Zur Kenntnis der Gattung *Listrocheiritium* aus den nördlichen Kalkalpen.

(Über Diplopoden 73. Aufsatz.)

Von

Dr. K. W. Verhoeff,

Pasing bei München.

Mit Tafel III.

(Eingelaufen am 22. Juni 1914.)

Wie mangelhaft die Tierwelt der Alpen selbst heute, d. h. in der Zeit einer noch nicht dagewesenen Ausdehnung der biologischen Wissenschaften, erforscht ist, hat mir in den letzten acht Jahren nicht nur die stattliche Zahl neuer Gliedertiere bewiesen, welche festzustellen ich Gelegenheit hatte, sondern vor allen Dingen auch der Umstand, daß sich unter den Neuheiten ganz eigenartige, auffallende und überraschende neue Gattungen befanden, von denen einige sogar neue Gruppen darstellen. Hinsichtlich der Isopoden erinnere ich an *Oroniscus*, Archiv f. Biontologie, Berlin, 1908, Bd. II, p. 346, an *Parastenoniscus*, Archiv f. Naturgesch., Berlin, 1908, 74. J., I. Bd., 2. H., p. 168, an *Mesoniscus* in den Zoolog. Jahrbüchern, Jena, 1914.

Was die Diplopoden betrifft, so erwähne ich die neuen Gattungen *Mesotrimeron* und *Trimerophorella* in Nr. 8/9 des Zoolog. Anzeigers, März 1912, *Syngonopodium* in den Sitz.-Ber. d. Ges. nat. Fr., 1913, Nr. 4, p. 269, *Halleinosoma* in Nr. 3 des Zoolog. Anzeigers, Juni 1913, *Pteridoiulus* und *Taueriulus* daselbst Nr. 4, Dezember 1913.

Endlich kommt die im folgenden näher zu behandelnde Gattung *Listrocheiritium* in Betracht, welche ich im Zoolog. Anzeiger 1913 beschrieben habe, und zwar in Nr. 7 vom Februar und Nr. 9 vom März.

Auf p. 305 des Zoolog. Anzeigers wurde *Listrocheiritium* bereits hervorgehoben als „ein östliches Gegenstück zu *Macheirio-*

phoron“. Inwieweit das in der Organisation zum Ausdruck kommt, habe ich dort bereits mitgeteilt. *Macheiriophoron* bewohnt nordwestliche Alpengebiete und denselben benachbarte südwestdeutsche Mittelgebirge, reicht also aus der Gegend von Zermatt und dem Genfer See bis ins badische Kinzigtal und in die Gegend von Tuttlingen und Rottweil in Württemberg, östlich bis ins Allgäu. Dagegen habe ich in den Ländern zwischen Allgäu und Inn weder *Macheiriophoron* noch *Listrocheiritium* nachweisen können.

Nachdem mir bei Salzburg, Hallein und St. Gilgen die Gattung *Listrocheiritium* bekannt geworden war und nachdem ferner zahllose Beobachtungen namentlich von Diplopoden und Isopoden mir gezeigt hatten, daß sich in den nördlichen Alpen und den ihnen vorgelagerten Ländern viele Gegenübergebiete (Contra-Areale) vorfinden, gelangte ich zu der Folgerung, daß, wenn wirklich *Listrocheiritium* auch das geographische Gegenstück von *Macheiriophoron* sei, es

1. eine ähnliche Ausdehnung nach Osten zeigen müsse, also bis zum Wiener Schneeberg reichen,
2. in den nordöstlichen Alpen ebenfalls durch mehrere Arten vertreten sein müsse.

Der Beantwortung dieser und anderer Fragen galt meine letzte Forschungsreise im Herbst 1913, welche, wie sich im folgenden ergeben wird, die Richtigkeit meiner Prophezeiungen erwiesen hat, d. h., ich konnte feststellen, daß *Listrocheiritium* vom Salzachtal bis zum Schneeberg reicht und durch mindestens drei Arten vertreten ist.

Mit den genannten Gegenübergebieten (Contra-Arealen) hat es folgende Bewandnis: Zwei gewaltige Erscheinungen, eine örtliche, nämlich die Erstreckung der Alpen vorwiegend von Westen nach Osten (wenigstens zwischen Genf und Wien), und eine zeitliche, nämlich wiederholte beträchtliche Klimaveränderungen, haben bewirkt, daß die Diplopoden und andere Bodentiere im Bereiche der Nordalpen und ihrer Nachbarschaft bei der ihnen aufgezwungenen Wanderung sich vorwiegend von Westen nach Osten und umgekehrt oder von Osten nach

Westen und umgekehrt ausgedehnt haben. Da nun an den Enden der westöstlich sich erstreckenden Alpenländer das mildeste Klima herrscht, weil dort nach Süden hin die erkältende Gebirgsmauer aufhört, so drängten bei kälter werdendem Klima die Bodentiere nach diesen Enden hin und umgekehrt bei wärmer werdendem Klima wieder von denselben ab gegen diejenigen Gebiete, welche durch die Gebirgsmassen Kühlung erhalten. Hierdurch erklärt es sich, daß innerhalb der Nordalpen die nordwestlichen und nordöstlichen Gebiete formenreicher sind als die mittleren.¹⁾

Indem sich jedoch im Laufe der Zeiten das Zu- und Abströmen der westlichen und östlichen Formen von den beiden Enden der Nordalpen mehrfach wiederholte, wurde der Gegensatz zwischen dem östlichen und westlichen Gebiet gesteigert.

