

Ueber Diplopoden.

19. (39.) Aufsatz: Iuliden und Ascospermophora
von Dr. Karl W. Verhoeff in Stuttgart-Cannstatt.

Dazu die Tafeln XIII und XIV.

Inhaltsübersicht.

A. Iulidae.

- I. Über die Variation und Organisation des *Cylindroiulus nitidus* VERH.
Zur Morphologie und Physiologie.
Übersicht der Rassen und Varietäten des *Cylindroiulus nitidus*.
- II. Variationen des *Iulus ligulifer* LATZ. et VERH.
Hüftfortsätze, Hüftdrüsen und Begattungszeichen.
Übersicht der Rassen und Varietäten des *Iulus ligulifer*.
- III. *Iulus (Micropodoiulus) lignaui* n. sp.
- IV. Über die *Leptoiulus alemannicus*-Gruppe, namentlich *L. simplex glacialis* VERH.
Übersicht der *alemannicus*-Gruppe.
Ausbreitung des *Leptoiulus simplex glacialis*.
- V. Variation des *Leptophyllum nanum* LATZEL. Varietäten desselben.
- VI. Einwirkung von Klima und Formationen auf *Tachypodoiulus albipes* C. KOCH.

B. Ascospermophora.

- VII. Neue Rassen des *Craspedosma simile* VERH.
1. *fischeri*. 2. *balticum*. 3. *dormeyeri*.
- VIII. Beiträge zur Kenntnis der Chordeumiden.
 1. Zur Morphologie der Gattung *Orthochordeuma* VERH.
 2. *Orthochordeumella* VERH. Pseudocheirite.
 3. Die Gruppen der Familie Chordeumidae VERH.
 4. Wo blieb bei den Chordeumiden das zweite Paar der spermaführenden Coxalsäcke?
 5. Das entdeckte Geheimnis im Bau und in der Befruchtung. Biologisch-physiologische Befruchtungsvorbereitungen und Aufklärung über die Bedeutung der Organe, namentlich bei *Orthochordeuma* und *Chordeuma*.

A. Iulidae.

I. Über die Variation und Organisation des *Cylindroiulus nitidus* VERH.

1891 habe ich in meinem „Beitrag zur mitteleuropäischen Diplopoden-Fauna“, Berlin. entomolog. Zeitschr. Bd. XXXVI, H. 1, S. 148—150, diesen *Cylindroiulus* zuerst genauer beschrieben nach Individuen, welche ich in Rheinpreußen gesammelt hatte, teils bei Bonn, teils im Moseltal. Auch eine var. *levis* habe ich damals bereits bekanntgemacht, leider jedoch nicht angegeben, ob dieselbe bei Bonn oder an der Mosel vorkam, was ich jetzt schon deshalb bedaure, weil ich die var. *levis* neuerdings zwar mehrfach im südlichen Baden, nicht aber in Rheinpreußen gefunden habe.

1899 beschrieb H. ROTHENBÜHLER in seinem „Beitrag zur Kenntnis der Myriapodenfauna der Schweiz“, Doktor-Dissertation, Bern, S. 250—253, einen *nitidus spiniferus* und gab eine Übersicht für die Unterschiede zwischen dem echten *nitidus* und *spiniferus*. ROTHENBÜHLER war hierzu vollkommen berechtigt, namentlich mit Rücksicht auf eigentümliche Fortsätze an den Hüften des 2. Beinpaars des ♂, welche ich in meiner *nitidus*-Beschreibung nicht erwähnt hatte. Ich stellte aber bald fest, daß diese Hüftfortsätze auch bei meinem *nitidus* vorkommen und nur deshalb unerwähnt blieben, weil sie nicht sichtbar werden, wenn in den Präparaten das 2. Beinpaar zufällig immer mit der Hinterfläche nach oben liegt. Die vollständige Identität von *nitidus* und *spiniferus* konnte ich, unterstützt von schweizerischen Individuen, welche ich z. T. ROTHENBÜHLER selbst verdankte, sicher feststellen, auch mit Rücksicht auf die übrigen angeblichen Unterschiede, welche teils auf individuelle Variationen zu beziehen sind, teils (wie bei den hinteren Gonopoden) auf verschieden starke Mikroskop-Vergrößerungen. Die var. *levis* hat ROTHENBÜHLER nicht beobachtet; er betont aber das bisweilen „geradezu massenhafte“ Auftreten des *nitidus* in Eichen- und Buchenbeständen.

1899 habe ich im IX. Aufsatz meiner „Beiträge zur Kenntnis paläarkt. Myriapoden“, Archiv f. Nat. Berlin. Bd. I, H. 3, S. 213, mit Rücksicht auf die am Ende gegabelten Mittelblätter (Mesomerite) für *dientrus* und *nitidus* die Untergattung *Ypsiloniulus* aufgestellt.

Neuerdings habe ich durch meine Streifzüge in Rheinpreußen, Nassau, Elsaß, Baden, Württemberg und Schweiz eine so große Reihe von Objekten des *nitidus* zusammengebracht, daß eine genauere Behandlung der Variationsverhältnisse wünschenswert ist. Ich will

gleich hervorheben, daß hinsichtlich der Strukturverhältnisse, insbesondere der Furchung der Hinterringe, der Beschaffenheit des präanalen Fortsatzes und der Lage der Foramina alle *nitidus*-Formen übereinstimmen. Auch in den Gonopoden habe ich bei den vielen von mir zerlegten Männchen keine durchgreifenden Unterschiede nachweisen können. An der Hinterfläche der vorderen Gonopoden treten ungefähr in der Mitte starke, nach hinten vorragende Höcker auf deren Gestalt individuelle Unterschiede zeigt. Bei *rhenanus* sah ich diese Höcker schwächer als sonst, aber es muß abgewartet werden, ob diese Abschwächung konstant ist. Am Endrand der Hinterblätter (Abb. 1) der hinteren Gonopoden befindet sich vorn ein schmaler Fortsatz, in der Mitte ein längliches, teilweise sehr fein behaartes Feld und hinten eine treppenartige Abstufung. Der schmale Fortsatz ist individuell variabel, indem er bald mehr gerade, bald etwas gebogen verläuft, bald am Ende einfach, bald etwas zerschlitzt endigt. Ebenso ist sehr variabel der Verlauf und die Ausbildung von Spitzchen an den übrigens höchst zarten Blättchen, welche sich zwischen dem schmalen Fortsatz und dem behaarten Feld vorfinden.

Zur Morphologie und Physiologie

der Gonopoden will ich folgendes mitteilen: Die hinteren Gonopoden sind a. a. O. sowohl von mir als auch ROTHENBÜHLER nicht ganz richtig dargestellt. Im 10. (30.) Aufsatz über Diplopoden, Archiv f. Nat. 1908, S. 429—432, habe ich die Iuliden-Gonopoden besprochen und insbesondere darauf hingewiesen, daß wir an den hinteren Gonopoden von *Ophi-* und *Leptoiulus* zwei Rinnenblatt-Abschnitte zu unterscheiden haben, nämlich Spermaabschnitt und Flagellumabschnitt, während „bei *Brachyiulus* Spermarinne und Flagellumbahn noch unmittelbar aneinander liegen“. Letzteres trifft auch für *Ypsiloniulus* zu, denn an der Stelle, wo das zur Spermaaufnahme geeignete behaarte Feld liegt, befindet sich auch eine Längsrinne, in welcher das Flagellum gleitet, wenn es bei der Kopulation hervorgestoßen wird. (In den bisherigen Abbildungen von *nitidus* ist diese Flagellum-Rinne nicht zum Ausdruck gebracht worden.) Ich habe nun im 10. (30.) Aufsatz zum erstenmal auf das Zusammenwirken verschiedener zarter Gebilde hingewiesen, welche der Bewegung des Flagellum eine bestimmte Bahn anweisen. Solche hübschen Einrichtungen fand ich neuerdings auch bei *Cylindroiulus nitidus*, nämlich außer der schon genannten Flagellum-Rinne eine deckelartige Falte und einen Fortsatz, zwischen welchen das Flagellum gehalten wird. Die Falte,

welche undeutlich schon in den früheren Abbildungen zu sehen ist, befindet sich hinter dem Flagellum (*de* Abb. 1) und zwingt es, statt nach hinten bei der Anspannung der Protraktoren nach endwärts (außen) sich zu bewegen. Die Falte befindet sich also hinter dem behaarten Feld innen neben der treppenartigen Abstufung. Der Fortsatz dagegen (*f* Abb. 1), welcher bisher unbekannt geblieben ist, weil er ein sehr zartes und helles Gebilde vorstellt, befindet sich vor dem Flagellum und grundwärts von der vorderen Endrandausbuchtung, also auch vor dem behaarten Feld. Schwach angedeutet findet er sich übrigens schon in meinem Beitrag 1891, Abb. 43. Auch dieser Fortsatz ist individuellen Größenschwankungen unterworfen, doch habe ich ihn niemals ganz vermißt. Bei *Cylindroiulus* sind die Mesomerite von den übrigen hinteren Gonopoden bekanntlich fast ganz abgespalten. Diese Abspaltung ist in sehr schönen Übergangszuständen durch *Oncoiulus* veranschaulicht, vergl. Abb. 22 und 25 im 6. (26.) Aufsatz meiner Diplopoden, Mitt. zool. Mus. Berlin. Im allgemeinen kam die Abspaltung dadurch zustande, daß ein vorderes Stück der hinteren Gonopoden sich immer stärker an die vorderen anpaßte, während ein hinteres Stück nach hinten abstand. Infolge dieser Auseinanderspernung der Mittel- und Hinterblätter können offenbar die Vulven besser umfaßt werden. Morphologisch bedeutet die Abspaltung eine Zerschneidung der teilweise nach vorn herübergebogenen Telopodite der hinteren Gonopoden. Bei *Ypsiloniulus* haben wir den nicht häufigen Fall, daß die Mesomerite zweiarmig sind, woher auch der Name stammt. Eine nennenswerte Verschiedenheit dieser Mesomerite des *nitidus* habe ich auch nicht beobachtet.

In Abb. 1 sehen wir an den Hinterblättern den vorderen Endfortsatz ζ sogar bei den Hälften desselben Individuums verschieden (1 *a*). Hinter der Bucht ε folgt der namentlich hinten mit winzigen Fäserchen besetzte Fortsatz δ und hinter diesem das behaarte Feld, dessen Härchen aber so außerordentlich fein sind, daß sie diesen Namen kaum noch verdienen. Weiter hinten folgt dann die in der Endrandbucht β ausmündende, sehr deutliche Spermarinne *r*, welche nach grundwärts unter dem Rand der genannten Falte ausläuft, wie ich das auch schon von mehreren anderen *Cylindroiulus* beschrieb. Die Falte springt nach endwärts (*de*) weiter nach vorn vor, und hier läuft ihre überaus zarte Fortsetzung dreieckig zusammen mit einem andern, schwer erkennbaren Fältchen bei *y*, hinter dem Führungsfortsatz *f*. In dieser zarten dreieckigen Bucht findet das Flagellumende

Einlaß in die Rinne *r*, während es in Abb. 1 etwas herausgezogen ist und zwischen Falte und Führungsfortsatz steht. Weiter grundwärts macht der Rand der Falte eine tiefe, nach vorn offene Einbuchtung *d*, in welcher das Flagellum sein stärkstes Widerlager findet. Die Coxite der hinteren Gonopoden erscheinen als abgerundete Buckel *ct*, neben welchen sich noch ein zweiter Wulst *ct* 1 vorfindet, der im Bogen gegen die hinteren Stützen abbiegt. Die Verbindung mit den Mesomeriten *ms* ist schmal und erfolgt unter tiefer Einknickung *x*.

Das 1. Beinpaar der *nitidus*-Männchen besitzt an der endwärtigen Krümmungsstelle, welche, wie ich schon vor Jahren nachwies (Zoolog. Anzeiger 1900, No. 605, S. 43), das morphologische Beinende darstellt, einen Vorsprung, welcher bald mehr wie ein Eckchen, bald mehr wie ein Fortsatz erscheint. Nur bei einer *nitidus*-Form habe ich das 1. Beinpaar des entwickelten Männchens erheblich anders gestaltet gefunden und damit komme ich zurück auf meinen Aufsatz über „Doppelmännchen bei Diplopoden“ im Zool. Anzeiger No. 605 und insbesondere auf einige dort bereits näher geschilderte *nitidus*. Zum erstenmal habe ich daselbst über Schaltmännchen des *nitidus* berichtet und zugleich über ein „Schalt-♂?“, welches sich hinsichtlich des 1. Beinpaares an das typische Schaltmännchen anschließt. Neuerdings ist es mir geglückt, dieses fragliche Tier im Kottenforst bei Bonn wiederzufinden. Es stimmt nicht nur im 1. Beinpaar mit der Abb. II im Zool. Anz. 1900 vollkommen überein, sondern besitzt auch durchaus normale und ganz wohlausgebildete Gonopoden, so daß es sich nicht um eine Abnormität handelt, sondern eine besondere konstante Form, die jedoch nicht einfach als eine zweite Männchenform angesehen werden kann (wie bei *Tachypodoinlus albipes*), sondern eine besondere Rasse vorstellt, da ihr außer dem Schaltstadium auch ein abweichend gebautes 1. Beinpaar zukommt.

Die Fortsätze an den Hüften des 2. Beinpaares kommen allen *nitidus*-Männchen zu, von der kleinsten bis zur größten Varietät, ohne daß sich Unterschiede bemerklich machten. Diese Fortsätze stehen, im Gegensatz zu den bei *Leptoinlus* und *Iulus* vorkommenden, nicht innen an den Hüften, sondern ungefähr in der Mitte der Vorderfläche, und zwar, wie schon ROTHENBÜHLER hervorhob, sind sie „nach vorn gerichtet“, jedoch nicht „horizontal“, sondern schräg nach endwärts. Sie sind zart und hell, am Ende mit einigen kleinen Spitzchen besetzt und reichen in den Präparaten ganz oder beinahe bis zum Hüftendrand. Diesen Fortsätzen homologe Höcker habe ich an der

Vorderfläche der Hüften des 2. Beinpaars von *Tachypodoiulus albipes*-Männchen nachgewiesen (vergl. Nova Acta der Akad. D. Nat. Halle 1910), auch haben Höcker und Fortsätze dieselbe Bedeutung, welche sich aber aus dem Vorkommen von Coxaldrüsen ergibt, die bei *nitidus* bisher unbekannt waren. In Abb. 2 findet man eine Hüfte des männlichen 2. Beinpaars von vorn gesehen mit dem Fortsatz *pr* und der vorn an seinem Grund gelegenen Drüsenmündung (*oe*), der Drüsenschlauch zieht durch die ganze Hüfte (*dr*), verläuft hinter den Tracheentaschen des 2. Beinpaars zunächst innen von denselben und biegt dann ungefähr in ihrer Mitte nach außen ab und zieht den Vasa deferentia, so lange sie nach außen gebogen sind, außen ihnen angedrückt entlang. Die Vasa deferentia, welche im Doppelpenis bekanntlich dicht aneinandergedrängt verlaufen, ziehen von hier aus zunächst nach oben, noch eine kurze Strecke aneinander gewachsen, dann aber biegen sie plötzlich auseinander, weil ihnen starke, etwas schräg gestellte Innenäste der Tracheentaschen des 2. Beinpaars (Anheftungshebel für Hüftmuskeln) im Wege sind. Sie ziehen dann außen um die Enden der Tracheentaschen herum und biegen, zugleich den Darmkanal umfassend, nach oben wieder gegeneinander, wo sie dann von neuem aneinander gedrängt, weiter nach hinten zu den Hoden ziehen. Die Vasa deferentia bilden also oberhalb des 2. und 3. Beinpaars eine Oförmige Figur und außen an diese sind die genannten tubulösen Coxaldrüsen angedrückt. (Vergl. auch Abb. 7.) Der eigentliche, großzellige Drüsenkörper beginnt ungefähr neben der Mitte der Tracheentaschen, an der unteren der beiden Biegungen der Vasa deferentia und besteht aus Zellen mit großen Kernen.

Die Bedeutung dieser Fortsätze an der Vorderfläche des 2. Beinpaars liegt nun einmal darin, daß sie die Drüsenmündungen schützen, dann aber bewirken sie auch eine besondere Befestigung der zähen Sekretfäden, welche wie ein dicker Coconfaden erscheinen und offenbar bei der Copula dem verstärkten Haften des Männchens am Vorderkörper des Weibchens dienen. Ich konnte nämlich außer dem eigentlichen Sekretfaden (*sf* Abb. 2) wiederholt einen dickeren Grundabschnitt (*sf*1) neben dem Hüftfortsatz beobachten, so daß dann dieses dickere Sekretstück unter dem nach vorn gerichteten Fortsatz sitzt und durch dessen kleine Spitzchen festgehalten wird.

Hinsichtlich der zart gestreiften, feinen Polster an den vorderen Beinpaaren der *nitidus*-Männchen kann ich nur betonen, daß sie allen Varietäten zukommen.

Am Gnathochilarium besitzen die Stipites der Männchen hinter den Tasterlappen eine Gruppe zerstreuter Drüsenporen, welche ebenfalls von den kleinsten bis zu den größten Männchen angetroffen werden.

Dagegen verhalten sich die Männchen der Varietäten etwas verschieden hinsichtlich jener Bartborstengruppe, auf welche ich bei Iuliden im genannten 10. (30.) Aufsatz 1908 zuerst näher eingegangen bin und die sich in dem Krümmungsgebiet der Stipites vorfindet. Die Zahl dieser Bartborsten ist zwar recht variabel, aber eine größere oder geringere Zahl für die Extreme doch charakteristisch. Neben den bereits besprochenen Merkmalen bleiben nun für die Varietäten des *nitidus* als besonders wichtige Charaktere übrig die Segment- und Beinpaarzahl, die Größe, die Zahl der beinlosen Endsegmente, die Pigmentierung und z. T. auch die Lebensweise. *C. nitidus* zeigt die für Diplopoden ungeheure Variation von 40 Beinpaaren, nämlich von 73—113. Noch bedeutender aber ist die Größenvariation der entwickelten Tiere, welche ich als das Maximum aller mir bei Diplopoden bekannt gewordenen Größenvariationen bezeichnen muß, denn bei einer Schwankung von 13 bis beinahe 30 mm für die Männchen (und entsprechend auch Weibchen), zeigen die Riesen nicht nur eine mehr als doppelte Gesamtlänge, sondern vor allem ein etwa 7—8 mal größeres Gewicht als die Zwerge.

Übersicht der Rassen und Varietäten des *Cylindroiulus nitidus*.

