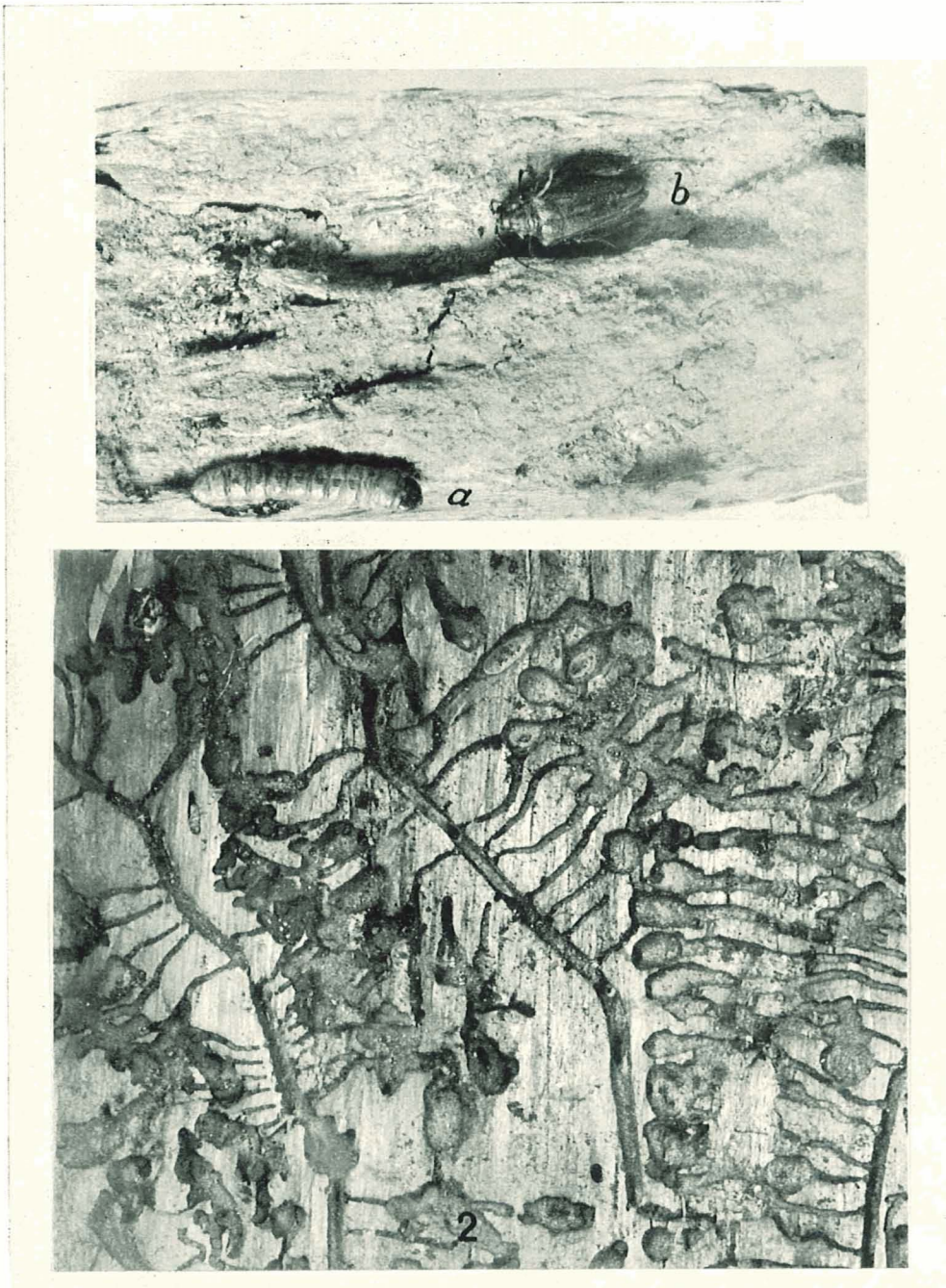
N° 2: *Rhagium inquisitor* L. a) insecte parfait creusant son orifice de sortie pour prendre son vol; b) nymphe dans son berceau en forme de camée; c) larve semi-adulte forant le liber.

Pl. 8.



phot. A. Barbey.

Hylastes decumanus Er. Aspect d'un système de couloirs achevé au moment de la nymphose.



phot. A. Barbey.

1. *Oxymirus cursor* L. a) larve adulte; b) insecte parfait sortant de la chambre de nymphose.
2. Système de couloirs achevé de *Ips amitinus* var. *montanus* Fuchs.