Manche Formen haben sich heute so ausgedehnt, daß wir gar nicht sagen können, ob sie ursprünglich von Westen oder Osten gekommen sind. Manche andere Formen sind seit langer Zeit lokalisiert geblieben. Zahlreiche Bodenkerfe im Bereich der Nordalpen aber zeigen heute eine solche Verbreitung, daß sie mit aller Sicherheit als westliche oder östliche Formen bezeichnet werden können und somit west-östliche Gegenübergebiete darstellen. Diese Contra-Areale bleiben in der Mitte entweder voneinander getrennt, wobei die Ausdehnung des Trennungsgebietes eine sehr verschiedene sein kann, oder sie überdecken sich teilweise. Die Areale können für Gattungen oder häufiger für Arten gelten. Beispiele getrennter Gegenübergebiete liefern uns die Gattungen *Macheiriophoron* und *Listrocheiritium* oder die Arten *Polydesmus complanatus* und *illyricus*.

Ein Beispiel überdeckter Gegenübergebiete haben wir in *Orthochordeumella pallidum* Roth., welches nach Osten bis zum Inn gelangt ist, und in *Heteroporatia alpestre* Verh., welches nach Westen das Allgäu erreicht hat. Daß dieses letzte Beispiel keine nahen Verwandten betrifft, ist selbstverständlich.

¹⁾ Man vgl. auch in den Sitz.-Ber. d. Ges. nat. Fr., Berlin, 1913, Nr. 3, p. 170, meinen Aufsatz über die süddeutschen zoogeographischen Gaue, 61. Diplophen-Aufsatz.

Getrennte Gegenübergebiete kamen aber nicht nur durch die genannte Alpenerstreckung und die Klimaveränderungen zustande, sondern es ergeben sich als begünstigend noch weitere geologisch-geographische Verhältnisse, nämlich

1. Die bedeutende Entfernung der Enden der westöstlich sich erstreckenden Nordalpen voneinander;

2. das Erschweren des Ausweichens nach Süden dadurch, daß

a) den nördlichen Kalkalpen südwärts durchschnittlich höhere Gebirge vorgelagert sind, nämlich niedere und höhere Tauern, Ziller- und Ötztaler Alpen, Graubündner und Berner Alpen,

b) diese südlich vorgelagerten Hochgebirge ihren Gegensatz zu den Nordalpen dadurch sehr verschärfen, daß sie vorwiegend dem Urgebirge angehören;

3. wird ein Ausweichen nach Norden erschwert durch die vorwiegend von Westen nach Osten fließende Donau und die ostwestlich fließende Rheinstrecke Bodensee—Basel;

4. haben sowohl das Tal des Inn als auch das des schweizerischen Rheines nebst den in ihnen abfließenden Gletschern, sowie die Gletscher und Gletscherwasser des Isar-Lech-Gebietes einen hemmenden Einfluß gehabt auf den Formenaustausch des helvetischen und norischen Gaus. (Im Sinne meiner zoographischen Einteilung Deutschlands, beziehungsweise Mitteleuropas im 38. Aufsatz, *Ysis* 1910 und im 61. Aufsatz, 1913.)

Den seltenen Fall, daß eine Diplopoden-Art ein überdecktes Gegenübergebiet einnimmt, aber doch fast das ganze Gebiet vor (und zum Teil auch in) den Nordalpen besiedelt hat, also zwischen Basel (Genf) und Wien, bietet uns *Craspedosoma alemannicum* Verh. Sowohl auf Grund der Verbreitung als auch Verwandtschaft habe ich zeigen können, daß diese Form westlichen Ursprunges ist.¹⁾ Ein westliches überdecktes Gegenübergebiet stellt übrigens die Verbreitung der Gesamtart dar, während von den

¹⁾ Vgl. den 70. Diplopodenaufsatz „Zur Kenntnis süddeutscher *Craspedosomen*“ in Nr. 8 des Zoolog. Anzeigers, Juni 1914; auch 1914/15 die Verhandl. d. Ver. f. vaterl. Nat. in Württemberg.

zehn bekannten Rassen mehrere westöstliche Gegensätze zum Ausdruck bringen.

* * *

A. a. O. im 58. Diplopodenaufsatz habe ich die generischen Unterschiede von *Macheiriophoron* und *Listrocheiritium* schon hervorgehoben. Die inzwischen in beiden Gattungen neu entdeckten Arten ändern an der angegebenen Charakteristik nichts. Dieselbe wurde jedoch erneut von mir geprüft und vervollständigt, weshalb jetzt eine genaue Gegenüberstellung der wichtigsten Organisationsverhältnisse gegeben werden soll.

Listrocheiritium Verh., 1913.

♂ 11—14 $\frac{1}{2}$ mm, ♀ 10 $\frac{1}{2}$ —14 mm lang, also durchgehends kleiner als *Macheiriophoron*.

Die Rumpfpleurotergite sind in beiden Geschlechtern sehr ähnlich gebaut, namentlich die Seitenflügel des ♂ nicht stärker als beim ♀ nach vorn gedreht. Am Grund der Hinterrandduplikaturen findet sich in einer bei ♂ und ♀ fast übereinstimmenden Weise zwischen den Seitenflügeln ein erhobener, nur durch die Mediane unterbrochener Querwulst. Oben, hinten am Grund der Seitenflügel bei ♂ und ♀ eine deutlich vertiefte, rundliche Grube.

Die Hüften am 7. Beinpaar des ♂ werden durch eine tiefe Einbuchtung getrennt, am Ende

Macheiriophoron.

♂ 15—24 mm, ♀ 15 $\frac{1}{2}$ —19 mm lang.

Die Rumpfpleurotergite der beiden Geschlechter zeigen von oben her betrachtet einen auffallend verschiedenen Bau; namentlich sind die Hinterränder des ♂ in der Mitte viel tiefer nach vorn eingebuchtet als beim ♀ und die Seitenflügel des ♂ viel stärker nach vorn gedreht. Am Grund der Hinterrandduplikaturen ist ein Querwulst beim ♀ nur angedeutet, während er dem ♂ vollständig fehlt, der vorgebuchteten Mitte entsprechend. Oben und hinten zieht sich über die Seitenflügel bei ♂ und ♀ eine schräge, längliche, grubenartige Furche.