A. Entwicklung mit Schaltmännchen, deren 1. Beinpaar viergliedrig ist, gedrungen und am vierten Glied bereits einen Vorsprung besitzt, als Anlage einer Uncusbildung (Abb. I im Zoolog. Anzeiger 1900, No. 605). Schaltmännchen 18—18½ mm lang mit 87 oder 91 Beinpaaren. Das 1. Beinpaar der Reifemännchen besitzt keinen typischen Uncus, sondern ist am Endglied innen nur dreieckig erweitert, ziemlich länglich und am Ende mit deutlich abgegliederter Kralle besetzt. ♂ 19—20 mm lang mit 91 oder 93 Beinpaaren.

1. *nitidus rhenanus* n. subsp.

[Vergl. auch meinen Aufsatz im Zoolog. Anzeiger 1900, No. 623, „Wandernde Doppelfüßler, Eisenbahnzüge hemmend“, woselbst S. 473 die Aufzucht eines *nitidus rhenanus* mitgeteilt wurde.]

Bisher habe ich diese Rasse nur im Kottenforst bei Bonn beobachtet.

B. Entwicklung (soweit bekannt) ohne Schaltmännchen. Das

1. Beinpaar der Reifemännchen besitzt einen typischen Uncus, d. h. es ist nach innen in einen langen Fortsatz erweitert, während es gleichzeitig gedrungener ist und an der Biegung endwärts in eine mehr oder weniger starke Ecke vorspringt, welche wohl einer eingeschmolzenen Endkralle entspricht, aber nur selten und dann undeutlich am Grunde abgesetzt ist.

2. *nitidus (genuinus)* VERH.

a) Tiere hellgraugelblich, Rücken gewöhnlich ebenso hell wie die Flanken, selten etwas bräunlich. Drüsenflecke klein und nur an einem Teil der Rumpfringe deutlich ausgeprägt. ♂ mit 73—79 Beinpaaren, 5 oder 6 beinlosen Endsegmenten¹, 13—14²/₃ mm lang, sein Gnathochilarium mit einer Gruppe von 4—9 Borsten jederseits in der Mitte der Stipites. — Im Gegensatz zu den folgenden Varietäten gewöhnlich ganz im Humus unter den Blätterschichten vergraben lebend.

2a. var. *levis* mihi².

b) Tiere dunkler gezeichnet, indem sowohl die Drüsenflecken kräftiger hervortreten, als auch der mit braunen Querstreifen pigmentierte Rücken schärfer gegen die hellen Unterflanken absticht. ♂ mit 81—91 Beinpaaren, 3—4 (selten auch 2 oder 5) beinlosen Endsegmenten bei 15¹/₂—22 mm Länge, sein Gnathochilarium mit 6—12 Borsten jederseits.

2b. var. *medius* n. var.

c) Tiere gezeichnet wie bei b, aber ♂ mit 93—101 Beinpaaren und zwei beinlosen Endsegmenten bei 19¹/₃—24²/₃ mm Länge und 6—15 Borsten jederseits am Gnathochilarium.

2c. var. *nitidus* m.

d) Tiere wie bei b gezeichnet, aber noch dunklere Männchen, an deren Rücken zwischen den braunschwarzen Drüsenflecken auch braunschwarze Querstreifen stehen, so daß die hellen Flanken noch mehr abgesetzt sind. ♂ mit 99—113 Beinpaaren, zwei beinlosen Endsegmenten und 9—18 Borsten jederseits am Gnathochilarium, 25¹/₃—29¹/₂ mm Länge.

2d. var. *fagi* n. var.

Am 3. und 4. X. 1905 sammelte ich bei Braunfels in Nassau auf Rotliegendem unter *Quercus*- und *Fagus*-Laub von *nitidus* 35 ♂

¹ Das Telson im engeren Sinne pflege ich nicht mitzuzählen!

² Die var. *levis* VERH. 1891 = var. *levis* + *medius* 1910.

und 73 ♀ und Junge. Hiervon gehörten 7 ♂ zur var. *fagi*, die übrigen Männchen teils zu var. *nitidus*, teils zu var. *medius*; var. *levis* habe ich in Nassau nicht beobachtet. Über die weiteren Vorkommnisse des *nitidus* wird unten die Rede sein, doch möge betont werden, daß mir die var. *fagi* in Süddeutschland bisher nicht vorgekommen ist. Die Varietäten *nitidus* und *medius* sind diejenigen, welche man in einer bestimmten Gegend am meisten nebeneinander vorfindet. Die extremen Formen *levis* und *fagi* sind nicht nur hinsichtlich ihrer genannten Merkmale, sondern auch im Habitus so auffallend verschieden, daß man sie für verschiedene Arten erklären müßte, wenn nicht die beiden andern Varietäten den Übergang bildeten.

II. Variationen des *Iulus ligulifer* LATZ. et VERH.

Hüftfortsätze, Hüftdrüsen und Begattungszeichen.

Einige Notizen über die Variabilität des *ligulifer* gab ich bereits S. 282 im 6. (26.) Diplopoden-Aufsatz, Mitt. zool. Mus. Berlin. Auf Grund eines bedeutend vermehrten Materials möchte ich genauer auf diese Art eingehen und noch bemerken, daß sie am ehesten auf den unausrottbaren „*Iulus terrestris*“ vieler populärer Schriften und Handbücher zu beziehen ist.

R. LATZEL ist der erste gewesen, welcher auf Taf. XI Abb. 130 bis 133 die charakteristischen Organe abgebildet hat (*scandinavicus*). Das 2. Beinpaar des ♂, welches, wie ich zeigen werde, für die Variationen des *ligulifer* besonders von Belang ist, hat LATZEL in seiner Abb. 131 allerdings nicht ganz richtig zum Ausdruck gebracht. Ich wiederhole hier, was ich auf S. 149 in meinen „Beiträgen zur Anatomie und Systematik der Iuliden“ 1894 in den Verh. d. zool. bot. Ges. Wien schrieb:

„Sehr charakteristisch gestaltet sind das 1. und 2. Beinpaar der männlichen *Micropodinus*. Das erste Bein, welches zum Gattungsnamen Veranlassung gab, hat LATZEL bereits abgebildet; es stellt kein Häkchenpaar dar, sondern ist nur ein länglicher, beborsteter, sehr kurzer Höcker. Während es sich hier also um ein Rudiment handelt, hat, als physiologischer Ersatz für das Häkchenpaar, das 2. Beinpaar an seinen Hüften einen langen, sehr auffallenden Fortsatz getrieben, welcher auch Veranlassung zu dem Namen *ligulifer*, Löffelträger wurde. LATZEL und PORAT scheinen die Ligula dem Hüftanhang von *Iulus vagabundus* LATZ. und dessen Verwandten für homolog erachtet zu haben. Solches ist aber nicht der Fall. Bei

den in Rheinland vorkommenden *ligulifer* sitzt ein krummer Fortsatz (*cor* Abb.) auf der Coxa, welcher dem *ligulifer* LATZEL's fehlt denn weder in der Zeichnung noch im Text gibt LATZEL über denselben eine Mitteilung. Ich betrachte daher die rheinische Form vorläufig als Unterart, *ligulifer corniger*."

B. NEMEC machte 1896 in den Sitz. d. böhm. Ges. d. Wiss. Prag, „zur Kenntnis der Diplopoden Böhmens“, S. 4, einige Bemerkungen über *Iulus ligulifer*, welche insofern von Interesse sind, als er sich auf meinen *corniger* bezieht, aber trotzdem seine böhmischen Individuen dem typischen *ligulifer* im Sinne LATZEL's zurechnet! Hieraus folgt also, daß die 1894 von mir beschriebenen Hornfortsätze (*cor* Abb.) von NEMEC nicht gesehen worden sind, obwohl sie, wie ich jetzt auf Grund meines umfangreichen und z. T. auch aus Böhmen stammenden Materials bestimmt behaupten kann, allen *ligulifer*-Individuen zukommen. Wenn also NEMEC diese Fortsätze, welche bisweilen etwas angedrückt sind, nicht übersehen hat, dann erklärt sich seine Behauptung aus einer Erscheinung bei der Kopulation, welche weiterhin zur Sprache kommt.

S. 149 schrieb ich in den Verh. d. zool. bot. Ges. Wien 1894 ferner folgendes: „Dieser (für *ligulifer* charakteristische) Hornfortsatz sitzt genau an derselben Stelle wie der Hüftanhang der Arten um *vagabundus* LATZ., auch trägt er am Ende eine Tastborste, an welche eine Nervenfasern heranläuft, während eine solche Borste dort gleichfalls, aber an der Seite steht. Die Ligula (der Löffelfortsatz) ist zwar auch ein Coxalanhang, aber sie entspringt nicht aus dem Ende der Coxa, auch ist sie völlig nackt und borstenlos. Somit ist sie nicht homolog dem Hüftanhange bei *vagabundus*, vielmehr ein besonderes Gebilde, an welches sich das Weibchen bei der Copula anklammert, statt an das erste Beinpaar.“

Damals hatte ich nur wenige, heute habe ich eine Menge einschlägiger Objekte untersucht und bin zu einer andern Auffassung gekommen. Die *Leptoiulus*, Sectio *Cozaarmati* VERH. (zu denen der *vagabundus* gehört), besitzen am zweiten männlichen Beinpaar Hüftfortsätze, welche zwar größtenteils sich an der Vorderfläche befinden, namentlich mit dem meist dreieckig nach außen ragenden Lappen, aber nicht auf die Vorderfläche beschränkt sind, sondern sich auch innen vom Telopodit kragenartig um dessen Basis nach hinten ziehen, namentlich in der *ciliatus*- und *alemannicus*-Gruppe. Nun sind die Drüsenfortsätze des *ligulifer*, welche sich außen und vorn befinden (*df* Abb. 4 und 7) durchaus homolog den

Drüsenfortsätzen am 2. Beinpaar der *Leptoiulus*-Männchen. Das Telopodit ist bei *ligulifer* im Vergleich mit *Leptoiulus* etwas mehr nach außen gerückt, um den größeren Hüftfortsätzen Platz zu machen. Von diesen befindet sich der Hornfortsatz innen hinten und ist nur mit seinem Ende nach vorn gebogen, während der Löffelfortsatz sich innen vorn, also vor ihm befindet. Aus dem Gesagten ergibt sich aber, daß der Löffelfortsatz von *ligulifer* dem inneren Hüftfortsatz von *Leptoiulus* homolog ist und der Hornfortsatz nur dem kragenartigen Ausläufer der *Leptoiulus*-Fortsätze entspricht.

Das 1. Beinpaar des *ligulifer* ist zwar stark rückgebildet, hat aber doch recht kräftige Hüften (Abb. 8 *co*), welche einem in der Mediane teilweise gespaltenen Sternit aufsitzen und außen in einem Fortsatz *pr* ausgezogen sind, der das verkümmerte Telopodit mehr oder weniger überragt, indem er nicht geringe individuelle Schwankungen zeigt. LATZEL's Abb. 130 gibt kein richtiges Bild vom Telopodit dieses 1. Beinpaares, denn die Zapfen, welche er den von ihm als Sternit angesehenen Hüften eingesenkt zeichnet, sind in Wirklichkeit nicht so einfach beschaffen, wie er es angibt. Zwar hat er ganz richtig gesehen, daß das Telopodit hinten tiefer in die Hüfte eingesenkt ist als vorn, nicht aber die durch eine tiefe Querfurche bewirkte Trennung der Endteile, welche man als letzten Rest einer Zweigliedrigkeit des Telopodit auffassen kann. Hinten ist nämlich der Telopodithöcker γ einfach abgerundet, während er vorn, wo er grundwärts nur bis zur Linie δ reicht, endwärts innen in einen nackten Zapfen β vorragt, außen aber eine Gruppe kräftiger Tastborsten trägt. Von hinten gesehen, ragt der vordere Endteil bald mehr bald weniger über den hinteren vor, auch das Längenverhältnis zwischen dem Zapfen und dem Hüftfortsatz ist individuellen Schwankungen unterworfen.

Zum Vergleich sei auf Abb. 61 im IX. Aufsatz meiner Beiträge verwiesen, Archiv f. Naturgesch. 1899, Bd. I, H. 3, wo ich für den nordungarischen *Iulus curvicornis* VERH. die endwärtige Spaltung des Telopodit des 1. Beinpaares bereits nachwies.

Größere Verschiedenheiten konnte ich im Bau des zweiten männlichen Beinpaares nachweisen, welches deshalb auch zur Unterscheidung zweier Rassen verwendet werden konnte. Die drei Hüftfortsätze aber kommen im wesentlichen bei allen *ligulifer*-Formen vor.

Der Drüsenfortsatz *df* ist in Abb. 7 nach einem Männchen dargestellt, welches gerade ein langes Sekretseil *f* ausgeschieden

hatte. Das überaus zähe Sekret der Drüsen ist also, ähnlich dem des vorher besprochenen *Cylindroiulus nitidus*, imstande zur Befestigung der Geschlechter aneinander beizutragen, wahrscheinlich werden diese Sekretseile am Kopf des Weibchens befestigt. Bekanntlich umfassen bei der Copula die Gonopoden die Vulven des Weibchens, während der Kopf des Männchens mit dem Gnathochilarium über der Kopfwölbung des Weibchens liegt, wodurch die Mundteile des ♀ dem 1. und 2. Beinpaar des ♂ gegenübergestellt werden. Da nun bei *ligulifer* dem 1. Beinpaar des ♂ die Haken, an welchen sich das ♀ sonst festbeißen kann, fehlen, bieten die beiden inneren Hüftfortsätze des 2. Beinpaars reichlich Ersatz. Es scheint, daß die Löffelfortsätze zwischen Mandibeln und Gnathochilarium eingeführt werden, wobei dann offenbar die Enden der Hornfortsätze den beißenden weiblichen Mandibeln besonders ausgesetzt sind.

Als Beweis dafür habe ich ein männliches Begattungszeichen anzuführen, welches ich bisher sechsmal beobachtet habe, bei Rüdersdorf, Nördlingen und am Titisee. Dieses Begattungszeichen besteht darin, daß das ♀ bei der Copula die Endteile der seinen Mandibeln Widerstand leistenden Hornfortsätze abbeißt, wodurch eine Reizung des ♂ entsteht und eine leichte Blutung, die man jedesmal an der durch den Wundschorf hervorgerufenen Bräunung am Ende der verstümmelten Hornfortsätze wahrnimmt, zugleich ein Zeichen, daß diese Verstümmelungen nicht etwa zufällig entstanden sind. Ich habe dieses Begattungszeichen dreimal auf beiden Seiten zugleich und dreimal an einer einzigen Seite des 2. Beinpaars beobachtet und ausnahmslos mit Wundbräunung. In einem Fall war außerdem auch noch die Endkeule einer der beiden Löffelfortsätze abgebissen, wobei wiederum ein brauner Wundschorf beweist, daß die Verletzung nicht etwa das in Alkohol bewahrte Tier betroffen habe. Die versteckte Lage der Hornfortsätze ließe uns, wenn es sich hier um zufällige Verletzungen handelte, viel eher annehmen, daß die weit vorragenden Löffelfortsätze abgestoßen würden, aber dieser Fall ist der viel seltenere. Das Gesagte läßt es nun auch möglich erscheinen, daß in dem oben besprochenen Fall von NEMEC Tiere mit Begattungszeichen vorlagen.

Die Hornfortsätze variieren etwas sowohl hinsichtlich der Dicke, als auch Krümmung, als auch mit Rücksicht darauf, daß sie bald mehr, bald weniger von der Hüfte abstehen, aber konstante Differenzen konnte ich nicht feststellen.

Die von den Drüsenfortsätzen, welche sie der Länge nach durch-

bohren, ausgehenden Drüsenschläuche und Drüsen verhalten sich wie bei *Cylindroiulus nitidus*.

In Abb. 7 sieht man die rechte Coxaldrüse außen vom Vas deferens verlaufen. Die Vasa deferentia zunächst hinter den Penes aneinandergedrängt *vd* 1 biegen nach außen um die Tracheentaschen, laufen um deren Ende herum *vd* 2 und bilden eine große, den Darm umfassende Schleife, schließlich oben wieder dicht aneinander liegend und nach hinten weiterlaufend.

Die Löffelfortsätze sind am Ende innen stets mehr oder weniger ausgehöhlt, bei den Tieren der norddeutschen Tiefebene am schwächsten. Während die Enden der Löffelfortsätze bei den süd- und mitteldeutschen Tieren in der Ansicht von vorn oder hinten stets mehr oder weniger keulig verdickt erscheinen, habe ich sie bei den Individuen aus Pommern und Brandenburg immer gleich breit gefunden. Letztere sind meist auch durch eine Segmentzahl ausgezeichnet, welche ich in Mittel- und Süddeutschland nicht beobachtete. Die Aushöhlung der Löffelfortsatzenden scheint mir weniger für die Copula von Belang zu sein, als für die Übertragung des Spermas von den Penes auf die Gonopoden. Die Telopoditglieder des 2. Beinpaares sind insofern variabel, als die innere oder äußere Einschnürung der Präfemora verschieden ist, sowie die größere oder geringere Verdickung der Femora. Innen beobachtete ich an den Femora bisweilen eine grubenartige Vertiefung (*gr* Abb. 3); auf diese allein wollte ich jedoch keine Varietät aufstellen, nur ein Tier von Wehr, dessen Löffelfortsätze gleichzeitig eine ungewöhnlich starke Endkeule aufweisen, hebe ich als var. *claviger* hervor. Sonst habe ich diese Femoralgruben noch beobachtet bei zwei ♂ von Nördlingen, bei einem vom Titisee, jedoch nur auf einer Seite deutlich. Alle diese Männchen mit Femoralgruben besitzen 85 oder 87 Beinpaare.

Die Gonopoden einer ganzen Serie Männchen des *ligulifer* habe ich durchstudiert und auch verschiedene Unterschiede in der Gestalt der Vorderblätter und in den feinen Endgebilden der Flagella und Hinterblätter festgestellt, alle aber von individueller Natur.

Individuen mit rötlichem oder gelblichem Rücken habe ich früher als var. *erythronotus* bezeichnet. Sie finden sich aber bei beiden jetzt unterschiedenen Rassen und besonders im weiblichen Geschlecht. Es handelt sich also nicht um eine eigentliche Varietät. Die Zahl der beintragenden Rumpfringe schwankt nach meinen Beobachtungen von 77—93, bleibt also weit hinter der Variation des *Cylindroiulus nitidus* zurück.

Am Gnathochilarium der Männchen haben wir zweierlei Borstengruppen zu unterscheiden, einmal die bekannte an den Stipites und dann eine ungewöhnliche an den Lamellae linguales. Das Bartborstenbüschel an den Stämmen der Mundklappe ist ein recht kräftiges, aus zahlreichen ziemlich langen, schräg nach vorn gerichteten Borsten bestehendes, einem rundlichen bis ovalen Porenfeld aufsitzend, bei allen Varietäten gut entwickelt. Viel variabler ist die Beborstung der Lamellae linguales, wo wir vorn zwei sehr große, vielen Iuliden zukommende Tastborsten antreffen, weiter hinten aber eine zerstreute Gruppe von variabler Zahl.