Die Hüften am 7. Beinpaar des ♂ sind durch keine Bucht getrennt, am Ende auffallend ge-

sind sie gewölbt und besitzen hinten einen kleinen Höcker. In der Endhälfte des Tarsus finden sich am 8.—10. Beinpaar des ♂ zahlreiche Haftbläschen.

Am 6. und 7. Beinpaar des ♂ sind Haftbläschen über $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ des Tarsus verteilt, seltener über den ganzen Tarsus.

Die Cheirite sind schlank gebaut und in der Endhälfte durch Schaufelblatt und Nebenblatt ausgezeichnet. In der Grundhälfte, welche ebenfalls länglich gestreckt ist, findet sich eine stumpfwinkelige Biegung (Fig. 4 i, ch); eine astartige Erweiterung fehlt vollkommen.

Koxite der vorderen Gonopoden in ihrer Gesamtgestalt denen von *Macheiriophoron* ähnlich, nämlich aus einem dicken Grunde in einen schlanken Fortsatz ausgezogen, nebeneinander sich nach hinten herüberkrümmend. In den Endfortsatz läuft jederseits eine Rinne aus, unter ihm aber liegt durch Bucht getrennt ein Lappen. Stachelartige Fortsätze fehlen.

Das Sternit der hinteren Gonopoden ist mit diesen zu einem Podosternit verwachsen, aber die Gonopoden sind in ihrer äußerlichen Gestalt noch deutlich abgesetzt, die drei Stachelfortsätze fehlen. Die hinteren Gonopoden

rade begrenzt und bilden gemeinsam einen stumpfen Winkel. Tarsus am 8.—10. Beinpaar des ♂ ohne Haftbläschen.

Am 6. und 7. Beinpaar des ♂ sind die Haftbläschen kaum über das endwärtige Drittel des Tarsus ausgedehnt.

Die Cheirite sind von gedrungenem Bau und in der Endhälfte aufgetrieben, niemals mit Schaufelblatt bewehrt. Die Grundhälfte ist sehr breit und nach hinten in einen Ast mit Zahnfortsatz erweitert.

Koxite der vorderen Gonopoden in nach hinten gekrümmte Sichelblätter ausgezogen, welche eine von Kissen flankierte Bucht überragen, aber keine auffallenden Rinnen besitzen. Grundwärts vor der Bucht und endwärts hinter dem Sichelblatt ragt ein stachelartiger Fortsatz hervor.

Sternit der hinteren Gonopoden von diesen deutlich abgegrenzt und mit einem langen, medianen Stachelfortsatz. Die hinteren Gonopoden selbst zerfallen in Koxit und Telopodit. Das Koxit ist innen in einen

sind in der Mediane deutlich voneinander getrennt, ihre Koxite länglich und innen am Ende in einen Zapfen ausgezogen. Außen am Ende sitzt auf dem Koxit ein kleines abgerundetes Telopodit.

langen Stachelfortsatz ausgezogen, das kurze Telopodit undeutlich 2—3 gliedrig. Der sternale und die beiden koxalen Stachelfortsätze sitzen dicht nebeneinander.

In ihrer äußerlichen Erscheinung stimmen in Gestaltung und Farbe die *Macheiriophoron*-Arten so sehr überein, daß sich zuverlässige Unterscheidungscharaktere nicht haben festsetzen lassen. Dasselbe gilt für die *Listrocheiritium*-Arten, welche unten in einem Schlüssel zusammengestellt werden. Dagegen bleibt noch manches zu erörtern, was die allgemeine *Listrocheiritium*-Organisation betrifft.

Listrocheiritium.

Kopf jederseits bei allen Arten mit 25—27 Ozellen, und zwar zählte ich bei *noricum* von vorne nach hinten 3, 5, 5, 6, 7, 1 oder 2, 4, 5, 6, 7, 1, bei *nubium* 1, 3, 4, 5, 6, 6, 1. Es steht also stets hinter der hintersten Reihe noch ein einzelner Ocellus.

Gehörorgane (Schläfenorgane) mit sehr zartem runden Eingang, welcher in einen verhältnißlich weiten Kanal führt, in dessen Tiefe sich ein spitzer Sinneskegel erhebt, welcher so lang ist wie die Entfernung zwischen seiner Spitze und der Organöffnung. Die Kanalwand besitzt längliche, quere, zellenartige Verdickungen.

Das 6. und 7. Antennenglied sind mehr als doppelt so lang wie breit, das 6. vor dem Ende, das 7. vor der Mitte am breitesten.

Die breiten Hüften am 2. Beinpaar des ♂ stoßen in der Mediane dicht zusammen, ohne durch das stumpfwinkelig auslaufende Sternit auseinandergedrängt zu werden. Innen stehen dicht nebeneinander zwei kurze, glasige, durchbohrte Penisfortsätze. Die Präfemora sind viel breiter als lang, die Femora außen dicht hinter dem Grunde tief und fast rechtwinkelig eingebuchtet.

Makrochäten der Rumpfringe mäßig lang und ziemlich dick, von einem fast bis zur Spitze reichenden, sehr deutlichen Kanal durchsetzt. Zellstruktur der Pleurotergite, und zwar am 6.—8. Ring in den Seitengebieten allenthalben recht deutlich, besonders kräftig am Prozonit; gegen die Rückenmitte wird sie allmählich schwächer

und verschwindet teilweise. Die Naht wird durch eine in der Mediane beginnende, sehr deutliche Querreihe von Zellfeldchen dargestellt, hört aber etwas vor dem Unterrand auf und biegt nach dem Hinterrand zurück. Der Hinterrand ist glatt und nur an den abgerundeten Seitenflügel-Hinterecken höckerig gezahnt. Weiter nach vorn, d. h. am 5.—1. Rumpfring nimmt die Zellstruktur schnell ab und ist am 4.—1. Rumpfring größtenteils verschwunden.

Hinsichtlich der Gonopoden habe ich meiner ersten Beschreibung noch manches auf alle Arten Bezügliche hinzuzufügen, außerdem bedarf es zum morphologisch-physiologischen Verständnis dieser sehr verwickelt gebauten Organe weiterer Erklärungen. Hier wie in zahllosen anderen Fällen ist es nicht gleichgültig, wie und von welcher Seite aus die Organe betrachtet werden. Wenn bei Diplopoden nahe verwandte Formen auf Grund komplizierter Organe zweifelsfrei unterschieden werden sollen, müssen die verschiedenen Beobachter diese Organe auch auf dieselbe Weise ins Auge fassen. Dies habe ich schon mehrfach betont, z. B. bei *Leptoiulus*, wo einige unklare und zweifelhafte Formen hätten vermieden werden können, wenn die betreffenden Autoren sich einer sorgfältigeren topographischen Orientierung befleißigt hätten. Es liegt auf der Hand, daß eine bestimmte Orientierung um so dringender erforderlich ist, je massiger und je verwickelter die Organe gebaut sind. Flachere Organe kann man gewöhnlich von zwei Seiten betrachten und wird dann nicht leicht zu Mißverständnissen kommen. Wenn die Gebilde jedoch rundlicher sind und zugleich verwickelte Windungen besitzen wie die Koxite und Cheirite der vorderen Gonopoden von *Listrocheiritium*, dann wird die topographische Orientierung besonders wichtig. Infolge ihres komplizierten Baues sind diese Bestandteile der vorderen Gonopoden in der Tat so auffallend verschieden bei ein und demselben Tiere, je nachdem man sie von vorne, hinten oder außen betrachtet, daß man an ganz verschiedene Arten denken würde, wenn diese Verschiedenheiten nicht sich unmittelbar aus der verschiedenen Haltung ergeben würden. Da nun insbesondere die Koxite der vorderen Gonopoden bei *Listrocheiritium* die zur Artunterscheidung wichtigsten Organe vorstellen, so betone ich von vornherein, daß sie im Profil, d. h. von außen oder innen ihre artliche Eigentümlichkeit bei weitem am

besten und sichersten kundgeben und daher auch in den betreffenden Figuren überall im Profil zur Anschauung gebracht worden sind. Bei den Cheiriten ist namentlich die Ansicht von vorne oder hinten in Betracht zu ziehen.

Zum morphologisch-physiologischen Verständnis der vorderen Koxite (Fig. 2, 6, 7) ist jedoch außerdem ihre Beobachtung im Zusammenhange von vorne oder hinten bedeutungsvoll. Im 58. Aufsatz beschrieb ich diese Koxite als „in der Mediane nicht zusammengewachsene Gebilde“, welche „durch ein kleines Kissen getrennt“ werden. Auf Grund meiner zahlreicheren Objekte muß ich die Verbindung dieser Koxite genauer klarstellen. Es handelt sich tatsächlich um ein Synkoxit, doch haben die beiden Hälften eine weitgehende Selbständigkeit bewahrt, so daß sie bei der Präparation in der Mediane durch leichten Druck auseinandergezogen werden können.

Vor den beiden Koxiten erstreckt sich ein niedriges Querband, welches als der Rest eines Sternit des vorderen Gonopodensegmentes zu betrachten ist. Dieses Querband reißt in der Mitte leicht durch und seine Hälften sind in Fig. 2a und 6 bei *v* neben der Koxitbasis (*ba*) zu erkennen. Nach den Seiten hängt das Querband mit den Cheiriten zusammen, und zwar durch ein Schrägband, welches sich (*x* Fig. 4) an dem äußeren Abschnitt (*s*) der Muskeltasche befestigt. Wie bei vielen anderen Ascospermophoren sitzt das Synkoxit der vorderen Gonopoden über einem endoskelettalen Muskelstab. Dieser ist vorn am sternalen Querband befestigt und schiebt sich nach hinten in der Mediane unter und zwischen die Koxite. Eine tiefe quere Einsenkung mit Mittelgrube trennt die Koxite vom Querband. In der Mittelgrube geht jederseits vom Muskelstab ein Verbindungshebel schräg nach dem Koxit ab (Fig. 6 *vh*). Beide Koxite, also das Synkoxit, können sich vermittelst der beiden Verbindungshebel um den Muskelstab und das Querband drehen, und zwar werden sie durch den Stoß der Cheirite nach hinten herübergedrückt, worauf sie durch den elastischen Zug der Verbindungshebel wieder passiv in die gewöhnliche Lage zurückkehren können. Starke Muskeln (*m1* Fig. 4) sind zwischen den Muskeltaschen der Cheirite und dem Muskelstab ausgespannt.

Von vorne betrachtet stoßen die Koxite in ihrer natürlichen Lage ungefähr bis zur Mitte dicht aneinander und gehen dann schräg auseinander. In der grundwärtigen Hälfte ist jedoch nur im ersten Viertel eine synkoxale Verwachsung gegeben, weiterhin lehnen die medianen Ränder lose aneinander.