Schaltmännchen kommen bei *ligulifer* nicht vor.

Was ich 1907 im 6. (26.) Aufsatz Mitt. zool. Mus. Berlin, S. 283 als Schaltmännchen bezeichnet habe, ist die letzte gewöhnliche Entwicklungsform der größeren Männchen. Ich glaubte, sie damals als Schaltmännchen auffassen zu können, weil sie einem Teil der Reifemännchen an Beinpaar- und Segmentzahlen gleichkommt. Die erneute, genauere Prüfung zeigt, daß es keine Schaltmännchen sein können, weil

1. die größten derselben nur gerade die Größe der kleinsten Reifemännchen erreichen, während sie dieselbe übertreffen müßten,

2. das 1. Beinpaar keine besonderen Merkmale aufweist, vielmehr typische Endkrallen und 5gliedrige Telopodite, ohne Spur einer Uncus-Andeutung,

3. die Gonopoden noch nicht in einen Genitalsinus eingesenkt sind, sondern fest an die übereinander greifenden Unterzipfel des 7. Pleurotergit gedrängt und übrigens noch wenig entwickelt. —

Bei einem solchen letzten Entwicklungsstadium von 83 Beinpaaren und $21\frac{1}{3}$ mm Länge bei 4 beinlosen Endsegmenten fehlt das Bartborstenbüschel der Stipites noch fast vollständig, nämlich bis auf 3—6 Borsten jederseits, während an den Lamellae linguales $2 + 1 - 2$ Borsten vorhanden sind¹. Die Fortsätze am 2. Beinpaar bestätigen das, was ich oben über die Homologie derselben ausgeführt habe, denn die längliche, abgerundete Anlage sieht den Hüftfortsätzen des 2. Beinpaares der *Leptoiulus*-Männchen überaus ähnlich, ist nur mehr nach endwärts gerichtet. Diese Anlage

¹ Bei dem vorletzten männlichen Entwicklungsstadium, einem Tierchen von $13\frac{1}{2}$ mm Länge mit 67 Beinpaaren und 5 beinlosen Endsegmenten, wo am 2. Beinpaar ebenfalls kräftige Anlagen der Ligularfortsätze bemerkt werden und an den Lamellae linguales wieder $2 + 1 - 2$ Borsten, fehlt das Bartborstenbüschel der Stipites gänzlich.

zieht sich also innen um den ganzen Telopoditgrund, zeigt aber noch keine Spur davon, daß hier bei den Entwickelten zwei Fortsätze hintereinander stehen. Auch die Drüsenfortsätze fehlen noch vollständig, obwohl ich die Ausmündungsgänge der Drüsen in den Hüften schon erkennen konnte.

In Abb. 9 habe ich die ventralen Teile am 7. Rumpfring dieses jungen ♂ zur Darstellung gebracht, wobei das asymmetrische Ineinanderschieben der Unterzipfel von Interesse ist. Ein eckiger linker Lappen greift in eine genau zu ihm passende Grube *a* des rechten Zipfels, während dahinter *b* die Kante links in eine Rinne rechts eingreift. Von den Anlagen der Gonopoden *gp* berühren die Vorderblätter die Oberfläche und vor ihnen breitet sich das starke Sternit aus, *vx*. Dieses Ineinanderrücken der Unterzipfel erkläre ich mir dadurch, daß im Gegensatz zu den übrigen Rumpfringen das Sternit vom Pleurotergit getrennt ist, das junge im Wachstum begriffene Tier aber, namentlich vor der Häutung, durch welche es ins Reifestadium tritt, unter Druck steht, welcher die Unterzipfel auseinanderreiben und die Gonopodenanlage vordrücken könnte, zumal deren Retraktoren noch nicht in der endgültigen Stärke entwickelt sind. Das Ineinanderrücken verhindert aber das Auseinanderreiben und ersetzt somit physiologisch das Sternit. Dieses Ineinanderrücken ist übrigens auch ein Merkmal, welches den Schaltmännchen nicht zukommt, vielmehr sind bei ihnen die medianen Ränder der Unterzipfel des 7. Pleurotergit höchstens bis zur Berührung genähert, da die Gonopoden-Anlagen sich bereits in einer eigentlichen Gonopodentasche befinden, also sich nicht mehr so an die Oberfläche anschließen, wie im vorigen Fall. Für *Nopoiulus pulchellus* gab NEMEC¹ eine Abbildung zu einem von ihm beobachteten Schaltstadium, in welchem ebenfalls die Unterzipfel des 7. Pleurotergit in der Mediane nur gerade bis zur Berührung genähert sind.

Übersicht der Rassen und Varietäten des *Iulus ligulifer*:

A. Die Löffelfortsätze am 2. Beinpaar der Männchen sind am Ende mehr oder weniger keulig verdickt, innen stark grubig ausgehöhlt. Körper mit 83—93 beintragenden Rumpfringen.

1. *ligulifer* LATZ. et VERH. (*genuinus*).

a) Die Keulen der Löffelfortsätze nicht breiter als die Grund-

¹ Über neue Diplopoden Böhmens (größtenteils tschechisch). Prag 1895. (2 neue *Nopoiulus*-Arten enthaltend, deren eine jedoch schon bekannt war.)

teile derselben (Abb. 7). Die Femora des 2. männlichen Beinpaares besitzen nur selten innen eine vertiefte Grube.

1. Gnathochilarium an den Lamellae linguales jederseits mit $1 + 1 + 4 - 8$ Tastborsten, 83—87 beintragende Rumpfringe, Körper 21—25 mm lang, Femora des 2. Beinpaares innen bisweilen mit einer Grube.

1a. var. *ligulifer* m.

2. Gnathochilarium mit $1 + 1 + 10 - 13$ Tastborsten jederseits. 87—93 beintragende Rumpfringe, Körper 25—30 mm lang, Femora des 2. Beinpaares innen stets ohne Grube.

1b¹. var. *barbatus* n. var.

b) Die Keulen der Löffelfortsätze entschieden breiter als die Grundteile derselben (Abb. 3). Die Femora des 2. Beinpaares innen mit ausgehöhlter Grube. 85 Beinpaare, Gnathochilarium jederseits mit $1 + 1 + 6 - 7$ Borsten an den Lamellae linguales, 22 mm lang.

1c. var. *claviger* n. var.

B. Die Löffelfortsätze am 2. Beinpaar der Männchen sind am Ende von vorn oder hinten gesehen nicht keulig verdickt (Abb. 4), sondern bleiben gleich breit, innen sind sie nur schwach ausgehöhlt. Man kann die äußere Randlinie der Löffelfortsätze von hinten gesehen bis zur Mitte oder auch bis zum Ende verfolgen (Abb. 4 und 5), während sie bei *ligulifer* schon am Grund der Keulen durch deren äußere Wulstung verdeckt wird (Abb. 3 und 6). Femora am 2. Beinpaar des ♂ ohne vertiefte Grube. 77—89 Beinpaare.

2. *ligulifer borussorum* n. subsp.

1. Körper mit 77—83 Beinpaaren, $19\frac{1}{2}$ —21 mm lang, Lamellae linguales mit $1 + 1 + 3 - 4$ Borsten jederseits.

2a. var. *borussorum* m.

2. Mit 89 Beinpaaren, 26 mm lang (GNATH.?).

2b. var. *balticus* m.

I. ligulifer borussorum ist mir, wie gesagt, bisher ausschließlich aus Pommern und Brandenburg bekannt und beziehen sich auf

¹ Von Nördlingen besitze ich ein ♂ von $29\frac{1}{2}$ mm mit 91 Beinpaaren, welches an den Lamellae jederseits nur $1 + 9$ Borsten besitzt, d. h. von den beiden großen Vorderborsten, die sonst so typisch ausgeprägt sind, fehlt die hintere. Es bleibt abzuwarten, ob das nur eine Abnormität ist.

ihn die Angaben über *ligulifer* a. a. O. im 6. (26.) Aufsatz, S. 283. Dort ist auch das auf var. *balticus* zu beziehende ♂ genannt worden, welches ich im Kalkgebiet von Rüdersdorf sammelte. Von dem Vorkommen der Varietäten des *ligulifer* (gen.) wird weiter unten die Rede sein.

III. (*Iulus*) *Micropodoiulus lignawi* n. sp.

[= *Iulus terrestris* LIGNAU, non PORATH, in Myriapoden der Pontusküsten des Kaukasus, Odessa 1903, Abb. 59—64, größtenteils russisch.]

[= *Iulus ligulifer* LATZ. in C. ATTEMS, Myriapoden aus der Krim und dem Kaukasus, Arkiv för Zoologi, Bd. 3, No. 25, Upsala 1907.]

Herrn Kollegen N. LIGNAU in Odessa verdanke ich einige Stücke der von ihm als „*terrestris*“ aus dem Kaukasus beschriebenen *Iulus*-Art und gebe für dieselbe die folgende Charakteristik, wozu noch bemerkt sei, daß die Stücke vom Pseaschchi-Paß stammen:

♂ 22 mm lang mit 83 Beinpaaren, 4 beinlosen Endsegmenten,
 ♀ 31 „ „ „ 93 „ 2 „ „

Außer Größe, Segment- und Beinpaarzahl schließt sich *lignawi* auch in Farbe und Skulptur an den *ligulifer* an. Die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale betreffen die männlichen Charaktere.

Das 1. Beinpaar des ♂ entspricht dem des *ligulifer*, nur ist der Hüftfortsatz entschieden mehr nach innen gegen das Telopodit gerichtet, wie es auch in Abb. 63 LIGNAU's ziemlich gut zum Ausdruck gekommen ist. Das 2. Beinpaar des ♂ ist ebenfalls größtenteils dem des *ligulifer* gleich, unterscheidet sich aber dadurch, daß die Hornfortsätze nahezu fehlen, d. h. an der betreffenden Stelle ist nur ein schwacher Wulst zu sehen, das eigentliche, gebogene Horn fehlt gänzlich. Die Löffelfortsätze sind am Ende knotig-keulig verdickt, zugleich am Ende leicht nach außen gebogen, innen kaum ausgehöhlt. Die Drüsenfortsätze entsprechen denen des *ligulifer*, sind nur etwas mehr gegen die Löffelfortsätze geneigt. LIGNAU's Abb. 64 ist nicht ganz richtig, die Coxaldrüsen kannte er nicht und zeichnete daher die Drüsenfortsätze nicht durchbohrt und übrigens zu spitz. Die Femora des 2. Beinpaares sind nicht so stark verdickt wie bei *ligulifer*, springen daher innen am Grunde auch weniger vor. Das 3. und 4. Beinpaar des ♂ wie bei *ligulifer*.

Am auffälligsten weicht der *lignawi* von *ligulifer* in den vorderen Gonopoden ab, welche bei LIGNAU nicht richtig zum Ausdruck kommen.

Die Vorderblätter (Abb. 10) sind in der Endhälfte stark keulig erweitert und besitzen innen, hinten vor dem Ende eine Vertiefung, welche außen durch einen gebogenen Wulst begrenzt wird (*y*). Die Mittelblätter *ms* sind gedrungener, am Grunde stärker angeschwollen. Die Flagella sind zwar insofern nach dem *Micropodoiulus*-Typus gebaut, als sie fast bis zum Ende nahezu gleich dick bleiben und erst kurz vor der Spitze schnell verdünnt sind (*x*), dennoch erfolgt die Verdünnung am Ende allmählicher als bei *ligulifer* und es finden sich nicht die zarten seitlichen, glasigen Säume, welche bei *ligulifer* am Endabschnitt der Flagella entlang laufen. Der verdünnte Schlußteil endigt bei *ligulifer* mit einem, allerdings leicht abbrechenden Enterhaken, bei *lignavi* läuft er einfach aus. Die Hinterblätter unterscheiden sich von denen des *ligulifer* durch die geraderen Rinnenblätter und die dickeren Außenarme.

Schon aus dieser Charakteristik ergibt sich, daß *lignavi* mit *ligulifer* weit näher verwandt ist als mit *terrestris*. Dies zeigt sich besonders an den großen Hüftfortsätzen des 2. Beinpaares, welche gegen das Ende bei *terrestris* verschmälert sind, während das 1. Beinpaar des *terrestris* ♂ weder Hüftfortsätze besitzt, noch ein scharf abgegliedertes Telopodit. Infolgedessen sind die Hüften in der Mediane sogar aneinander gewachsen. Dieses 1. Beinpaar führt also über zu dem des *euryppus* ATT. Es ist daher nicht überflüssig, wenn ich die für *euryppus* gegründete Untergattung *Pachypodoiulus* VERH. wieder erwähne, weil ich 1901 im Archiv f. Nat. im XIX. Aufsatz meiner Beiträge S. 233 das 1. Beinpaar mit zur Unterscheidung verwendet habe. Es könnte nämlich, da bei *terrestris* das 1. Beinpaar kein deutliches Telopodit mehr besitzt, der Anschein entstehen, als ob nun *terrestris* zu *Pachypodoiulus* gehöre. Das ist jedoch nicht der Fall, denn die Merkmale, welche für diese Untergattung entscheidende Bedeutung haben, liegen in der Beschaffenheit des 2. und 7. Beinpaares des ♂, in denen sich *terrestris* an die übrigen typischen *Micropodoiulus* anschließt.

IV. Über die *Leptoiulus alemannicus*-Gruppe, namentlich *L. simplex glacialis* VERH.

Im 10. (30.) Aufsatz über Diplopoden, Archiv f. Nat. 1908, gab ich auf S. 435—446 einen neuen Schlüssel für *Leptoiulus* VERH., eine Gruppe, welche jetzt als eigene Gattung betrachtet werden kann, nachdem ihre Charakteristik gegenüber *Ophiuiulus*, *Iulus* und *Microiulus* geklärt und vertieft worden ist. Zugleich machte ich

mehrere neue Formen der *alemannicus*-Gruppe bekannt, auf welche ich hier zurückkommen muß.

Iulus alemannicus wurde von mir zuerst beschrieben 1892 in No. 403 des Zoolog. Anzeigers. Dennoch kann hierauf keine Priorität geltend gemacht werden, weil ich damals noch keine Abbildung gab und die Beschreibung den Anforderungen, welche ich später erheben mußte, noch nicht entsprach. Es ist das insofern von Belang, als ich diese erste Beschreibung nach Individuen aus Baden und Schweiz gab, welche dem jetzigen *glacialis* entsprechen. Als maßgebende Beschreibung sowohl für den *alemannicus* als auch *simplex* VERH. kann vielmehr nur diejenige gelten, welche ich nebst Abbildungen 1893/94 in den Verh. d. zool. bot. Ges. Wien veröffentlichte. Die dortige Abb. 5 für *simplex* zeigt aber ein Hinterblatt, welches mit dem des *glacialis* identisch ist. Nun habe ich mich durch weitere Prüfung der *alemannicus*-Gruppe überzeugt, daß sie zwei gut geschiedene Arten enthält, deren eine (*alemannicus* im engeren Sinne) den Ostalpen angehört, während die andere (*simplex*) in den weiter westlich gelegenen, namentlich schweizerischen Alpen ausgebreitet ist und außerdem in Süddeutschland, von wo sie sogar bis Mitteldeutschland gelangt ist. Im 10. (30.) Aufsatz habe ich aber den Namen *simplex* auf eine krainerische *alemannicus*-Rasse angewandt, welche der genannten Abb. 5 nicht entspricht. Ich führe deshalb für diese Form den Namen *austriacus* m. ein und gebe für die Formen der *alemannicus*-Gruppe folgende neue Übersicht:

A. Hinterer Rinnenblatfortsatz der hinteren Gonopoden von innen gesehen recht breit, hinten entweder mit vorspringender kleiner Ecke oder mit größerem Fortsatz. Mittlerer Rinnenblatfortsatz meist vorhanden, wenigstens aber statt seiner eine buckelige Vorwölbung. Am Schutzblatt findet sich stets eine kräftige, hakige Zahnecke. ♂ mit 95—107 Beinpaaren.

1. *alemannicus* VERH. s. str.

a) Mittlerer Rinnenblatfortsatz gut entwickelt.

1. Er ist breit und punktiert. Der hintere Rinnenblatfortsatz besitzt hinten nur ein kleines Eckchen. ♂ und ♀ mit tief schwarzem Körper.

1a. *alemannicus (genuinus)* VERH.

α) ♂ mit 95—99 Beinpaaren und kleiner var. *alemannicus* VERH.

β) ♂ mit 103—107 Beinpaaren und größerem Körper,
var. *carniolensis* VERH.

2. Der mittlere Rinnenblatfortsatz mehr dreieckig, nicht punktiert, der hintere Rinnenblatfortsatz ist hinten in eine kräftige Nebenspitze ausgezogen. ♂ schwarz, ♀ mehr oder weniger braun, mit schwarzer Rückenmediane und Drüsenfleckchen. ♂ mit 95 bis 99 Beinpaaren.

1b. *alemannicus carynthiacus* VERH.

b) Mittlerer Rinnenblatfortsatz fehlend, an seiner Stelle aber eine buckelige Vorwölbung. Hinterer Rinnenblatfortsatz wie bei *alemannicus (genuinus)*. Körper bei ♂ und ♀ schwarz. ♂ mit 99 Beinpaaren.

1c. *alemannicus austriacus* mihi [= *alemannicus simplex* VERH. 1908].

[Über *alemannicus oribates* ATTEMS vergl. man im 10. (30.) Aufsatz S. 445, namentlich auch die Anmerkung.]

B. Hinterer Rinnenblatfortsatz der hinteren Gonopoden lang und schlank, hinten stets völlig ohne Fortsatz oder Ecke. Mittlerer Rinnenblatfortsatz meist völlig fehlend, wenn er aber als eine vorspringende Ecke ausgebildet ist, sind die betreffenden Tiere von besonders kleinem Körper, haben am Schutzblatt der hinteren Gonopoden schwache Zahnecke, welche wenig vorragt und laufen auf höchstens 89 Beinpaaren.

2. *simplex* VERH. 1893, sp. char. em.

a) Zahnecke des Schutzblattes der hinteren Gonopoden klein und kurz. Vorderblätter mit schmalen, kleinen Innenlappen, 4. bis 7. Beinpaar des ♂ ohne Polster, höchstens an der Tibia mit schwacher Andeutung.

♂ 15½—18 mm mit 75—89 Beinpaaren,

♀ 20—22 „ „ 83—91 „

1. Mittlerer Rinnenblatfortsatz vorhanden und dreieckig.

♂ mit 75—89 Beinpaaren.