An der Vorderfläche der Koxite ragt eine Bogenleiste kantig nach vorne heraus und springt grundwärts in einem Zapfen heraus, wenigstens bei *nubium* wird der Eindruck eines Zapfens hervorgerufen. Im Profil erscheint die Bogenleiste (*bl* Fig. 7) als die große vordere Rundung der Koxitgrundhälfte und der vermeintliche Zapfen stellt sich als ein mehr oder weniger eckiger Vorsprung dar (*h* Fig. 6 und 7). Bei der Vorderansicht streichen nun die Bogenleisten schräg nach endwärts und innen und enden eine Strecke hinter der medianen Berührungsstrecke der Koxite am Innenrand der sich stark verschmälernden Endhälfte. Ungefähr in der Mitte der Bogenleiste beginnt bei der Vorderansicht außen die Außenleiste sichtbar zu werden, welche nach endwärts so weit reicht (Fig. 7 *al*) wie die Bogenleiste und mit ihr zusammen einen dreieckigen Raum einschließt. Die Innenleiste (*il* Fig. 6), auf deren Mitte die Bogenleiste ausläuft, reicht nicht ganz bis zum Ende des Endfortsatzes, erreicht aber die nach innen gerichtete Härchengruppe.

Die Koxite sind durch die Bogenleiste an das sternale Querband angepaßt, indem sie mit ihrer Grunddecke bei der stärksten Vorwärtsbewegung jederseits in eine Einknickung des Querbandes passen. Die tiefe spaltartige Nische aber zwischen der Bogenleiste und Außenleiste ist eine Anpassung an die Cheirite, welche sich zur Pressung der Koxite mit ihrem Schaft in die Nische schieben können.

Nach Klarstellung dieser aus der Vorderansicht sich ergebenden Verhältnisse sind die Profilbilder der Koxite leichter zu verstehen. Die dicke Grundhälfte ragt nach hinten in einen Lappen heraus, während also die große vordere Rundung (*bl* Fig. 7) durch die Bogenleiste gebildet wird. Die sich allmählich verschmälernde Endhälfte, welche vor ihrem Ende nach grundwärts eine aus sehr kleinen Spitzchen bestehende Härchengruppe (*b*) besitzt, wird durch weite Bucht vom Lappen (*lo*) getrennt, dieser durch eine

enge Einbuchtung (*si* Fig. 6) von dem hinter den Koxiten lagern- den Kissen (*h*). An jeder Seite der Koxite wird eine neben der engen Bucht beginnende und nach endwärts in den Endfortsatz sich fortsetzende rinnenartige Vertiefung bemerkbar. Von außen her betrachtet zeigt jedes Koxit vor dem Lappen eine grubenartige Aushöhlung (*fo* Fig. 5 und 7), durch welche dieser besonders abgesetzt wird. Indem diese Aushöhlung sich als Rinne (*r2*) in den Endfortsatz auszieht, wird sie von der wulstigen Außenleiste (*al* Fig. 7) begleitet. Von innen gesehen gewährt das Koxit einen Anblick, welcher besonders durch das Fehlen der Aushöhlung auffällt. In der Grundhälfte ragt nämlich innen von der Bogenleiste ein abgerundeter Vorsprung heraus (Fig. 2 und 6a), welcher sich grundwärts in die obengenannte quere Einsenkung vor den Koxiten fortsetzt, zugleich aber vor der Verwachsungsstelle beider Koxite liegt. Hinter der Verwachsung und dem Vorsprung und etwas endwärts von der engen Einbuchtung (*si*) erstreckt sich eine längliche Einsenkung (*y* Fig. 6), in welcher die innere Rinne (*r1*) beginnt. Vorne wird sie von einem abgerundet-dreieckigen Wulst flankiert, hinten von einer Spitzchenlamelle (*sla*), d. h. einer zarten, glasigen Falte, welche an ihrem Endrand (Fig. 2b) teilweise in Spitzchen ausgezogen ist. Die Spitzchenlamelle ist innen an den großen Buchtlappen (*lo*) angewachsen und ragt mehr oder weniger heraus. Die nach außen in den Endfortsatz ziehende innere Rinne wird nun von der allmählich sich verlierenden Spitzchenlamelle begleitet, und zwar hinten nach der Bucht zu, während sie vorne von der sie überragenden Innenleiste (*il* Fig. 6) geschützt wird.

Indem wir schließlich die Koxite auch von hinten her untersuchen, gewinnen wir den besten Einblick in die Rinnen, wobei sich die innere Rinne als diejenige darstellt, welche zur Spermaleitung am geeignetsten ist, da sie allein der ganzen Länge nach eine Schmalrinne bildet. Die Biegung oder Knickung, welche sie im Profil ausführt (*r1* Fig. 2 und 6), kommt auch von hinten her zur Geltung. Sie beginnt innen grundwärts, zieht schräg nach außen und endwärts und scheint sich eine kurze Strecke vor der Härchengruppe mit der spaltartigen Außenrinne zu vereinigen. Dies ist jedoch sehr schwer von hinten zu erkennen, aus den

Profilblicken gewinne ich eher den Eindruck, daß die beiden Rinnen getrennt bleiben.

Die zweite synkoxale Verwachsung erfolgt durch ein nach Größe und Gestalt bei den Arten etwas verschiedenes Kissen, welches ich bereits in Fig. 5 des 58. Aufsatzes, S. 309 zur Darstellung brachte. Nach meinen *noricum*-Präparaten glaubte ich, daß dieses „Mittelkissen“ „in der Mediane die beiden Koxite voneinander trennt“. Jetzt habe ich mich überzeugt, daß es hinten am Grunde der Koxite sitzt und ein hinteres synkoxales Basalstück bildet, also die Koxite nicht trennt, sondern im Gegenteil einen Teil ihres Verwachsungsgebietes bildet. Meine Vermutung, daß das Kissen „wahrscheinlich einen Rest des vorderen Gonopodensternites darstellt“, habe ich bereits durch das Obige widerlegt.

Das Kissen (*k* Fig. 6) ist nach außen ganz einheitlich und erscheint bei *L. nubium* von hinten her vollkommen halbkugelig, während sein Grund allerdings in zwei breite Schäfte geteilt ist durch einen Spalt, welcher sich außen über dem medianen Muskelstab befindet. Schmale Fältchen verknüpfen das Kissen mit den Cheiriten. Übrigens lagert es in der Mitte zwischen Synkoxit, Cheiriten und hinteren Gonopoden. Ob das Kissen zur zeitweisen Spermaaufnahme dient, muß weiterhin geprüft werden. Jedenfalls erwähnenswert ist, daß ich bei *nubium* das gelbliche, pralle Kissen von einer körnigen Masse erfüllt fand, welche der in den Koxalsäcken enthaltenen glich, und daß ich hinter der Kuppe eine Vertiefung bemerkte, welche eine Öffnung vorzustellen scheint.

Die Cheirite (Fig. 4) sitzen schräg auf ihren Muskeltaschen, und zwar ist die Ansatzstelle nicht einfach mit dem Ende derselben verwachsen, sondern seitwärts, fast in der Mitte eingeschweift. Es verbindet sich also mit dem Cheirit im engeren Sinne (Telopodit) und der eigentlichen Muskeltasche ein drittes, lappiges Stück, welches durch eine Grube (*fo*) von jenen beiden abgesetzt ist. Da das lappige Stück (*s*) an die Seitenlappen vieler Sternite erinnert und auch wie diese mit Muskeln (*m.2*) verbunden ist, da außerdem (wie oben besprochen wurde) sich zwischen der sternalen Querwand und dem lappigen Stück ein Schrägband (*x*) als Verbindung vorfindet, so fasse ich das der Muskeltasche ansitzende, grubeführende lappige Stück als seitlichen Sternitast auf,

welcher bei der Verkümmernng des Sternit und der Bildung des Cheirit sich an letzteres angeschlossen hat; ein Fall, welchen ich bereits für mehrere Ascospermophoren erwiesen habe.

Die hinteren Gonopoden sind mit ihrem Sternit so vollständig verwachsen, daß man von einem Podosternit sprechen kann. Dennoch läßt sich die Stelle, wo die Grenze zwischen Gonopoden und Sternit zu suchen ist, unschwer feststellen, zumal die Gonopoden selbst in der Mediane kaum zu einem Viertel ihrer Länge verwachsen sind. (Man vergleiche im 58. Aufsatz Fig. 10a.) Meine entsprechende Fig. 10a ist übrigens von hinten her dargestellt. Daß ich sie als „von vorne gesehen“ bezeichnete, hat freilich einen triftigen Grund. An fast allen Sterniten der Ascospermophoren erhebt sich nämlich jederseits hinter dem Stigma das Sternit in der Weise, daß man von vorne her in die Stigmagrube schaut, während an diesem Sternit der hinteren Gonopoden von *Listrocheiritium* man umgekehrt von hinten her hineinschaut, womit es folgende Bewandnis hat:

Das Sternit ist sehr niedrig gebaut und bildet vorne in der Mitte unter den verwachsenen Koxiten nur einen schmalen Querstreifen. Man kann also sagen, daß der koxale Sternitabschnitt¹⁾ vollkommen verkümmert ist. Die Seitenteile stehen nach außen unter fast rechtem Winkel von den Gonopoden ab und enthalten eine tiefe Stigmengrube. Diese wird aber hinten von einer Leiste und vorne von einem höheren Seitenlappen geschützt, so daß man von hinten her in sie hineinschaut, während sie von vorne her ganz verdeckt wird.

Bei allen drei Arten findet sich hinten am Podosternit ein häutiges, schon im 58. Aufsatz beschriebenes Kissen und zwischen diesem und jedem Koxit ein faltenartiges Nebenkissen. Die Tracheentaschen sind kräftig entwickelt und besitzen die drei für Ascospermophoren charakteristischen Tracheenbüschel.²⁾

¹⁾ Hinsichtlich der beiden Hauptabschnitte typischer Sternite verweise ich auf p. 52 in meiner die Organisation der Diplopoden behandelnden 1. Lieferung der „Diplopoden Deutschlands“.

²⁾ Das Tracheensystem der Ascospermophoren findet man behandelt in der 1914 erschienenen 7. Lieferung meiner „Diplopoden Deutschlands“, p. 483; Winters Verlag in Leipzig.

Die Koxite der hinteren Gonopoden sind bei allen drei Arten als längliche Glieder entwickelt, welche am Ende einen kräftigen, warzigen, in eine Spitze ausgezogenen Zapfen besitzen, der schräg nach endwärts, innen und hinten gerichtet ist. Auf dem Koxit sitzt außen neben diesem Zapfen ein eingliedriges, kurzes und abgerundetes, Pigment führendes Telopodit, welches in seiner Gestalt etwas variiert, aber stets unvollständig, und zwar dicht neben dem Grunde des Zapfens, abgesetzt ist. Als schwache Andeutung eines weiteren Gliedes sitzt auf dem Telopoditende ein rudimentäres Spitzchen oder eine kleine Einsenkung.

Die mediane Einsattelung zwischen den Koxiten hängt insofern mit dem genannten Kissen zusammen, als sich das Mittelkissen vor ihr befindet, die Nebenkissen aber seitwärts. Das Mittelkissen enthält hinten eine faltige, anscheinend schwellbare Einstülpung, welche ich bei allen drei Arten beobachtete, wieweil sie bei *noricum* am kräftigsten entwickelt ist. Hinter den Nebenkissen zieht sich gegen den Grund der Zapfen eine Falte, welche ebenfalls bei *noricum* am kräftigsten entwickelt ist. In dem Spalt zwischen Koxit und Nebenkissen und außen neben der Falte verläuft nach endwärts gegen den Zapfen eine Rinne, durch welche wahrscheinlich ein Saft abfließt, den das drüsige gelbliche Gewebe erzeugt, welches das Innere der Nebenkissen erfüllt.