2a. *simplex langkofelanus* VERH. [= *alemannicus langkofelanus* 1908].

2. Mittlerer Rinnenblatfortsatz vollkommen fehlend.

♂ mit 79 Beinpaaren.

2b. *simplex dolomiticus* VERH. [= *alemannicus dolomiticus* 1908].

b) Zahnecke des Schutzblattes kräftiger entwickelt, hakig vorragend. Vorderblätter höchstens mit kleiner Innenecke. Wenigstens

das 6. und 7. Beinpaar des ♂, meist auch noch das 5. und 4. mit dicht gestreiften Polstern an Postfemur und Tibia.

♂ $24\frac{1}{2}$ — $27\frac{1}{3}$ mm mit 89—95 Beinpaaren,

♀ 26—35 mm mit 95—99 Beinpaaren.

3c. *simplex glacialis* VERH. [= *alemannicus glacialis* 1908]
[= *alemannicus simplex* VERH. 1901, XVIII. Aufsatz].

1. Velum der hinteren Gonopoden bogig und schmal. 4. bis 7. Beinpaar des ♂ an Postfemur und Tibia mit deutlichen, gefurchten Polstern, am 6. und 7. breiter als am 4. und 5., das 6. und 7. auch am Enddrittel der Femora mit gestreiftem Polster, 2. Beinpaar ohne, das 3. nur an der Tibia mit Andeutung von Polstern.

var. *glacialis* mihi.

2. Velum der hinteren Gonopoden breiter und ungefähr dreieckig, 5.—7. Beinpaar des ♂ an Postfemur und Tibia mit gestreiften Polstern, welche etwas schmaler sind als bei *glacialis*, auch nur am 6. und 7. Beinpaar gut ausgebildet, am 5. schwach, am 4. und 3. ganz fehlend. Femora des 6. und 7. Beinpaares ebenfalls ohne Polster.

var. *rhenanus* n. var.

Leptoiulus simplex glacialis ist durch Baden, Württemberg und Bayern weit verbreitet, östlich vom Böhmerwald aber nie gesehen worden. Die Variation in der Zahl der beintragenden Segmente ist im Vergleich mit den andern besprochenen Iuliden, namentlich *Cylindroiulus nitidus*, *Iulus ligulifer*, *Leptophyllum nanum* und *Tachypodoiulus albipes* gering zu nennen, was um so mehr überraschen muß, wenn man berücksichtigt, daß diese Art in sehr verschiedenen Klimaten vorkommt, nämlich von kaum 200 bis über 2000 m Höhe, wobei jedoch die nur aus den Dolomiten bekannten Rassen *langkofelanus* und *dolomiticus* außer Betracht bleiben. Ich gebe eine Reihe Fundplätze nebst Höhe in Metern:

Bei Neckargemünd	kaum 200 m
Am Südhang des Schönberg	300 „
Bei Donaustauf	330 „
Bei Wehr	370 „
Munterlay bei Gerolstein	430 „
Unterhausen bei Reutlingen	500 „
Auf dem Hohentwiel	680 „
Tuttlingen	650 „
Bei der Gemmi	ca. 2000 „

In der Schweiz ist *simplex glacialis* reichlich verbreitet und wurden von ROTHENBÜHLER im Berner Oberland an „einem aus Schneefeldern hervorragenden sonnigen Grat“ noch in 2700 m Höhe angetroffen. Bei 2000 m habe ich selbst diese Iuliden in solcher Menge gefunden, daß ich dem keinen ähnlichen Fall aus den Waldgebieten an die Seite setzen könnte. Das kalte Hochgebirgsklima ist diesen Tieren offenbar sehr zuträglich. Es ist daher nicht zu verwundern, daß sie in Ebene oder Hügelgelände niemals angetroffen worden sind. An den tiefsten beobachteten Stellen aber sind Verhältnisse gegeben, welche einen Schutz gegen die Sommerwärme ermöglichen. So fand ich den *glacialis* bei Neckargemünd in einem tiefen, feuchten Steinbruch, am Südhang des Freiburger Schönberg an einer Stelle, welche zwar an und für sich recht sonnig gelegen ist, aber am Waldrand und in einem Geröll, welches ein Verkriechen in tiefe feuchte Spalten jederzeit ermöglicht, bei Donaustauf in einer feuchten Waldschlucht. Wald und Gestein sind unentbehrliche Lebensbedingungen dieses Iuliden und nur im Hochgebirge kann der erstere entbehrt werden, weil die höhere Lage die erforderliche Feuchtigkeit garantiert. Ich habe die Tiere der verschiedenen Höhengebiete eingehend an der Hand von Präparaten studiert, kann aber versichern, daß sie vollkommen übereinstimmen.

Nördlich von Heidelberg war *simplex* bisher nicht bekannt geworden. Daher war es für mich eine Überraschung, daß ich ihn am 3. 4. X. 1908 bei Gerolstein in der Eifel auffand und zwar an dem vorwiegend nach Nordwesten gelegenen, also nur mäßig belichteten Abhang der Munterlay einerseits und oberhalb der Burg Gerolstein andererseits. Dies ist zugleich das erste linksrheinische Vorkommen. Die betreffenden Individuen habe ich als var. *rhenanus* hervorgehoben. Wenn andere linksrheinische Punkte gleiche Individuen beherbergen, könnten sie auch als Unterart betrachtet werden. In Rheinpreußen habe ich länger gesammelt als in irgend einer andern Gegend des Deutschen Reiches, vor allem in dem Gebiet zwischen Sieg und Ahr und doch nie einen *simplex* gesehen. Insbesondere im Siebengebirge sind Plätze, an welchen er ebensogut existieren könnte wie bei Heidelberg. In Nassau habe ich bei Braunfels zahlreiche Diplopoden gesammelt, aber ebenfalls keinen *simplex* gesehen; aus der Gegend von Marburg wird er von E. ELLINGSEN ebenfalls nicht genannt¹. Die bisherigen Erfahrungen über Diplopoden-

¹ Juli 1905, Zoolog. Anzeiger No. 7. Bd. XXIX.

Verbreitung haben mir gezeigt, daß dieselben meist so außerordentlich geschlossene Areale aufweisen, daß wir in gegenteiligen Fällen, wie den vorliegenden, bestimmt auf besondere historische Verhältnisse schließen können. Die Häufigkeit des *simplex* in kalten Alpengebieten drängt uns aber geradewegs zu dem Schluß, daß dieses Tier in einer Periode, welche kälter war als die jetzige, in Mittelddeutschland reichlicher ausgebreitet war als heute, und daß diese Art in den Mittelgebirgen jetzt nur noch hier und da an zerstreuten Plätzen als Relikt erhalten geblieben ist, wo sich nämlich die geforderten Ansprüche an Wald, Steine, Feuchtigkeit und Kühle vereinigt finden. In Rheinpreußen ist aber die Eifel als rauhes Gebiet allbekannt. Daß *simplex* in Süddeutschland noch besser erhalten ist als in Mittelddeutschland, ist von vornherein nicht anders zu erwarten, da Süddeutschland in seinen höheren Gebirgen größeren Individuenmassen die genannten Existenzbedingungen erfüllt.

Das Existenzoptimum des *Leptoiulus simplex* zeigt eine niedrigere Temperatur als das der andern hier näher besprochenen Iuliden, denn

1. ist er oberhalb der Baumgrenzen häufig und in Massen gefunden, daher von mir schon vor Jahren als Alpen-*Iulus* bezeichnet, während die andern Iuliden überhaupt nicht so hoch gefunden wurden, jedenfalls nie in Massen oberhalb der Baumgrenze. So ist *Iulus ligulifer* ausschließlich in tiefen Gebieten der Schweiz beobachtet worden, *Leptophyllum nanum* nicht über 1500 m. *Cylindroiulus nitidus* meist in tieferen Lagen, im Wallis von FAËS¹ nur einmal bis 1900 m, während *Tachypodoiulus albipes* zwar bis 2000 m gefunden wurde, aber ein so hohes Bedürfnis für morsches Holz oder modernde Blattlagen bekundet, daß er oberhalb der Baumgrenze verhältniß spärlich erscheint,

2. reichen diese Iuliden nach unten weiter als *simplex*, denn *Iulus ligulifer* ist sogar weit über die norddeutsche Tiefebene verbreitet, während die drei andern Formen auch in warmen Talwäldungen vorkommen und an Plätzen, denen wenigstens umherliegendes Gestein vollständig fehlt. So war es z. B. recht charakteristisch, daß ich im Kaiserstuhl zwar *Tachypodoiulus*, *Leptophyllum* und *Cylindroiulus nitidus* antraf, nicht aber *Leptoiulus simplex*. In Rheinpreußen habe ich in Wäldungen, welche auf Lehm und Kies stehen und von Gesteinsbrocken völlig frei sind, *albipes* und *nitidus*

¹ Myriapodes du Valais, Genf 1902, Dissertation.

in Menge gesammelt und auch die *Leptoiulus*-Arten *bertkawi* und *belyicus* konnte ich von solchen Plätzen nachweisen, nie aber einen Alpen-*Iulus*.

Das Velum der hinteren Gonopoden habe ich in Abb. 11—17 in 11 Fällen dargestellt, um zu zeigen, daß die feine Bezählung sehr variabel ist, sogar bei demselben Individuum, während die allgemeine Gestalt beständiger ist. Bei einem ♂ von Tuttlingen (Abb. 15) sehen wir hinsichtlich des Velum einen Übergang zwischen var. *glacialis* (Abb. 11—14) und var. *rhenanus* (Abb. 16 und 17). Hinsichtlich der Beinpolster aber gehört dieses Tuttlinger ♂ zum echten *glacialis*.

Am 8.—11. Beinpaar fand ich bei allen *simplex*-Männchen unten ungefähr in der Mitte der Femora eine abgerundete Vorwölbung, welche eine schwache Aushöhlung erkennen läßt. Vom benachbarten Gewebe zieht an diese Vorwölbung ein Bündel sehr feiner Fasern, welche Kanälchen drüsiger Zellen zu sein scheinen. Es handelt sich hier offenbar um eine ähnliche Haftvorrichtung, wie ich sie für *Thalassiosobates adriaticus* VERH. im 8. (28.) Aufsatz über Diplopoden 1908 in No. 17 des Zoolog. Anzeigers beschrieben habe, jedoch mit dem Unterschiede, daß hier die Haftbläschen außer den Beinpaaren hinter den Gonopoden auch vor denselben am 4. bis 7. Beinpaar auftreten und an diesen kräftiger entwickelt sind. Bei *Leptoiulus* waren bisher derartige Haftstellen an den Femora noch nicht beobachtet worden.

V. Variation des *Leptophyllum nanum* LÄTZEL.

In Rheinpreußen fand ich *nanum* nur rechtsrheinisch und in Süddeutschland ergab sich dasselbe, eine Reihe von Fundplätzen in Baden, Württemberg und Bayern, während Elsaß leer ausging. *L. nanum* gehört zu den weiter verbreiteten Arten, welche ich selbst im Böhmerwald, sächsischen Elbgau, Tatra, Siebenbürgen, Banat, Ungarn und Krain festgestellt und von allen diesen Gegenden mikroskopisch untersucht und zergliedert habe, wobei ich die übereinstimmenden Gonopoden besonders betonen möchte. Der Rhein bildet nach den vorliegenden Erfahrungen für *L. nanum* die Westgrenze, während in den Alpenländern die Ausbreitung noch genauer festgestellt werden muß, wenn auch schon bekannt ist, daß die Art von der Westschweiz (Jura) bis nach dem nördlichen Krain (Weißenfels) vorkommt.

Bei dieser, für einen Diplopoden recht weiten Verbreitung ist es nicht erstaunlich, daß *L. nanum* eine große Variation hin-

sichtlich der Segment- und Beinpaarzahl, sowie Körpergröße aufweist, wobei ich aber daran erinnern will, daß auch *Leptophyllum*-Arten von recht beschränktem Vorkommen schon große Segmentzahlvariation aufweisen können (vergl. den 6. (26.) und 10. (30.) Aufsatz über Diplopoden).

Schon LATZEL hat die Beinpaarzahl des *nanum*-♂ als von 73—107 schwankend angegeben, wobei allerdings zu bedenken ist, daß er wiederholt mehrere Diplopodenarten vermengt hat, indem er bei einer aus vielen Ländern angegebenen Form wiederholt nicht die genügende Zahl von Individuen gründlich genug geprüft hat, insbesondere nicht aus jedem der angeführten Länder wenigstens ein Männchen mikroskopisch untersucht hat. Daß ich mich dieser Mühe unterzogen habe, muß schon deshalb betont werden, weil erst damit die einwandfreie Grundlage gegeben wird zu der Beweisführung, daß wirklich das echte *nanum* durch alle diese Länder verbreitet ist und daß wirklich Individuen desselben morphologisch-anatomischen Aufbaues so verschiedene Segment- und Beinpaarzahlen besitzen.

Unter den zahlreichen, von mir gesammelten *nanum*-Individuen befindet sich auch ein bei Braunfels in Nassau gefundenes Schaltmännchen, das einzige, welches bisher überhaupt in der Gattung *Leptophyllum* beobachtet worden ist¹. Da es gleichzeitig eine Segmentzahl aufweist, welche bisher für *nanum* noch in keinem Lande gesehen worden ist, darf diese Form als Varietät hervorgehoben werden, zumal auch das 1. Beinpaar auffällig gestaltet ist. Vielleicht ist auch eine besondere Rasse unterscheidbar, analog dem *Cylindroiulus nitidus rhenanus*. Doch das bleibt der Zukunft zur Entscheidung, weil ein diesem Schaltmännchen entsprechendes Reife-männchen noch nicht vorliegt und es daher ungewiß ist, ob diese

¹ C. ATTEMS spricht in seinen „Myriapoden Steiermarks“ Wien 1895, Sitz.-Ber. kais. Akad. d. Wiss. Bd. 104. p. 226 von „Schaltmännchen“ des *nanum*. In Wirklichkeit sind es aber Angehörige des normalen letzten Entwicklungsstadiums, wie seine Beschreibung beweist. Er gibt „65 Beinpaare“ an und sagt ferner, „das 1. Beinpaar ist noch geradeso gestaltet, wie beim *Immaturus* mit geschlossenem Kopulationsring“. Übrigens spricht die Größe von „8 mm“ dafür, daß diese jugendlichen Männchen nicht einmal der Hauptform angehörten, sondern meiner var. *pusillum*. Man sieht also, daß mein wirkliches Schaltmännchen mehr als doppelt so groß ist und fast doppelt so viel Rumpfringe besitzt, wie das angebliche von ATTEMS. ROTHENBÜHLER 1899 bezieht sich auf ATTEMS und will ebenfalls ein Schaltmännchen gesehen haben. Da er jedoch nichts Näheres angibt, darf man annehmen, daß es normale Entwicklungsformen wie in dem von ATTEMS beschriebenen Fall waren.

Form des 1. Beinpaars auf das Reifemännchen übergeht. Im übrigen habe ich nach der Segmentation zwei Varietäten unterschieden. Zwar gehen diese Größen-, Segment- und Beinpaarzahlen allmählich ineinander über, aber ich habe doch gefunden, daß zwischen der größeren und kleineren Varietät eine gewisse Kluft besteht, welche einmal darin zum Ausdruck kommt, daß in einer bestimmten Gegend die Übergänge ganz fehlen, sodann auch darin, daß in manchen Gegenden die eine oder andere Varietät zu fehlen scheint, endlich auch in dem Umstande, daß die kleinere Varietät im südwestlichen Deutschland mit Zahlen auftritt, welche größtenteils anderweitig selten oder überhaupt nicht verzeichnet wurden. Daß es Männchen gibt, welche mit „5—6 fußlosen Endsegmenten“ geschlechtsreif sind, wurde schon von LATZEL hervorgehoben.

A. Entwicklung mit einem Schaltmännchen. Dieses ist $17\frac{1}{2}$ mm. lg. besitzt 111 Beinpaare und 2 beinlose Endsegmente, an den Stämmen des Gnathochilarium in der Mitte jederseits 3 Borsten; sein 1. Beinpaar (Abb. 18) besteht aus Hüfte und 2—3gliederigem Telopodit, d. h. eine gedrungene Grundscheibe α ist scharf abgesetzt von dem übrigen Telopodit, welches nur innen (γ) abgesetzt ist in zwei Abschnitte, deren endwärtiger nach innen dreieckig vorragt, während eine Endkrallen nicht mehr erkennbar ist.

1. *nanum* var. *elongatum* n. var.

B. Entwicklung ohne Schaltmännchen. Geschlechtsreife Männchen mit 71—103 Beinpaaren (106).

a) ♂ $10\frac{1}{2}$ — $12\frac{1}{2}$ mm lang mit 71—81, selten mit 83 Beinpaaren und meist 5—6 beinlosen Endsegmenten (seltener 3, 4 oder 7).

2. *nanum* var. *pusillum* n. var.

b) ♂ 12— $18\frac{1}{2}$ mm lang mit 85—103 Beinpaaren und meist 3—4 (seltener 2) beinlosen Endsegmenten.

3. *nanum* LATZEL (*genuinum*).

Die in der Mitte der Gnathochilarium-Stämme des ♂ auftretenden Borsten habe ich an einer Präparatenreihe geprüft, ohne etwas von Bedeutung finden zu können. Meist kommt jederseits bei *pusillum* ein und bei *nanum* (*gen.*) drei Borsten vor, es findet sich aber auch das Umgekehrte, während einzelnen Stücken diese Borsten fehlen. Polster an Postfemur und Tibia fehlen dem genannten Schaltmännchen, während sie bei den Reifemännchen der 2. und 3. Form vorhanden sind, zart und mit feinen Streifen gerieft.

Im Gegensatz zu *Tachypodoiulus albipes* habe ich bei *Leptophyllum nanum* eine Beziehung zwischen Klima und Segmentzahl bisher nicht feststellen können, vielmehr sind die beiden Varietäten *pusillum* und *nanum* an einer Reihe von Orten nebeneinander beobachtet worden, z. B. bei Braunfels und am Titisee. Das Schaltmännchen wurde bei Braunfels in höchstens 240 m Höhe gefunden, an höheren Fundorten nirgends. *Cylindroiulus nitidus* und *Leptophyllum nanum*, welche oft an denselben Plätzen gefunden werden, schließen sich also auch in dem vereinzelt Vorkommen von Schaltmännchen aneinander an.

VI. Einwirkung von Klima und Formationen auf *Tachypodoiulus albipes* C. KOCH.

Im 11.—15. (31.—35.) Diplopoden-Aufsatz, Nova Acta d. deutsch. Akad. d. Nat. Halle 1910, gebe ich weitere Mitteilungen über die Schaltmännchen der Iuliden und weise insbesondere auf verschiedene, bisher nicht berücksichtigte Merkmale derselben hin. (Vergl. auch die vorläufige Mitteilung über die Schaltstadien in No. 16/17 des Zool. Anzeigers, Juli 1909.) Ferner lieferte ich den Nachweis, daß wir unter Umständen zwei Schaltmännchen oder Schaltstadien zu unterscheiden haben, welche bei *T. albipes* besonders schön ausgeprägt sind. Diese Art läßt außerdem besonders deutlich den Einfluß der klimatischen Verhältnisse auf das Vorhandensein oder Fehlen von Schaltstadien erkennen. Zur Begründung solchen Einflusses bedarf es zahlreicher Beispiele, deren im folgenden eine Reihe neuer herangezogen werden sollen:

<i>albipes (genuinus)</i>	♂ 23	mm 69	Beinpaare 4	beinlose Endsegmente,	Brunnen,
	„ 23 ^{1/2}	„ 73	„ 4	„	} Hohentwiel,
	„ 24	„ 71	„ 4	„	
	„ 26	„ 71	„ 4	„	Tuttlingen,
	„ 25 ^{1/2}	„ 73	„ 4	„	Beuron,
	„ 27 ^{1/3}	„ 75	„ 3	„	Schönberg,
<i>albipes elongatus</i>	„ 31 ^{1/2}	„ 81	„ 2	„	} Lichten-
	„ 32	„ 83	„ 2	„	
	„ 28	„ 79	„ 3	„	} Beuron,
	„ 35	„ 85	„ 2	„	
	♂ 31 und 34 ^{1/2}	„ 85	„ 2	„	Brunnen,
	♂ 27 ^{2/3}	„ 77	„ 3	„	} Tuttlingen,
	„ 30 ^{1/2}	„ 81	„ 2	„	
<i>albipes elongatissimus</i>	♂ 40	mm, 89	Beinp., 1	beinl. Ends.	Pratteln,
	„ 38 ^{1/2}	„ 91	„ 2	„	Brunnen,
	„ 41	„ 95	„ 2	„	Schlucht (Vogesen)

Aus diesen Funden ergibt sich folgende Übersicht, zu welcher ich noch die Individuen aus Oberbaiern in Vergleich stelle:

Südwestdeutschland und Nordschweiz:		Oberbaiern bei Partenkirchen:		
<i>albipes</i> (gen.) ♂ 69—75 Beinpaare		<i>albipes</i> (gen.)		
3 oder aber meist 4 beinlose Endsegm.		fehlt,		
23—27 ¹ / ₃ mm Länge,		<i>elongatus</i> ♂ 77—83 Beinpaare		
<i>elongatus</i> ♂ 77—85 Beinpaare		26 ¹ / ₂ —29 ¹ / ₂ mm Länge,		
2—3 beinlose Endsegmente		<i>elongatissimus</i> ♂ 87—97 Beinpaare		
27 ² / ₃ —34 ¹ / ₂ mm Länge,		39—45 ¹ / ₂ mm Länge.		
<i>elongatissimus</i> ♂ 89—95 Beinpaare				
1—2 beinlose Endsegmente				
38 ¹ / ₂ —41 mm Länge				
Schaltmännchen I	29 ¹ / ₂ mm	83 Beinpaare	2 beinl. Endsegmente	Titisee,
"	26 ¹ / ₂ "	75 "	2 "	} Schönberg,
"	30 "	81 "	3 "	
"	30 "	81 "	2 "	
"	31 ¹ / ₂ "	83 "	2 "	
"	33 "	83 "	2 "	
"	26 ¹ / ₂ "	79 "	3 "	Wehr,
Schaltmännchen II	35 ¹ / ₂ "	85 "	2 "	Schönberg,
"	36 "	87 "	2 "	Tuttlingen,
"	30 "	85 "	2 "	} Tuttlingen,
"	32 "	85 "	2 "	
"	38 "	95 "	2 "	
"	36 "	87 "	2 "	Pratteln.
Also Sch. ♂ I	75—83 Beinpaare		In Oberbaiern (Partenkirchen)	
	26 ¹ / ₂ —33 mm Länge,		Sch. ♂ I	fehlt,
Sch. ♂ II	85—95 Beinpaare		Sch. ♂ II	85—95 Beinpaare
	30—38 mm Länge,			33—45 ¹ / ₂ mm Länge.

Die angeführten Fundplätze unter 1000 m verteilen sich auf drei Gruppen nämlich:

1. Höhe 300—450 m (Schönberg 300—450, Wehr 370, Pratteln 350—400 und Münster i. E. 450 m).
2. Höhe 500—700 m (Brunnen 500—600, Beuron 630, Tuttlingen 650—700 und Hohentwiel 500—680 m).
3. Höhe 730—950 m (Partenkirchen 730—800, Lichtenstein 800 Titisee 860—950 m).

Nach meinen früheren Beobachtungen soll also *albipes* (gen.) in den tiefsten Gebieten am reichlichsten vertreten sein, nach oben aber allmählich verschwinden, während umgekehrt *elongatissimus* über 500 m besonders vertreten sein soll, in den tiefsten Gebieten dagegen fehlen. *Elongatus* soll zwischen den beiden anderen eine mittlere Stellung einnehmen. Bestätigen das die neuen Beispiele?

Zu einer richtigen Würdigung derselben muß zunächst daran erinnert werden, daß Plätze unter 300 m nicht vertreten sind, daß ich von solchen aber anderwärts den typischen *albipes* in Masse nachgewiesen habe.

Für die oben erwähnten Individuen ergibt sich folgende Verteilung:

	<i>albipes</i> (gen.) 6	<i>elongatus</i> 20	<i>elongatissimus</i> 15	
300—450 m Höhe	♂ 1	—	1	} 3
	Sch. ♂ —	6	2	
500—700 m „	♂ 5	6	1	} 5
	Sch. ♂ —	—	4	
730—950 m ¹ „	♂ —	7	3	} 6
	Sch. ♂ —	1	3	
1120—1140 m „ Schlucht, Vogesen.	♂ —	—	1	

Im Vergleich mit den Gebieten unter 300 m, wo *albipes* (gen.) überwiegt, fällt hier sofort das Gegenteilige auf, sodann ist *elongatissimus* tatsächlich nach oben stärker vertreten, während der typische *albipes* in der 3. Gruppe ganz fehlt. Diese Zusammenstellung kann aber nur ein Beitrag zu einer späteren vollständigeren sein, zumal aus Höhen über 1000 m mehr Exkursionsergebnisse herangezogen werden müssen. Ein bis in alle Einzelheiten zutreffendes Schema darf man aber um so weniger erwarten, als doch nicht die Höhen als solche, sondern die durch dieselben zum Ausdruck gebrachten Existenzverhältnisse maßgebend sind, also Feuchtigkeit, Belichtung, Erwärmung, Ernährung, Winterdauer. Man wird also, um überall klar sehen zu können, die Besonderheiten jedes einzelnen Platzes mit in Rechnung setzen müssen. Als Beispiele seien hier die Exkursionen am Hohentwiel und bei Pratteln angeführt: Am ersteren fand ich nur die typische Form mit kleinen Männchen, während bei Pratteln ausschließlich der *elongatissimus* vorkam, außer den genannten Männchen auch eine Reihe kräftiger Weibchen, obwohl der Sammelplatz bei Pratteln tiefer liegt als der am Hohentwiel. Dennoch entsprechen diese Tatsachen vollkommen meiner Theorie, denn der Hohentwiel ist ein freistehender Berg, welcher nicht nur den ausdörrenden Winden sehr ausgesetzt ist, sondern auch reichlichen Sonnenschein genießt. In den Wäldern und Steinbrüchen bei Pratteln dagegen haben Wind und Sonne weit weniger Zutritt, so daß dort die Frühreife, welche wir am Hohentwiel beobachten, um so weniger eintreten kann als auch die Feuchtigkeit

¹ In den drei Höhengruppen ist annähernd gleichmäßig gesammelt worden!

größer ist und dadurch weniger Veranlassung zu einer Sommerruhe oder Sommerschlaf¹ gegeben, innerhalb dessen das Wachstum zum Stehen kommt. An den angeführten Plätzen Süddeutschlands und der Nordschweiz sind meist zwei Formen des *albipes* beobachtet worden oder nur eine, wo aber alle drei zugleich aufgefunden sind, wie bei Brunnen, waren die Örtlichkeiten in bezug auf Belichtung sehr verschiedenartig.

Für die Beurteilung der Existenzverhältnisse des *albipes* kommt auch die geologische Formation, auf welcher er lebt, in Betracht², wie sich mit Bestimmtheit aus einer vergleichenden Übersicht meiner Exkursionen ergibt. *T. albipes* ist ein relatives Kalktier, welches durchgehends auf den Kalkformationen reichlicher vertreten ist als auf den kalkärmeren, soweit nur die nötige Bewaldung vorhanden ist. An 12 Exkursionstagen in Kalkformationen brachte ich 33 ♂ und Sch.-♂ des *albipes* mit also etwa 3 Stück auf den Einzeltag, während an 5 Exkursionstagen auf Phonolith und Urgestein nur 5 ♂ und Sch.-♂ zur Beobachtung kamen, also nur 1 Stück für den Tag. Deutlicher aber tritt dieser Gegensatz noch hervor, wenn ich die Gesamtzahl aller *albipes*-Individuen anführe, welche die betreffenden Exkursionen ergaben, nämlich:

Beuron	6 Stück	Brunnen	33 Stück
Tuttlingen	33 „	Titisee	4 „
Schönberg	7 „	Münster i. E.	1 „
Wehr	9 „	Schlucht i. E.	2 „
Lichtenstein	5 „	Hohentwiel	6 „
Pratteln	10 „		

Somit ergaben		dagegen 4 kalkarme Plätze
7 Kalkplätze	103 Stück,	nur 13 Stück,
also etwa	15 „	also etwa 3 „
für den einzelnen Tag		für den Tag.

Der tatsächliche Gegensatz ist aber eher noch größer, weil ich nur diejenigen Plätze berücksichtigt habe, an denen ich *albipes* überhaupt nachgewiesen, verschiedene andere dagegen z. B. auf

¹ Über den Sommerschlaf bei Diplopoden vergl. im 4. (24.) meiner Diplopoden-Aufsätze, Archiv f. Nat. Berlin 1906, S. 209—215.

² Man vergl. auch den 18. (38.) Aufsatz über Diplopoden, „Die nordböhmischesächsische Fauna und ihre Bedeutung für die Zoogeographie Mitteleuropas“, welcher 1910 in den Verh. d. Ges. Isis in Dresden erscheint und ebenfalls Mitteilungen enthält über verschiedenartiges Verhalten der Diplopoden zu bestimmten Formationen.

Keuper, an denen ich ihn gar nicht beobachtete, fortließ. Andererseits mußten bisweilen *albipes*-Individuen an Kalkplätzen unberücksichtigt bleiben, weil die Exkursionsgläser Sparsamkeit verlangten.

Daß übrigens an und für sich die Urgebirge ebenso kräftige Individuen erzeugen können wie die Kalkgebirge, lehrt das ♂ von Schlucht in den Vogesen, welches das größte und beinpaarreichste ist von allen in Südwestdeutschland beobachteten. Die Steigerung von Körpergröße, Segment- und Beinpaarzahl nach oben (innerhalb der Wälder) haben also kalkarme und kalkreiche Formationen gemeinsam, nicht gemeinsam haben sie die Individuenfülle.

B. AscospERMOPHORA:

VII. Neue Rassen des *Craspedosoma simile* VERHOEFF.

Die Mehrzahl der in Südwestdeutschland und der Nordschweiz vorkommenden *Craspedosomiden* habe ich besonders behandelt im 17. (37.) Aufsatz: Deutsche *Craspedosomiden*, Verh. Ges. nat. Freunde, Berlin 1910. Keine Familie ist in diesen Gebieten mit so charakteristischen Gestalten vertreten wie die *Craspedosomidae*, welche die wichtigsten endemischen Formen aufweisen. Im folgenden habe ich noch eine württembergische Rasse des *simile* bekannt zu machen, welche ich meinem verehrten Kollegen H. FISCHER widme, durch dessen dankenswerte Tätigkeit zahlreiche Myriapoden zutage gefördert wurden, welche sich im Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart befinden. Anschließend veröffentliche ich ferner zwei *simile*-Formen aus der Nachbarschaft Stettins, gesammelt von meinem Freunde Dr. DORMEYER daselbst, dem ich überhaupt zahlreiche Myriapoden-Funde in Pommern verdanke.

1. *Craspedosoma simile fischeri* n. subsp.

Die charakteristischen Merkmale dieser wie aller *simile*-Rassen liegen in den Fortpflanzungswerkzeugen, namentlich den Gonopoden, weshalb ich auf die übrigen Charaktere als bekannt nicht weiter eingehe. (Vergl. anbei Abb. 19—22.) Die Cheirite stimmen im wesentlichen überein mit denen des *germanicum*, nur ist der Innenrand der Endfläche neben dem Grundzahn des Endfortsatzes (bei Abb. 22) glatt oder nur unbedeutend gezähnt. Dieser Grundzahn ist also stark gegen den Querlappen *d* zurückgebogen, so daß er bei der Ansicht von hinten fast ganz von ihm verdeckt wird. Der Greiffortsatz *c* besitzt einen Hauptzahn und 3—4 kleinere Nebenzähnen. Der Endfortsatz *a* ist ziemlich breit und besitzt

außen ein unbedeutendes Höckerchen. Am Podosternit (Abb. 19) ist der hintere Mittelfortsatz *hm* entschieden keulig gegen das Ende verdickt, hier aber einfach abgerundet. In den Buchten zwischen ihm und den hinteren Seitenfortsätzen *hs* ist die Querwand schräg abgedacht, innen erheblich höher als außen, so daß sie also ziemlich weit am hinteren Mittelfortsatz hinaufragt. Von einer vertieften Grube findet sich nur eine schwache Andeutung (*x* Abb. 21). Die am Grunde des hinteren Mittelfortsatz gelegenen Coxaldrüsenöffnungen (*oe* Abb. 21 und 19) befinden sich fast in der Mitte zwischen dem Ende des vorderen Mittelfortsatzes und der inneren Ansatzstelle der Buchtenschrägung. Hinter dem vorderen Mittelfortsatz bemerkt man eine feine Mediankante, welche aber nur bis zum Grunde des hinteren Mittelfortsatz reicht. Die drei vorderen Podosternitfortsätze reichen mit ihrem Ende ungefähr gleichweit empor. Die Seitenfalten (*sf* Abb. 19) sind kräftig ausgebildet, endigen endwärts etwas hinter den Enden der vorderen Seitenfortsätze fein (Abb. 20 *β*), während sie grundwärts verbreitert sind, mit einem zarten Fältchen sich nach außen wenden, *δ* in der Mitte knotig angeschwollen sind *α* und innen an den Grund der Seitenfortsätze angeschlossen. Diese Seitenfalten sind rauh von einer feinen Wärzchenstruktur. Abweichend von allen andern Rassen sah ich die Kanäle der Podosternitdrüsen (*dr* Abb. 21) stark S-förmig verlaufen.

Vorkommen: Das einzige ♂ von 13 mm Länge fand ich am 12. X. 09 bei Tuttlingen in einem mit *Corylus* bewachsenen Geklüft von Kalksteinen, in gemischtem Walde.

Cr. simile fischeri kann mit *alemannicum* VERH. wohl nicht verwechselt werden, ebensowenig mit *wehranum* VERH., dagegen möchte ich *suevicum* VERH. erwähnen, zumal ich diese Art bei Beuron, also ebenfalls im obersten Donautal entdeckt habe. Bei *suevicum* sind aber vor allem die Seitenfalten des Podosternit sehr kurz, die Podosternitfortsätze dagegen, mit Ausnahme des vorderen mittleren, recht lang, besonders beide Paare der Seitenfortsätze viel länger als bei *fischeri*. Der hintere Mittelfortsatz des *suevicum* ist dicker und gegen die Buchten nicht so abgesetzt, die Buchten selbst sind infolge der stärkeren Abschrägungen viel tiefer. Die Mündungen der Coxaldrüsen liegen in einer horizontalen Querlinie, welche gerade durch den Grund der Buchten geht, bei *fischeri* aber sich ein gut Stück grundwärts von demselben befindet. Eine Mediankante fehlt bei *suevicum*. In den Cheiriten stehen sich beide Formen sehr nahe, nur besitzt der Greiffortsatz derselben bei *suevicum* zwei kräftige Zähne.

Was die Unterscheidung von den Rassen des *simile* betrifft, so ist *germanicum* bereits genannt worden, übrigens auch durch stärkere Podosternit-Mediankante ausgezeichnet, die zwei Formen aus Pommern werden unten noch besprochen. *Cr. simile (gen.)* und *rhenanum* weichen gemeinsam ab durch den Grundzahn am Endfortsatz der Cheirite, welcher frei nach grundwärts ragt, nicht gegen den Querlappen zurückgezogen ist, am Podosternit verläuft die Querwand in den Buchten entweder einfach quer, oder schräg ansteigend gegen den Mittelfortsatz wie bei *fischeri*. Im letzteren Falle ist aber die Schrägung nicht so stark wie bei *fischeri*, ein vertieftes Grübchen steht an derselben und die Drüsenschläuche machen keine auffallende Biegung. *Cr. simile vomrathi* weicht ab durch die am Grund der Endfortsätze mehrzähligen und stark unter die Querlappen gebogenen Ecken der Cheirite, den am Ende deutlich ausgebuchteten hinteren Mittelfortsatz des Podosternit, stärkere Mediankante desselben und tiefe Grübchen an den Querwandbuchten.

2. *Cr. simile balticum* n. subsp.

Die Cheirite (Abb. 23) unterscheiden sich von denen des *simile (gen.)* und des *simile rhenanum* durch den schmälere, mit einem deutlicher abgesetzten Läppchen *a* bewehrten Endfortsatz, an dessen Grund der Zahn *b* zwar ebenfalls frei vorsteht und ein gut Stück vom Querlappen abgerückt ist, aber klein und neben ihm ein kleines Läppchen. Der Greiffortsatz *c* ist einfach einspitzig, der innere Rand der Cheiritendhälfte ungezähnt. Am Podosternit (Abb. 27) ist der hintere Mittelfortsatz keulig und am Ende einfach abgerundet. Die Querwand verläuft in den Buchten *si* einfach quer und zeigt nur eine schwache Zäpfchenanlage *x*. Zwischen den beiden Mittelfortsätzen kommt keine Gratbildung zustande. Die Drüsenmündungen befinden sich in einer Linie, welche ein gut Stück vor den Buchten grundwärts verläuft, während die Drüsenkanäle selbst ziemlich gerade nach grundwärts streichen. An den Buchten fehlen die vertieften Grübchen vollständig. Die drei vorderen Podosternitfortsätze sind ungefähr gleich lang, die äußeren sind außen kräftig stumpfwinkelig ausgebuchtet, daher in der Endhälfte plötzlich viel schlanker. Die seitlichen Längsfalten sind gut ausgebildet und stimmen überein mit denen von *rhenanum* und *fischeri*.