Schlüssel der *Listrocheiritium*-Arten.¹⁾

- a) Cheirite mit einem länglichen, nach endwärts in starker Rundung herausgedrängten Schaufelblatt (*sch* Fig. 4). Der Wulst (*w*), welcher sich hinten und außen am Schaufelblatt befindet, ist dem grundwärtigen inneren Rand desselben so stark genähert, daß sich hier nur eine kurze Aushöhlung (*a*) öffnet. Nebenblatt (*nb*) sehr niedrig, über den Cheiritschaft nach innen meistens nicht hinausragend, sowohl bei Vorder- als auch bei Hinteransicht, übrigens schwach gebogen. Der Endfortsatz der Koxite der vorderen Gonopoden ist vollkommen sichelartig gleichmäßig eingekrümmt (Fig. 2a) und fast von gleicher Dicke vom Grunde bis zum Ende bei

¹⁾ Diesem Schlüssel dienen als Unterlage die Präparate von 18 Männchen.

der Profilansicht, d. h. er verschmälert sich in seinem Verlauf nur wenig. Die Spitzchenlamelle (*sla*) ist besonders breit und ragt daher weit über den Buchtlappen hinaus (Fig. 2b). Der Vorsprung innen an der Koxitgrundhälfte (*a* Fig. 2a) zieht der Bogenleiste zunächst nicht parallel, sondern ist schräg gegen sie gerichtet; erst mit der Annäherung an sie biegt er nach außen um und teilt sich in mehrere feine Furchenlinien, ohne durch einen tiefen Bogenspalt abgesetzt zu werden 1. *styticum* nov. spec.

- b) Cheirite innen am Schaufelblatt schräg abgeschnitten, am Ende in eine Ecke oder Spitze mehr oder weniger ausgezogen. Der Wulst ist vom grundwärtigen inneren Rand des Schaufelblattes weiter abgerückt (*w* Fig. 8), das Nebenblatt ist stark gebogen (*nb* Fig. 8 und 9) und ragt von vorne oder hinten gesehen weit nach innen heraus. Der Endfortsatz der Koxite der vorderen Gonopoden ist nie gleichmäßig sichelartig eingebogen, sondern entweder fast gerade gestreckt oder geschwungen, indem er erst etwas nach innen und dann wieder nach außen gebogen ist. Gleichzeitig verschmälert sich der Endfortsatz vom Grunde gegen das Ende ganz beträchtlich (Fig. 1, 3, 6 und 7). Die Spitzchenlamelle ist niedriger und ragt daher über den Buchtlappen wenig hinaus. Der Vorsprung (*a* Fig. 6) innen an der Koxitgrundhälfte ist durch tiefen bogigen Spalt stark abgesetzt und erstreckt sich ungefähr in derselben Biegungsweise wie die Bogenkante. *c, d*
- c) Der Endfortsatz der Koxite (Fig. 3) der vorderen Gonopoden verläuft annähernd gerade und bildet im Profil auch mit der Endhälfte der Bogenleiste eine nur schwach gebogene Linie und ist zugleich gegen die Bogenleiste nicht besonders abgesetzt (Fig. 6 und 7). Die Härchengruppe (*b*) ist auf längerer Strecke gut sichtbar, das Endstück hinter derselben am Ende abgerundet (Fig. 3). Die Außenleiste endet außen vor der grubenartigen Erweiterung der spaltartigen Außenrinnen, ohne an ihr vorbeizuziehen (*al* Fig. 7).

2. *nubium* nov. spec.

- d) Der Endfortsatz der Koxite (Fig. 1) ist mit seiner dicken Grundhälfte etwas nach innen, mit der schnell sich verdünnenden

Endhälfte wieder nach außen gebogen. Gegen die Endhälfte der Bogenleiste ist der Endfortsatz im Profil gesehen durch eine Einschnürung abgesetzt (vgl. im 58. Aufsatz Fig. 5a). Die Härchengruppe ist schwach ausgeprägt und im Profil kaum sichtbar, das Endstück hinter derselben läuft spitz aus. Die Außenleiste ist stark entwickelt und biegt im Bogen herum um die grubenartige Erweiterung der spaltartigen Außenrinne, wobei sie vor derselben schlitzartig unterbrochen ist. (Der Schlitz wurde in Fig. 5 des 58. Aufsatzes nur rechts angedeutet.) 3. *noricum* Verh. 1913

Bemerkungen zu den *Listrocheiritium*-Arten.

1. *styricum* nov. spec.: Die Härchengruppe der Koxite der vorderen Gonopoden ist im Profil stets auf längerer Strecke deutlich sichtbar. Der Endfortsatz der Koxite ist am Ende schräg abgeschnitten und läuft fast spitz aus. Das Schaufelblatt der Cheirite zeigt am Ende stets eine völlige Zurundung, vor dem Ende kann ein kleiner eckiger Vorsprung auftreten, auch die grundwärtige Innenecke ragt mehr oder weniger zahnartig heraus. Das Nebenblatt ist nicht nur durch seine geringe Größe, sondern auch durch die schwache Biegung vor dem der beiden anderen Arten ausgezeichnet. Das Schaufelblatt (Fig. 4) bildet mit dem Schaft der Cheirite einen abgerundet stumpfen Winkel und ist länger als am Grunde breit.