Vorkommen: Dr. DORMEYER sammelte 3 ♀ 1 ♂ im Anspülicht der Oderwiesen 30. III. 07, Altdamm bei Stettin. ♂ 15¹/₃, ♀ 15¹/₂ mm lang.

3. *Cr. simile dormeyeri* n. subsp.

Die Cheirite ähneln sehr denen des *balticum*, besitzen wie bei diesem auch einen einfachen, einzähnigen Greiffortsatzzahn (Abb. 24) und glatten Innenrand. Der Endfortsatz ist breiter und mit kleinem Läppchen versehen, sein Grundzahn stärker als bei *balticum* und neben ihm kein Läppchen. Am Podosternit (Abb. 25) ist der hintere Mittelfortsatz am Ende deutlich ausgebuchtet und jederseits der Bucht etwas angeschwollen, die Endkeule zeigt jederseits etwas Wärzchenstruktur. In den Ausbuchtungen der hinteren Querwand *si* ragen dreieckige Zapfen *h* empor. Vertiefte Grübchen fehlen, Drüsenmündungen und Drüsenschläuche wie bei *balticum*. Vordere Seitenfortsätze des Podosternit außen nur schwach ausgebuchtet, daher allmählich verschmälert. Seitliche Längsfalten gut entwickelt und wie bei *balticum*.

Vorkommen: Im April ebenfalls von Dr. DORMEYER bei Stettin aufgefunden, 1 ♂ 2 ♀. (Lindenhof.)

Anmerkung: *Cr. simile balticum* und *dormeyeri* unterscheiden sich gemeinsam von *simile* (*gen.*) und *rhenanum* VERH. durch den einzähnigen Greiffortsatz und ein schärfer abgesetztes Läppchen am Endfortsatz der Cheirite, ferner durch das Fehlen der vertieften Gruben hinter den Drüsenmündungen des Podosternit.

Bei beiden Rassen sind die vorderen Seitenfortsätze jenes deutlich gegen den mittleren abgesetzt und bei beiden bleiben die vorderen Seitenfortsätze mit ihrem Ende vom Grunde der hinteren weit entfernt (in der üblichen Vorderansicht). Von einer medianen Gratbildung ist bei beiden Formen nichts zu sehen, ein Umstand, der sie von *germanicum* schon leicht unterscheiden läßt. Die Unterschiede von *fischeri* gehen schon aus den Abbildungen so deutlich hervor, daß ich sie nicht besonders zu erwähnen brauche.

VIII. Beiträge zur Kenntnis der Chordeumiden.

1. Zur Morphologie der Gattung *Orthochordeuma* VERH.

Ich verweise zunächst auf meine folgenden, diese Gattung betreffenden Schriften: Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Chordeuma* und einige Notizen zur deutschen Diplopoden-Fauna, Berlin. entomol. Zeitschr. 1892, H. 1, S. 7—14 und Taf. II.

Im IV. Aufsatz meiner „Beiträge“ usw. Archiv f. Nat. 1896, Abb. 76. Im VIII. Aufsatz, daselbst 1899, Bd. I, H. 2 vergl. man die Textabb. IV auf S. 120, ferner Abb. 81, Taf. XII. Auf S. 105

habe ich zum erstenmal über die vergleichend-morphologische Natur der so besonders merkwürdigen, durch zangenartige Gebilde ausgezeichneten hinteren Gonopoden gesprochen und an ihnen die „begrannte Peitsche“ und den „bezahnten Greifarm“ unterschieden, erstere nebst ihrer Basis als Coxa, letzteren als Telopodit (Femora) aufgefaßt. 1900 wies ich dann im XIII. Aufsatz, Archiv f. Nat. Bd. I, H. 3, S. 374 und 375 an den hinteren Gonopoden ein drittes Gebilde von höckerartiger Gestalt nach, welches außen eine kleine Pigmentansammlung besitzt. Mit Rücksicht auf dieses und den Umstand, daß bei *pallidum* ROTH. Peitsche und Greifarm verwachsen sind, betrachtete ich beide als Coxiteile, den Höcker dagegen „als Rest eines Femoralcylinders“. 1901 bin ich zum drittenmal auf die hinteren Gonopoden von *Orthochordeuma* eingegangen im XVIII. Aufsatz, Ver. v. Nat. in Württemberg, S. 102—104. Ich schrieb u. a. dort folgendes: „Ich kehre zu der Auseinandersetzung zurück, die ich in meinem VIII. Aufsatz gab, indem ich mich überzeugt habe, daß die Änderung, welche ich auf S. 374 des XIII. Aufsatzes vornahm, nicht stichhaltig ist. Die Peitschenteile und die Kissen bilden nämlich zusammen ein untrennbares morphologisches Ganzes, beide zusammen stellen die Hüften dar, die Gonocoxite. Die Kissen sind die Stammteile und die Peitschen sind Pseudoflagella, die sich aber von den typischen Pseudoflagella (*Mastigophorophyllon*) durch ihre Zerschlitzung in viele haarartige u. a. Spitzen auffallend unterscheiden Die zangenartigen großen Arme sind tatsächlich Cheirite, denn sie haben einmal die entsprechende Lage, sodann artikulieren sie ganz deutlich mit den Hüften und sind im übrigen mit den Tracheentaschen verschmolzen. An letztere lehnt sich als schmaler Querbalken die hintere Ventralplatte.“

In den letzten Jahren konnte ich an der Hand neuer Präparatenreihen von *Chordeuma* und *Orthochordeuma* einerseits zu neuen Beobachtungen gelangen, andererseits die alten noch gründlicher nachprüfen. Ferner gelang es mir, in der Schweiz die von ROTHENBÜHLER aufgestellten Arten *Orthochordeumella pallidum* und *fulvum* selbst in der Natur aufzufinden, so daß ich auch für diese Formen einiges Neue zutage fördern konnte. Ich möchte zuerst einige Bemerkungen vorausschicken über

die Lageverhältnisse der Gonopoden und Nebengonopoden:

Bei *Orthochordeuma germanicum* VERH. münden in den Coxiten der vorderen Nebengonopoden (vergl. im XVIII. Aufsatz Abb. 19)

und der hinteren Haupt-Gonopoden (daselbst Abb. 20 und 22) die Ausführungsschläuche von Hüftdrüsen, welche ein zähes Sekret liefern.

Die Hinterfläche der vorderen Nebengonopoden erkennt man am leichtesten an einem vorragenden Lappen, welcher sich am langen Coxalfortsatzinnenrand ungefähr in der Mitte befindet.

Die vorderen Gonopoden sind hinsichtlich Vorder- und Hinterfläche sofort an dem langen Sternitfortsatz zu unterscheiden, welcher stark nach hinten herübergekrümmt ist, mit seinem Ende aber nach vorn gebogen. Ferner besitzt das Sternit in der Mitte ein vertieftes Grübchen an der Vorderfläche, während die Gonopoden selbst nach hinten ausgreifen.

Die hinteren Gonopoden bestehen also aus drei Gebilden, Zangen, zerschlitzten Peitschen und großen Höckern. Diese liegen alle hintereinander und zwar in der genannten Folge von vorn nach hinten¹, die Höcker sind also die hintersten und stoßen in der Mediane gelenkig aneinander, wie ich das auch in Abb. 20 und 22 des XVIII. Aufsatzes dargestellt habe.

Die hinteren Nebengonopoden sind mit ihren Telopoditen nach hinten herübergekrümmt, während nach vorn sich die Coxalsäcke wenden, wenn sie zur Ausstülpung gelangen. Vor den hinteren Nebengonopoden befindet sich ein niedriges, jederseits mit schwarzer Pigmentgruppe versehenes, queres Band, über welches weiterhin die Rede sein wird.

Diese Orientierung über die Lageverhältnisse der am Copulationsapparat der männlichen Chordeumiden beteiligten Gliedmaßenpaare kann mehr oder weniger auch für die Orientierung über die entsprechenden Organe aller übrigen Chordeumiden dienen.

Pseudocheirite:

Daß die so ungewöhnlichen hinteren Gonopoden von *Orthochordeuma* der vergleichend-morphologischen Auffassung auch besondere Schwierigkeiten bereiteten, kann man schon aus meinen früheren Äußerungen entnehmen, die ich oben z. T. wiedergab. Ein genauer Vergleich von *Chordeuma* und *Orthochordeumella* mit *Orthochordeuma* hat mir jetzt volle Klarheit gebracht und zugleich die Erklärung für meine früheren verschiedenen Ansichten, namentlich den Umstand, daß ich die Zangenteile einmal für Hüftgebilde und dann für Cheirite ansprach. Das Richtige liegt gewissermaßen

¹ Im XVIII. Aufsatz sind Abb. 20 und 22 hinsichtlich ihrer Orientierungserklärung verwechselt, d. h. 20 ist von hinten, 22 von vorn dargestellt.

in der Mitte und ist mir erst unter Vermittelung der in der Schweiz gefundenen *Orthochordeuma* zum deutlichen Bewußtsein gekommen.

Vergleichen wir zunächst die hinteren Gonopoden von *Orthochordeuma germanicum* mit denen des *Chordeuma silvestre*, für welche ich auf die Textabb. II im VIII. Aufsatz meiner Beiträge verweise. Der wesentliche Unterschied liegt in den aufgeschwollenen und beborsteten, großen Telopoditen von *Chordeuma*, welche ganz nach außen abstehen und bei *Orthochordeuma* fehlen. Zangen und zerschlitzte Peitschen dagegen finden wir auch bei *Chordeuma*, allerdings mit dem bemerkenswerten Unterschied, daß sie bei *Orthochordeuma* fast ganz voneinander abgespalten sind, während bei *Chordeuma* die zerschlitzte Peitsche wie ein großer Fortsatz der Zangen erscheint. Die *Chordeuma*-Zangen besitzen zwei Zähne (in Abb. II des VIII. Aufsatzes mit *a* und *d* bezeichnet), welche den Zähnen der *Orthochordeuma*-Zangen homolog sind, vergl. anbei Abb. 37 *b* und *c*. Während bei letzterer Gattung aber keine anderen Zähne vorkommen, finden wir deren noch drei bei *Chordeuma*. Außerdem wirken die Zähne der *Orthochordeuma*-Zangen wirklich zangenartig, weil diese Organe einander gegenübergestellt sind, bei *Chordeuma* dagegen neigen sich die Coxite der hinteren Gonopoden mit ihren Spitzen nach hinten herüber, so daß sie nicht wie Zangen wirken können.

Trotz dieser Verschiedenheiten, welche durch die noch weiterhin zu besprechenden Funktionen bedingt werden, ist an der Homologie der Hauptbestandteile der hinteren Gonopoden-Coxite kein Zweifel mehr möglich, da in den Grundzügen des Baues Übereinstimmung herrscht, bei beiden die Zangen vor den zerschlitzten Geißeln liegen und bei beiden auch Coxaldrüsen in den Geißeln ausmünden, bei *Chordeuma* nur etwas weiter grundwärts. Nun ist das Verhalten dieser Coxite zu Sternit und Tracheentaschen aber ein verschiedenes, denn bei *Chordeuma* sitzen die Coxite dem noch ziemlich kräftigen Sternit auf und sind getrennt von den am Sternit befestigten Tracheentaschen. Bei *Orthochordeuma* dagegen sind die Zangenteile mit den Tracheentaschen verschmolzen und das Sternit bildet zwischen diesen nur noch ein schmales Band.

Bei *Orthochordeuma* finden wir hinter den zerschlitzten Peitschen höckerartige Kissen, welche ohne scharfe Grenze in die Basis der Peitschen übergehen. Hat uns nun der Vergleich mit *Chordeuma* gezeigt, daß dort schon die den Zangen und Peitschen von *Orthochordeuma* entsprechenden Teile in unverkennbarer Weise vorhanden

sind, diese aber neben einem großen, beborsteten Telopodit vorkommen, so folgt, daß wir auch bei *Orthochordeuma*, wo diese beborsteten, aufgeschwollenen Gebilde fehlen, die Zangen nicht auf Telopodite zurückführen und mithin nicht als Cheirite bezeichnen dürfen. Vielmehr sind die Telopodite an den hinteren Gonopoden von *Orthochordeuma* zur Verkümmernng gelangt und als Zeugen dieser Rückbildung sehen wir an den genannten höckerartigen Kissen außen die Pigmentflecke (vergl. Abb. 20 im XVIII. Aufsatz), welche uns an metamorphosierten Gliedmaßen bei Diplopoden in hundert Fällen bereits die Reduktionsstellen angezeigt haben. Diese Erscheinung ist so häufig, daß ich nicht erst auf besondere Beispiele zu verweisen brauche.

Tatsächlich zeigen aber doch die Zangenorgane von *Orthochordeuma* die für Cheirite charakteristische Verschmelzung mit den Tracheentaschen! Muß das nicht Bedenken wachrufen, ob die Erklärung der Cheirite als Verschmelzungsprodukte von Tracheentaschen und Telopoditen überhaupt haltbar ist? Es hat sich doch ergeben, daß die Zangen von *Orthochordeuma* im Vergleich mit den Homologa von *Chordeuma* die abgespaltenen vorderen Coxithälften sind, ähnlich den Mesomeriten der Iuliden, welche sich von den hinteren Gonopoden abspalteten. Es sind also die betr. Organe von *Orthochordeuma* Verschmelzungsprodukte von Hüftteilen mit Tracheentaschen, für welche ich die Bezeichnung Pseudocheirite einführe, da sie mit den für die Craspedosomiden charakteristischen Cheiriten weder homolog noch homodynam sind, wie folgende Gegenüberstellung erläutern möge:

Cheirite

gehören zum vorderen Gonopodensegment und befinden sich außen von den mehr oder weniger verwachsenen Coxiten desselben, durch welche sie getrennt werden. Ihre Tracheentaschen sind stark und ihre Basis stößt direkt an die Unterzipfel des Pleurotergit des 7. Rumpfringes. Die Lage der Cheirite weist somit auf ihre Entstehung aus Telopoditen hin, wie sie denn auch durchgehends von den Coxiten scharf getrennt sind.

Pseudocheirite

gehören zum hinteren Gonopodensegment und befinden sich vor den Hüftteilen, von welchen sie sich abgelöst haben. In der Mitte werden sie nicht durch Coxiteile getrennt, vielmehr sind sie in der Mediane stark genähert. Ihre Tracheentaschen sind klein und ihre Basis wird außen von den vorderen Gonopoden umfaßt.

2. *Orthochordeumella* VERHOEFF 1900 [Pseudocheirite.][= *Allochordeuma* ROTHENBÜHLER¹ 1900] Revue Suisse de Zoologie, Genf.

S. 375 im XIII. Aufsatz meiner Beiträge gab ich bereits einige Mitteilungen zu *Orthochordeumella pallidum* ROTH. und mußte mehrere seiner Ausführungen berichtigen. Nachdem ich nunmehr auch *fulvum* ROTH. aufgefunden habe, muß ich erneut auf seine Mitteilungen eingehen. Die beiden Paare von Coxaldrüsen, welche ich oben für *Orthochordeuma* an den vorderen Nebengonopoden und hinteren Hauptgonopoden angab, kommen ebenfalls bei *Chordeuma silvestre* vor und bei den beiden *Orthochordeumella*-Arten. Für die hinteren Gonopoden des *O. pallidum* hat sie auf S. 177 seines 2. Beitrags z. K. d. Diplopoden-Fauna der Schweiz 1900 bereits ROTHENBÜHLER nachgewiesen. In den vorderen Nebengonopoden durchsetzen die Drüsenkanäle den größten Teil der langen Hüftfortsätze, lassen aber das letzte Stück derselben frei, so daß sie also, wie anbei aus Abb. 31 ersichtlich, eine gute Strecke vor dem Ende der Fortsätze innen ausmünden. In seiner Diagnose von „*Allochordeuma*“ sagt ROTHENBÜHLER „im äußeren Habitus ähnlich *Chordeuma silvestre*“, was ich nicht unterschreiben kann, weil *Orthochordeuma* im Habitus mit *Orthochordeumella* übereinstimmt, beide aber von *Chordeuma* abweichen, indem diese Gattung einen dickeren und am Ende stärker verschmälerten Rumpf besitzt. Meist ist *Chordeuma silvestre* auch durch dunklere Färbung, wenigstens aber durch dunkleren Kopf von den Angehörigen jener beiden Gattungen unterschieden.

Schon im XIII. Aufsatz betonte ich, daß *O. fulvum* ROTH. eine selbständige Art ist. Nachdem ich sie selbst aufgefunden, erscheint es mir etwas rätselhaft, wie ROTHENBÜHLER dieses Tier als eine „var.“ des *pallidum* hat bezeichnen können. In seinem 2. Beitrag teilt er den Fund weiterer Individuen des *fulvum* mit und spricht dann immer noch von „subsp.“ Es gibt ja fraglos in der Natur viele Fälle, in denen es teils Ansichts- teils Wissenssache ist, ob man von Art oder Unterart sprechen will. Hier bei *fulvum* kann darüber jedoch gar kein Zweifel bestehen, weil die Unterschiede nicht nur zahlreich, sondern z. T. auch sehr bedeutende sind, von R. aber teilweise nicht erkannt². So sagt er S. 178 über die hinteren

¹ Da beide Gattungen in demselben Jahr veröffentlicht wurden, muß darauf verwiesen werden, daß *Orthochordeumella* eher erschien, da sich R. S. 168 unten bereits auf den XIV. Aufsatz meiner „Beiträge“ bezieht.

² Wie ich auch schon an anderer Stelle erwähnt habe, liegt das Bedenkliche derartiger Auffassungen wie des *fulvum* von seiten ROTHENBÜHLERS darin

Gonopoden von *fulvum*: „Die Unterschiede beschränken sich auf den mit 4 bezeichneten Hüftanhang, welcher bei *pallidum* lang und spitz, bei *fulvum* kurz und stumpf ist.“ [Mit „4“ hat er denjenigen Teil gemeint, welcher anbei in Abb. 28 mit *a* bezeichnet ist.] Daß diese Behauptung unrichtig ist, ersieht man aus der nachfolgenden Übersicht der Charaktere beider Arten. Ausdrücklich möchte ich aber noch betonen, daß an der Identität meines *fulvum* mit dem ROTHENBÜHLER'S kein Zweifel bestehen kann, da die Abb. 19 und 20 seines 1. Beitrags vollständig meinen Tieren entsprechen.

Orthochordeumella pallidum
ROTH.

Vordere Nebengonopoden mit dreieckigen Coxiten, welche in einen langen, etwas nach außen gebogenen Fortsatz ausgezogen sind, der gegen das übrige Coxit hinten nicht abgesetzt ist, aber am Ende in zwei kurze Äste gabelig geteilt, zwischen denen der Sekretfaden der Coxaldrüsen hervorgestoßen wird. Vorn ist der Coxitfortsatz gegen den Grundteil des Coxit deutlich quer abgesetzt¹. Die Telopodite sind oval, am Grunde plötzlich und kurz gestielt, ganz außen den Coxiten aufsitzend.

pallidum.

Vorderes Gonopodensegment mit einem sehr hohen, in einen spießartigen Fortsatz aus-

Orthochordeumella fulvum
ROTH.

Vordere Nebengonopoden mit viereckigen Coxiten, auf welchen innen ein vorn und hinten scharf abgesetztes, S-förmig geschwungenes Pseudoflagellum sitzt, welches am Ende ungegabelt bleibt (Abb. 31). Die keuligen Telopodite sind gegen den Grund mehr allmählich verschmälert und sitzen dem Coxit breit und ganz nach endwärts gerichtet auf.

fulvum.

Vorderes Gonopodensegment (Abb. 33) mit einem nur mäßig hohen Sternit-Aufsatz,

daß wenn solch bedeutend unterschiedene Formen fälschlich als „var.“ bezeichnet werden, der Blick des Forschers für wirkliche Varietäten, ja selbst für Arten mit feineren Unterscheidungscharakteren verloren gehen muß.

¹ ROTHENBÜHLER zeichnet in seiner Abb. 15 die Coxite in der Grundhälfte beborstet, da diese Borsten nur an der Vorderfläche vorkommen, aber die Absetzung fehlt, so hatte er diese nicht bemerkt, ein Punkt, der jedoch im Vergleich mit *fulvum* von Belang ist.

gezogenen Sternitaufsatz, dessen Ende ungefähr so weit wie die Gonopodenenden nach außen ragt. Vordere Gonopoden nur innen lappenartig erweitert. Sternit ohne vorspringende Seitenlappen.

Hintere Gonopoden mit breiten, hinten der Länge nach ausgehöhlten Pseudocheiriten, in welche die zerschlitzten Peitschenfortsätze eingelegt werden können. Außer diesen sind noch zwei lange Nebenfortsätze vorhanden.

Hintere Nebengonopoden mit spitz nach außen herausgebogenem Endglied, vor dessen Spitze ein schwaches Gliedrudi- ment sitzt.

welcher dreieckig emporragt, aber nicht in einen Fortsatz ausgezogen ist. Vordere Gonopoden (Abb. 32) innen und weiter grundwärts, auch außen *d* in einen Lappen erweitert. Sternit mit vorspringenden, durch tiefe Bucht vom Mittelteil getrennten Seitenlappen.

Hintere Gonopoden (Abb. 28) mit schmalen Pseudocheiriten, welche hinten keine Aushöhlung besitzen, am Ende aber eine durchaus andere Gestalt und Bezahnung aufweisen (Abb. 30). Nebenfortsätze ebenfalls zwei, von denen aber nur der eine *b* eine beträchtliche Länge erreicht.

Hintere Nebengonopoden (Abb. 34) mit mehr nach endwärts gerichtetem Endglied, welches abgerundet ist und der Endspitze entbehrt; auf seinem Ende sitzt ein kurzer Kegel als Rest eines weiteren Gliedes.

Die Pseudocheirite von *Orthochordeumella* sind als solche, d. h. als Verwachsungen von Coxithälften mit Tracheentaschen ebenso unverkennbar wie bei *Orthochordeuma*. Sie nähern sich in ihrer Gestalt der primitiveren Bildung der Coxite von *Chordeuma* aber insofern, als sie noch nicht die eigentliche Gestalt gegeneinander-greifender Zangen besitzen, sondern mit ihren Spitzen mehr nach hinten gerichtet sind (Abb. 28).

Nicht verschweigen kann ich die Ansicht, welche ROTHENBÜHLER auf S. 176 seines zweiten Beitrages über die vorderen Gonopoden von *Orthochordeumella* geäußert hat, indem „dieses Gonopodenpaar unzweifelhafte Cheirite“ darstellen soll, „welche aus der Verschmelzung von Femoriten und Tracheentaschen entstanden sind“. Er bezieht sich dabei besonders auf seine Abb. 7 der Taf. 13, während ich als Gegenstück dazu auf meine anbei gelieferte Abb. 32 verweisen muß.

Zweierlei ist nun an ROTHENBÜHLERS Darstellung entschieden

unrichtig: Einmal existiert der von ihm in Abb. 7 mit „m“ bezeichnete Muskel in natura nicht, vielleicht ist dieser Irrtum durch eine feine Streifung oder Runzelung an den betreffenden basalen Innenlappen der vorderen Gonopoden entstanden. Sodann kann ich auch die von R. angegebenen Stigmen nicht bestätigen. Es gibt in der Gegend, wo man Stigmen erwarten sollte, wohl kleine Grübchen (x Abb. 33) aber keine Stigmen, ebensowenig habe ich an den Tracheentaschen des vorderen Gonopodensegmentes etwas von Tracheen erkennen können. A priori ist auch ROTHENBÜHLER's Abb. 7 deshalb sehr bedenklich, weil er die bewußten Stigmen ganz getrennt von den Tracheentaschen gezeichnet hat.

Endlich hätte es Bedenken erregen müssen, daß wir, wenn diese stabartigen Gebilde des vorderen Gonopodensegmentes „Cheirite“ sein sollten, vor der erstaunlichen Tatsache ständen, daß die eigentlichen koxalen Stammteile der vorderen Gonopoden vollständig fehlen würden! Stelle ich nun unter Hinweis auf Abb. 32 fest, daß die vorderen Gonopoden von *Orthochordeumella* (aber auch *Orthochordeuma*) mit ihrem Sternit ebensogut verwachsen sind wie mit ihren Tracheentaschen, so ergibt sich, daß hier von „Cheiriten“ nicht die Rede sein kann. Die kleinen Tracheentaschen stehen damit auch nicht in Einklang, denn die Tracheentaschen der echten Cheirite sind durch breite Flächen charakterisiert, welche der kräftigen Muskulatur solcher Greiforgane zum Ansatz dienen.

3. Die Gruppen der Familie *Chordeumidae* VERH.

1899 habe ich im VIII. Aufsatz meiner Beiträge u. a. auch eine Zweiteilung der Chordeumiden (oder wie sie damals als Unterfamilie noch benannt wurden, Chordeuminae) vorgenommen, in die beiden Tribus *Chordeumini* und *Orthochordeumini*. Dieselben sollen auch keineswegs aufgegeben werden, aber es hat sich die Notwendigkeit ergeben, *Microchordeuma* und Genossen als besondere Gruppe vor den übrigen Chordeumiden hervorzuheben, da sie durchgehends im Bau der vorderen Nebengonopoden eine sehr abweichende Organisation zeigen, was um so mehr ins Gewicht fällt, als damit das Vorhandensein oder Fehlen entsprechender Coxaldrüsen Hand in Hand geht, welche als Produzenten zäher Sekretfäden auch auf die Art der Kopulation einen Einfluß haben.

Die Artenzahl der Chordeumiden ist bisher noch ziemlich gering, namentlich in der ersten Unterfamilie Chordeuminae. Um so mehr verdient es hervorgehoben zu werden, daß sich diese z. T. für

Diplopoden weit verbreiteten Arten als auffallend fest oder beständig in allen ihren Charakteren erwiesen haben, so daß z. B. *Chordeuma silvestre* in dem großen Gebiet von der Riviera bis nach Mitteldeutschland sich unverändert erhalten hat, ein unter allen Ascosporenmorphora beispielloser Fall.

A. Die vorderen Nebengonopoden bestehen aus Hüften und kräftigen, ein- bis zweigliedrigen Telopoditen. Die Coxite sind in lange, von Drüsenkanälen durchsetzte Fortsätze ausgezogen, vor deren Ende sie ausmünden. Die auf die Copulationsorgane folgenden 9. und 10. Beinpaare der Männchen mit einfachen Hüften (die bekannten Arten sind mittelgroß).

1. Unterfamilie *Chordeuminae* mihi.

a) Hintere Gonopoden mit Pseudocheiriten, ihre Telopodite sind verkümmert. Hintere Nebengonopoden ohne Hüftfortsätze, ihre Telopodite mit zwei gedrungenen Gliedern. Vordere Nebengonopoden mit einem großen Telopoditglied, welches das Rudiment eines weiteren Gliedes trägt.

1. Tribus *Orthochordeumini* VERH.

(Hierhin *Orthochordeuma* und *Orthochordeumella* VERH.)

b) Hintere Gonopoden ohne Pseudocheirite, d. h. die Tracheentaschen bleiben von den Coxiten getrennt, ihre Telopodite sind als aufgeschwollene, große und beborstete Glieder entwickelt, welche nach außen abstehen. Hintere Nebengonopoden mit nach endwärts gerichteten Hüftfortsätzen, ihre Telopodite mit zwei schlanken Gliedern, deren zweites nach außen umgeklappt ist. Vordere Nebengonopoden mit zwei kräftigen Telopoditgliedern.

2. Tribus *Chordeumini* mihi.

(Hierhin *Chordeuma* LATZEL.)

B. Die vorderen Nebengonopoden bestehen nur aus kleinen Hüften, denen sowohl die Fortsätze als auch die Coxaldrüsen fehlen, ebenso fehlen vollständig die Telopodite. Die Hüften des 9. und 10. (oder auch noch 11. und 12.) Beinpaares der Männchen sind nach endwärts in kräftige Fortsatzzapfen ausgezogen.

2. Unterfamilie *Microchordeuminae* n. subfam.

(Hierhin *Microchordeuma* und *Chordeumella* VERH.)

Diese Übersicht beschränkt sich zunächst auf die Männchen. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß dieselbe später auch durch

die Weibchen ergänzt wird, zumal ich damit in meinem 11.—15. (31. bis 35.) Aufsatz, welche 1910 in den *Nova Acta*, Halle, erscheinen werden, bereits den Anfang gemacht habe. Bei den Weibchen kommen nicht nur die *Cyphopoden* (Vulven) in Betracht, sondern auch deren Nachbarschaft und die verschiedene Anheftung der *Spermatophoren*. (Vergl. auch meinen vorläuf. Bericht in den *Sitz.-B. Ges. nat. Freunde*, Berlin 1909, No. 4, S. 219—225.)

Für die Gattungen *Orthochordeuma* und *Orthochordeumella* möge schließlich eine neue Übersicht der unterscheidenden Charaktere folgen:

Orthochordeuma VERH.

Vordere Nebengonopoden am Coxitfortsatz hinten ausgehöhlt, innen mit einem Lappen die Aus-
höhlung umfassend. Der Coxitfortsatz weder vorn noch hinten gegen das Coxit abgesetzt, mit seinem Ende nach außen gekrümmt, aber weder S-förmig, noch am Ende gegabelt.

Vordere Gonopoden kurz und klein, viel kürzer als der Sternitfortsatz. Hintere Gonopoden mit zerschlizten Peitschen, aber ohne längere Nebenfortsätze. Pseudocheirite innen mit starken Greifzähnen, schlank, ungefähr parallel zueinander eingefügt.

Orthochordeumella VERH.

Vordere Nebengonopoden hinten nicht ausgehöhlt, innen ohne Lappen. Der Coxitfortsatz ist entweder allseitig vom Coxit abgeschnürt und dann als Pseudo-flagellum S-förmig gewunden oder nur hinten gegen das Coxit abgesetzt und dann am Ende gegabelt.

Vordere Gonopoden ebensohoch aufragend wie der Sternitfortsatz oder noch erheblich länger. Hintere Gonopoden mit zerschlizten Peitschen und mit 1—2 längeren, spitzen Nebenfortsätzen. Pseudocheirite breiter, innen ganz ohne Greifzähne, mit den kleinen Endzähnen und Eckchen nach hinten vorragend, übrigens X-förmig gestellt, also mit den Enden stark abneigend.

4. Wo blieb bei den Chordeumiden das zweite Paar der spermführenden Coxalsäcke?

Unter den in Europa vorkommenden Familien der *Ascosporeophora* sind die *Chordeumiden* bekanntlich die einzige, welche hinter den Gonopoden nur ein Paar Coxalsäcke aufweist. Dieses einzige Paar ist allerdings von einer im Vergleich mit den Coxalsäcken

sonstiger Ascospermophora erstaunlichen Größe. Merkwürdig ist ferner, daß wir an den Hüften des auf die hinteren Nebengonopoden folgenden Beinpaares bei den Chordeumiden niemals auch nur die Spur von Coxalsäcken gefunden haben, obwohl man das mit Rücksicht auf die übrigen Ascospermophora hätte erwarten können. Von der überraschenden Entdeckung eines Cyphopodensternit nebst Stigmen und Tracheentaschen bei den weiblichen Chordeumiden berichtete ich bereits 1909 in einem vorläufigen Aufsatz der Sitz.-B. Ges. nat. Freunde, Berlin, No. 4. Merkwürdig, daß mir eine ähnliche Entdeckung bei den männlichen Chordeumiden ungefähr ein Jahr später beschieden war und diese auch ähnliche, jedoch nicht homologe Teile betrifft. Bei der Untersuchung einer Männchen-Reihe von *Orthochordeuma germanicum* fiel mir ein Paar eigentümlicher Pigmentflecke auf, welche sich in dem Gebiet zwischen den hinteren Gonopoden und hinteren Nebengonopoden befinden, etwas tief gelegen, und den letzteren mehr als den ersteren genähert. Anfangs glaubte ich es mit irgend einem abgerissenen Gebilde oder einer zufälligen Erscheinung zu tun zu haben. Die absichtlich darauf gerichtete Präparation zeigte aber bald, daß es sich um eine ganz normale Bildung handelt, die ich auch bei *Chordeuma silvestre* nachweisen konnte. Bei stärkerer Vergrößerung (Abb. 36) erkennt man vor dem Sternit *v* der hinteren Nebengonopoden ein kleineres, aber scharf von ihm abgesetztes, weiteres Sternit *v*1, welches sich bandartig quer erstreckt und an jeder Seite einen kleinen, schwach warzigen Höcker *h* bildet. Außen hinter dem Vorderrand fällt eine Grube *stx* auf, welche durchaus den Stigmengruben normaler Sternite entspricht und in ihrer Tiefe auch einige jener Windungen erkennen läßt, welche wir in gewöhnlichen Stigmengruben antreffen. Die Stigmen selbst sind offenbar verkümmert. Jederseits der Mediane findet sich eine quere, zerstreute Pigmentmasse *p*, welche in der Mitte eine fensterartige Lücke läßt. Diese Pigmentmasse ist vorn, innen und hinten von einer Furche umgrenzt. Schon oben habe ich daran erinnert, daß bei denjenigen Gliedmaßen der Ascospermophora, welche eine Verkümmerng erfahren haben, an der Verkümmerngsstelle eine Ablagerung schwarzen Pigmentes stattfindet. Hier haben wir ganz offenkundig das Belegstück für ein rückgebildetes Beinpaar in dem erhalten gebliebenen Sternit desselben, während das Beinpaar selbst noch durch die genannten Wülste und Pigmentansammlungen angedeutet wird. Die Antwort für die oben aufgeworfene

Frage war mir also durch die Auffindung dieser Überbleibsel nahegerückt und zwar in einer gänzlich unvorhergesehenen Weise. Während die Entdeckung des Cyphopodensegmentes durch meine schon Jahre vorher ausgeführte Theorie über die Doppelsegmentnatur auch der vorderen Rumpfringe des Diplopoden-Körpers gewissermaßen vorbereitet war, kam dieser Fund ganz und gar unverhofft. Die Antwort auf die Überschriftfrage dieses Kapitels lautet also:

Das zweite Paar der spermaführenden Coxalsäcke der männlichen Chordeumiden ist nicht mehr vorhanden, weil das eigentliche vordere Beinpaar des 8. Rumpfringes bis auf geringe Spuren verkümmert ist.

Die hinteren Nebengonopoden sind also bei den Chordeumiden eigentlich gar nicht solche, sondern sie entsprechen dem hinteren Beinpaar des 8. Rumpfringes. Deshalb kann man sie aber doch ohne Bedenken als hintere Nebengonopoden bezeichnen, da sie das funktionell unter allen Umständen sind und bleiben. Will man aber einen Bezeichnungsunterschied von typischen hinteren Nebengonopoden machen, so könnten sie als Ersatznebengonopoden aufgeführt werden.

Es fragt sich nun, wie sich zu dieser neuen Erkenntnis, durch welche die Chordeumiden von den übrigen AscospERMOPHORA noch schärfer unterschieden werden, die Verteilung der weiter nach hinten folgenden Beinpaare verhält. LATZEL hat in seinem bekannten Handbuch für *Chordeuma*-♂ angegeben, daß auf die Kopulationsorgane noch 39 Beinpaare folgen, während beim ♀ auf den 7. Rumpfring noch 40 Beinpaare folgen. Hiernach würden die Männchen also nur ein Beinpaar hinter demselben weniger besitzen, welches eben den hinteren Nebengonopoden entsprechen würde. Nach meinem Befund sollte man beim Männchen hinter den Kopulationsorganen eigentlich nur 38 Beinpaare erwarten. Wenn man aber die einzelnen Beinpaare hinsichtlich ihrer Ringzugehörigkeit prüft, lassen sich ohne Schwierigkeit das 1. und 2. Beinpaar hinter den hinteren Nebengonopoden auf das 9. Rumpfdoppelsegment beziehen und die weiteren zu je zweien auf die weiter folgenden Ringe, so daß hinten ein Ring übrig bleibt, dem nur ein Beinpaar zukommt, ein Umstand, den ich mir dadurch erkläre, daß dieses Beinpaar im Leben ganz nach hinten gerichtet wird. Auch bei Stücken, die man in ihre Ringe zerlegt, werden die Beinpaare in der angegebenen Weise verteilt.

In meinem neuen System der Diplopoda-AscospERMOPHORA (Zoolog. Anzeiger. 1909 No. 18/19) habe ich unter C diejenigen

Familien aufgeführt, deren Männchen am 8. Rumpfring nur ein Paar Coxalsäcke aufweisen; außer den Chordeumidae sind das die Metopidiotrichidae, Conotylidae und Caseyidae. Diese drei sind viel weniger gut bekannt als die Chordeumidae und bei ihrer weiteren Untersuchung muß auf die Frage des Vorkommens der Homologa des rudimentären geschilderten Chordeumiden-Segmentes ganz besonders geachtet werden.