Vorkommen: In der Nähe von Mariazell entdeckte ich diese Art am 21./IX. 1913 im Laubwald unter Kalksteinen und zwischen Laub in 7 ♂, 12 ♀ und 2 Larven von 4 mm mit 19 Rumpfringen. Im Nadelwald am Erlaufsee bei 840 m Höhe sammelte ich 4 ♂, 9 ♀ unter Massen von Borkenstücken. Auf der Bürgeralpe bei 1100—1260 m Höhe fand ich noch 3 ♂ unter Borken und Hölzern ebenfalls im Nadelwalde.

♂ 11—14 $\frac{1}{2}$ mm, ♀ 12—13 mm lg. Erstere sind durch flachen Vorderkopf ausgezeichnet.

2. *nubium* nov. spec.: An den hinteren Gonopoden beobachtete ich einige bemerkenswerte, jedoch durch Übergang verbundene Variationen: Die Telopodite derselben sind nur hinten durch quere Furche abgesetzt, und zwar befindet sich dieselbe

meistens neben dem Grunde des Zapfenfortsatzes. Bei einem Stück war die Absetzung nur auf einem Gonopod ausgeprägt, statt dessen besaß es aber knapp vor der Endabrundung vorne beiderseits eine andere absetzende Quersfurche. In einem weiteren Falle war die letztere Absetzung ebenfalls vorhanden, aber schräg gerichtet. Die Zapfen der hinteren Gonopoden besitzen meistens die für *noricum* beschriebene Gestalt. Bei 2 ♂ war jedoch das vordere Endstück des Zapfens schmaler als das hintere und dadurch als Spitze abgesetzt, gleichzeitig war das vordere Endstück bei einem dieser Männchen nach außen gekrümmt. Ein drittes ♂ bildet zu den beiden vorgenannten den Übergang, indem eine vordere Spitze nur schwach angedeutet ist.

Vorkommen: Bei etwa 1400 m Höhe sammelte ich am 27./IX. 1913 am Wiener Schneeberge 14 ♂, 9 ♀ unter Kalksteinen, Hölzern und Borkenstücken in dem von *Fagus* und *Acer* spärlich durchsetzten Nadelwalde. Die Wolken hatten den Wald so durchnäßt, daß alle Zweige mit Wassertropfen gepelzt waren.

3. *noricum* Verh. scheint auf das Salzkammergut beschränkt zu sein. Die Form *salisburgense* (beschrieben im 58. Aufsätze) betrachte ich nur als Varietät (nicht Subspezies), nachdem sich herausgestellt hat, daß an den Cheiritschaufelblättern der „am Ende abgerundete Fortsatz“, der sich bei *salisburgense* „statt eines niedrigen Wulstes findet“, auch bei den typischen *noricum* vorkommt und variabel ist. Sodann beobachtete ich bei *salisburgense* außen in der Mitte des Endfortsatzes der Koxite der vorderen Gonopoden eine vorragende Ecke. Aber auch diese habe ich bei einem ♂ des echten *noricum* vorgefunden.

Schließlich sei hier noch erwähnt, daß ich die Gattung *Listrocheiritium* in der Nähe der Ruine Wildenstein bei Ischl und bei Traunkirchen am Gmundener See beobachtet habe. Da von diesen beiden Plätzen jedoch nur je ein vereinzelt Weibchen vorliegt, ist die artliche Bestimmung vorläufig nicht zu geben.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. *Listrocheiritium noricum* Verh. (genuinum).
Endabschnitt eines Koxites der vorderen Gonopoden, von außen gesehen. × 220.

Zur Kenntnis der Gattung *Listrocheiritium* aus den nördl. Kalkalpen. 133

Fig. 2. *Listrocheiritium styricum* nov. spec.

2a. Ein Koxit der vorderen Gonopoden, von innen her dargestellt. *r1* Rinne, *b* Härchengruppe, *sla* Spitzchenlamelle, *lo* hinterer Lappen, *k* synkoxales Kissen, *ba* Basis des Koxit, *a* Vorsprung derselben. *il* Außenleiste. $\times 125$.

2b. Spitzchenlamelle. $\times 220$.

Fig. 3. *Listrocheiritium nubium* nov. spec.

Endabschnitt eines Koxites der vorderen Gonopoden, von außen her gesehen. $\times 220$.

Fig. 4 und 5. *Listrocheiritium styricum* nov. spec.

4. Ein vollständiges Cheirit nebst Muskeltasche, von vorne her dargestellt. *mt* Muskeltasche, *fo* Grube desselben, *ch* grundwärtiger Abschnitt des Cheirit; *a* Aushöhlung, *w* Wulst, *nb* Nebenblatt, *sch* Schaufelblatt am Ende des Cheirit. $\times 125$.

5. Ein Koxit der vorderen Gonopoden, dessen Endabschnitt fortgelassen wurde, von außen her gesehen. *lo* hinterer Lappen, *fo* Grube neben demselben, auslaufend in die Rinne *r2*. *sla* Spitzchenlamelle, *si* Bucht, *d* Kanal. $\times 220$.

Fig. 6–9. *Listrocheiritium nubium* nov. spec.

6. Ein Koxit der vorderen Gonopoden, von innen gesehen. *il* Außenleiste, *ml* Mittelleiste, *r1* Rinne, *h* Härchengruppe, *sla* Spitzchenlamelle, *lo* hinterer Lappen, *k* synkoxales Kissen, *a* Vorsprung an der Koxitbasis, *si* Bucht. $\times 125$.

7. Dieses Koxit von außen gesehen, *al* Außenleiste, Bezeichnung sonst wie in Fig. 5 und 6. $\times 125$.

8. Endhälfte eines Cheirit, von hinten und außen her dargestellt. $\times 220$.

9. Dieselbe von vorne und außen gesehen. $\times 220$.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Verhoeff Karl Wilhelm [Carl]

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Gattung Listrocheiritium aus den nördlichen Kalkalpen. \(Tafel 3\) 116-133](#)