5. Das entdeckte Geheimnis im Bau und in der Befruchtung.

Wenn ich durch diese Abschnitt-Überschrift auf das berühmte Buch von Christian Konrad Sprengel anspiele, „das entdeckte Geheimnis der Natur im Baue und der Befruchtung der Blumen“ (Berlin 1793), so geschieht es nicht etwa deshalb, weil ich hier auf Vorgänge hinweisen will, welche den Bestäubungserscheinungen ähnlich sind, wohl aber in dem Bewußtsein, daß die Befruchtung der Chordeumiden (und mehr oder weniger aller Ascosporeophora) sich unter so wunderbaren Verhältnissen abspielt, daß wir sie ohne Frage mit den verwickeltesten Erscheinungen der Blüten-Biologie vergleichen können hinsichtlich der überraschenden Einrichtungen zur Sicherung der Befruchtung auf Umwegen.

Die überaus komplizierten Kopulationsorgane der Ascosporeophora spielen in der Systematik die entscheidende Rolle, seitdem ich gezeigt habe, daß die Gattungscharakteristik in erster Linie von ihnen abhängt und für die vergleichende Morphologie liefern sie die herrlichsten Unterlagen nach der Richtung der Organmetamorphosen. Aber nach einer dritten, nämlich biologisch-physiologischen Richtung bieten diese Organe nicht minder großes Interesse, zumal hier die natürlichen Beziehungen zwischen beiden Geschlechtern in Betracht kommen.

Auf diesem Gebiet machte ich einen Anfang mit der Behandlung der weiblichen Cyphopoden und mit den Spermatophoren, wie schon oben erwähnt worden ist. Wie aber die zahlreichen männlichen Fortpflanzungswerkzeuge der Chordeumiden eigentlich zusammenwirken, ist bisher von niemand näher zu erläutern versucht worden, so sehr diese Gebilde auch gerade bei dieser Familie dazu auffordern.

Die Ascosporeophora sind unter allen Hauptgruppen der Diplopoden diejenige, deren Mitglieder am zartesten gebaut und daher auch am empfindlichsten sind. In der Gefangenschaft gingen

sie mir stets viel schneller als andere Diplopoden zugrunde. Die direkte Beobachtung der Copula im allgemeinen ist in der freien Natur nicht schwierig. Die genaueren Umstände der Spermaübertragung direkt zu verfolgen, war mir dagegen bislang nicht möglich. Durch Untersuchung zahlreicher Männchen verschiedener Plätze, verschiedenen Fangdatums und daher auch verschiedenen Zustandes ihrer Sexualorgane wurde es mir jedoch ermöglicht, die Schicksale des Spermas und damit die Vorbereitungen zur Befruchtung wenigstens bis zu einem gewissen Grade zu verfolgen, und damit auch einige Schritte weiter zu kommen im Verständnis der Werkzeuge.

Hinter dem 2. Beinpaar oder hier bei den *AscospERMOPHORA* sogar am 2. Beinpaar selbst münden bekanntlich die *Vasa deferentia*, welche die Hüften nahe an der Hinterwand durchsetzen mit einer kurzen, zarten Röhre oder zwei hintereinander gelegenen Läppchen, so daß also eine nur unbedeutende Penisbildung jederseits zustande kommt.

Es gelang mir nun, wie durch Abb. 35 erläutert wird, festzustellen, daß das Sperma die *Vasa deferentia* bereits in Paketen verläßt, zähen, langgestreckten und etwas schraubig gedrehten Stangen, welche bis zur Endkralle des halb eingekrümmten 2. Beinpaares reichen und aus beiden Hüften zugleich hervorgepreßt werden. Bekanntlich bringt nun das Männchen bei allen mit Copulationsorganen am 7. Rumpfring ausgestatteten Diplopoden den Vorderkörper zur Einkrümmung, um das Sperma von den Mündungen der Geschlechtswege in die Gonopoden zu übertragen. Bei den *AscospERMOPHORA*, denen ich eben deshalb diesen Ordnungsnamen beigelegt habe, wird dagegen das Sperma zunächst nicht von den Gonopoden, sondern von den Hüftsäcken des 8. Rumpfringes aufgenommen, bei unsern *Chordeumiden* aber nur von einem Paar Hüftsäcken, welches sich durch ganz besondere Größe auszeichnet. Abbildungen solcher Hüftsäcke der *AscospERMOPHORA* habe ich schon in früheren Arbeiten eine ganze Reihe beigebracht, ich verweise insbesondere auf die Textabb. III im VIII. Aufsatz 1899, wo die hinteren Nebgonopoden von *Chordeuma* in halb ausgestülptem Zustand dargestellt sind und der Retraktor in seiner ganzen Länge. Diese großen Coxalsäcke nehmen also die geschilderten Spermastangen auf und geben ihnen, die offenbar zäher, aber leicht dehnbarer Beschaffenheit sind, eine andere, dem Umfang der Coxalsäcke entsprechende Gestalt, wenigstens habe ich diese Coxalsäcke wiederholt von einer je nach den Gattungen rundlichen oder länglichen

Spermamasse angefüllt gefunden, die sich bei *Chordeuma*, *Orthochordeuma* und *Microchordeuma* als deutlich feinkörnig erwies.

Im Gegensatz zu diesen weichen, dehnbaren Spermamassen stehen die bei der Untersuchung der weiblichen Chordeumiden schon erwähnten, höchst zähen und nicht mehr dehnbaren Kappen-Spermatophoren. Dieselben kommen offenbar bei allen Chordeumiden vor, denn inzwischen habe ich sie mehrfach auch bei *Orthochordeuma germanicum* beobachtet¹, wo sie, wie aus Abb. 37 ersichtlich, am ehesten über den Enden der hinteren Gonopoden anzutreffen sind. Übrigens handelt es sich hier noch nicht um fertige Spermatophoren, sondern offenbar nur um Hohlkappen, welche ich sowohl in dem Zustande beobachtet habe, da sie sich noch als zwei getrennte Kappen nebeneinander vorfanden, als auch nach ihrer Zusammenlötung in der Mediane, wie im Fall der Abb. 37.

Die Frage, woher diese Hohlkappen von *Orthochordeuma* stammen, würden wir ohne die Coxaldrüsen (dr Abb. 37), welche in den zerschlitzten Geißeln der hinteren Gonopoden ausmünden, *oe* nicht beantworten können. Die Farbe der Hohlkappen ist eine gelbliche und eine besondere Struktur kommt ihnen, von kleinen unregelmäßigen Strichen, die hier und da vorhanden sein können, abgesehen, nicht zu. An den dünneren Randstellen aber geht die Farbe der Hohlkappen durch gelblich in glashell über und glashell und strukturlos sind auch die Sekretfäden, welche den Coxaldrüsen entquellen. Da nun bisweilen glashelle Fetzen neben der Mündung dieser Drüsen angetroffen werden und die ganzen Hohlkappen sich ihnen benachbart finden und wie sie selbst anfangs ebenfalls paarig sind, so kann wohl kein Zweifel darüber bestehen, daß die Hohlkappen durch das Sekret der Coxaldrüsen der hinteren Gonopoden gebildet werden. Man könnte auch an eine Mitwirkung der Coxaldrüsen der vorderen Nebengonopoden denken. Da solche jedoch bei *Microchordeuma* fehlen, die Kappenspermatophoren dieser Gattung aber gleichfalls zukommen, so ist die Mitwirkung dieser ohnehin weiter abliegenden Drüsen also nicht erforderlich. Wie das Sekret zu so eigentümlichen glockigen Kappen gestaltet wird, läßt sich vorläufig noch nicht bestimmt sagen. Ich möchte aber auf die Möglichkeit einer Mitwirkung der hinter den hinteren

¹ 1909 habe ich in den Sitz.-Ber. Ges. nat. Fr. No. 4 für *Orthochordeuma* auf S. 223 die „körnigen Spermamassen“ erwähnt, so daß die „amorphen Spermatophoren“ für diese Gattung also nur etwas Vorläufiges sind.

Gonopoden von *Orthochordeuma* und *Orthochordeumella* gelegenen abgerundeten Höcker bei diesen Gattungen hinweisen, zumal ich an ihnen bisweilen ebenfalls glasig-gelbliche Sekretfetzen bemerkt habe. Das Sekret könnte also zunächst über diese Buckel gebracht werden und durch sie eben eine glockige Anfangsform erhalten, dann durch die Gonopoden auf das Ende der hinteren gestülpt und von dem Sekret der Drüsen dann weiter verstärkt werden. Wie dem auch sein mag, festgestellt habe ich, daß bei Tieren mit fertigen Hohlkappen die Coxalsäcke mit körnigem Sperma angefüllt waren, ferner daß trotz Fertigstellung dieser Hohlkappen die hinteren Coxaldrüsen noch weitere Sekretfäden unter der Reizung des konservierenden Alkohols ausgestoßen hatten, womit eben bewiesen wird, daß diese Coxaldrüsen auch nach Fertigstellung jener noch zu weiteren Leistungen fähig sind.

Wir kommen jetzt zu einer weiteren, höchst merkwürdigen, mechanischen Beziehung zwischen den vorderen und hinteren Gonopoden, welche uns zugleich eine Antwort geben soll auf die Frage, weshalb das Sternit des vorderen Gonopodensegmentes eine so ungewöhnliche Umbildung erfahren und namentlich in einen langen, mit seinem Ende nach vorn hakig umgebogenen Fortsatz ausgezogen ist. In den Abb. 39 und 40 habe ich beide Gonopodenpaare von *Orthochordeuma germanicum* und das Sternit *v* des vorderen im Zusammenhang dargestellt, Abb. 39 zeigt diese Organe gerade von vorn, Abb. 40 schräg von der Seite, wobei der im Bogen geschwungene und mit seinem Ende hakig nach vorn gebogene Sternitfortsatz besonders zur Geltung kommt (*h*). In beiden Abbildungen sind zugleich die über die Pseudocheirite gestülpten Hohlkappen *sp^h* sichtbar, während die zerfaserten Peitschen (Pseudoflagella) nur in Abb. 40 eingezeichnet worden. In Abb. 39 muß auffallen, daß das Sternit mit den vorderen Gonopoden (*vgp*) erheblich mehr nach außen befestigt ist als die in die Gonopodentasche tiefer eingesenkten hinteren Gonopoden. Dies hängt damit zusammen, daß der hakige Sternitfortsatz in gewöhnlicher Lage ganz nach hinten herübergebogen ist, während die schwachen vorderen Gonopoden die mittleren Teile der Pseudocheirite umfassen. Die beiden Gonopodenpaare nebst dem Sternit der vorderen sind also ganz ineinandergefügt und es ergibt sich, daß die Lücke, welche sich jederseits zwischen dem hakigen Sternitfortsatz und den vorderen Gonopoden befindet, zur Aufnahme der Pseudocheirite des hinteren Gonopodensegmentes bestimmt ist.

Bei meinen Präparationen konnte ich mich ferner überzeugen, daß das Sternit des vorderen Gonopodensegmentes in der eben geschilderten Lage nicht absolut fest liegt, sondern nach vorn herübergedreht werden kann.

Wenn ich nun bisher noch kein Männchen von *Orthochordeuma* unter Händen gehabt habe, in dessen Copulationsapparat sich ganz fertiggestellte Spermatophoren befanden, so kann das doch durchaus nicht erstaunlich sein. Ein zur Copula vorbereitetes ♂ ist nämlich im Besitz der Hohlkappen einerseits und mit körnigem Sperma angefüllten Coxalsäcken andererseits. Soll die Copula stattfinden, dann tritt der hakige Sternitfortsatz in Tätigkeit, indem er sich nach vorn bewegt. Hierdurch wird aber das ihm den Weg versperrende Paar der Hohlkappen nach außen (unten) geschoben und zugleich nach vorn, so daß die Höhlung der Kappen den Coxalsäcken entgegengehalten wird. Indem diese (cod Abb. 40) durch Blutdruck allmählich sich gegen die Hohlkappen ausstülpen, gelangt das Sperma, welches sie in sich bergen in die Höhlungen derselben und das wesentlichste Ereignis der Spermatophorbildung ist eingetreten. Ob dasselbe stattfindet vor oder nach einer Umfassung des zu befruchtenden Weibchens, läßt sich noch nicht bestimmt erklären, ich halte es aber für wahrscheinlich, daß es vorher geschieht und daß dann die Spermatophoren durch das Sekret der Coxaldrüsen der hinteren Gonopoden verklebt werden, etwa wie ein gefülltes Doppelgefäß mit einer Blase oder einem Deckel überklebt wird. Erfolgt dann die eigentliche Copula, so muß durch äußerste Vorwärtsstreckung des Sternitfortsatzes das Spermatophor gegen die weiblichen Cyphopoden gepreßt werden, an denen es haften bleibt, wenn die genannten beiden Coxaldrüsenpaare mit ihrem Sekret es angeleimt haben. Das Männchen kann sich dann durch Rückwärtsstreckung des Sternitfortsatzes aus diesem Zustande der Verankerung ohne Schwierigkeit lösen. Es ergibt sich hieraus zugleich, daß den Pseudocheiriten eine Tätigkeit als Greiforgan im Sinne der Craspedosomiden nicht zukommt, so daß die physiologische Erklärung mit der morphologischen durchaus harmoniert. Greife ich das Gesagte kurz zusammen, so ergibt sich, daß die Befruchtung bei *Orthochordeuma germanicum* durch folgende Vorgänge eingeleitet wird:

1. Übertragung zäher Spermamassen in die Coxalsäcke.

2. Bildung zweier Hohlkappen von fester Substanz durch die Coxaldrüsen der hinteren Gonopoden und Verklebung derselben in

der Mediane zwischen den drei sie haltenden Fingern, nämlich Pseudocheiriten und Sternitfortsatz.

3. Entleerung des Spermas in die Hohlkappen, bei Vorneigung durch den Sternitfortsatz.

4. deckelartige Verschließung der Spermatophoren.

5. Befestigung derselben durch den Sternitfortsatz an den Cyphopoden und Anheftung an denselben mit Coxaldrüsensekret.

Die bisherige Darstellung bezieht sich im wesentlichen auf *Orthochordeuma germanicum*. Wenn auch gewisse Grundzüge in den Vorbereitungen zur Befruchtung für alle Chordeumiden gelten, so bestehen dennoch innerhalb dieser sehr bedeutende Verschiedenheiten hinsichtlich der Einrichtungen sowohl als auch hinsichtlich der Vorgänge. Neben *Orthochordeuma germanicum* habe ich *Chordeuma silvestre* am eingehendsten untersuchen können und will deshalb die Vorbereitungen zur Befruchtung und die Beziehungen zwischen Spermatophoren und Copulationsorganen auch bei dieser Gattung aufzuklären suchen.

Bei *Chordeuma silvestre* fallen im Vergleich mit *Orthochordeuma* folgende Unterschiede in der Organisation der männlichen Organe besonders ins Gewicht:

1. Besitzt das Sternit des vorderen Gonopodensegmentes (Abb. 41 und 43) statt eines sehr großen drei kürzere Fortsätze, welche eine durch feine Wärzchen (Abb. 42 *pr*1) teilweise rauhe Oberfläche besitzen. Der mittlere Fortsatz ist zwar auch nach vorn gekrümmt, aber er besitzt keinen eigentlichen Haken, ist nicht nach hinten mit dem Sternit herübergebeugt, sondern nach außen und sogar etwas nach vorn geneigt (*pr* Abb. 43), am Ende ist er etwas verdickt und springt vorn in einen durch eine Bucht getrennten Höcker *k* vor, welcher ebenfalls von kleinen warzenartigen Höckerchen rauh ist (Abb. 42 *k*) und ein mit Spitzchen besetztes Kissen krönt (*k* 1 Abb. 41 und 42). Die vorderen Gonopoden sind dagegen größer als bei *Orthochordeuma*, so daß sie die Sternitfortsätze mit ihren Enden weit überragen.

2. Während bei *Orthochordeuma* die Pseudocheirite der hinteren Gonopoden umfaßt werden von den vorderen Gonopoden und getrennt durch den großen Sternitfortsatz, stoßen bei *Chordeuma* die Coxite der hinteren Gonopoden in der Mediane aneinander, können aber bei Bedarf auch ein gut Stück auseinandergebogen werden (Abb. 41). Zugleich greifen die vorderen Gonopoden ein zwischen die Coxite und Telopodite der hinteren und sind nach hinten herübergeneigt.

3. Die Coxite der hinteren Gonopoden sind zwar entschieden nach hinten herübergebogen gegen die Coxalsäcke, so daß auch ihre zum Halten befähigten Fortsätze und die zerschlitzten Peitschen mit ihren am Grunde derselben gelegenen Coxaldrüsenmündungen ganz gegen die Coxalsäcke gerichtet sind, aber die Endspitzen der Coxite sind doch auch nach innen gewendet (Abb. 41), so daß ihnen eine gewisse greifende Funktion gegeneinander nicht abgesprochen werden kann.

4. Die Coxalsäcke der hinteren Gonopoden sind noch größer als bei *Orthochordeuma* und nicht nur in der Mitte quer eingeschnürt und am Ende in zwei Lappen eingeteilt (*a, b* Abb. 38), an deren größerem und äußeren die Fasern der Retraktor-Muskeln ansetzen, sondern von den größeren Lappen aus ist noch ein etwas hakig gebogener Nebensack (*d*) zur Ausbildung gelangt, der im ausgestülpten Zustand wie ein gebogener Zapfen absteht. Diese gebogenen Nebensäcke dienen im ausgestülpten Zustand als Haltvorrichtungen für die Spermatophoren, denn diese findet man stets an den hinteren Nebengonopoden, nicht (wie bei *Orthochordeuma*) auf den Pseudocheiriten.

Während bei *Orthochordeuma* das Sperma stets als eine kugelige Masse in den eingestülpten Coxalsäcken zu erkennen ist, habe ich es bei *Chordeuma* nicht nur als längliche, also viel tiefer eingesenkte Masse beobachtet, sondern zugleich zeigte sich auch das letzte, dem Ausgang zugekehrte Stück dieser Masse und zwar $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{5}$ derselben viel dunkler als das übrige. Nun habe ich die freiliegenden Spermatophoren bei *Chordeuma* nicht als strukturlose Hohlkappen gesehen, sondern immer schon mit körnigem Sperma verklebt, zugleich bei Individuen, deren Coxalsäcke stets völlig ausgestülpt und leer waren; dagegen sah ich freiliegende Spermatophoren niemals bei Individuen, deren Coxalsäcke gänzlich mit Sperma gefüllt waren. Einmal beobachtete ich ein Männchen, welches auf einer Seite im Coxalsack Sperma führte, auf der andern Seite dagegen ein Spermatophor und einen leeren Coxalsack, ein Zeichen, daß die Spermatophorenbildung beider Seiten etwas nacheinander erfolgt.

Es ergibt sich aber aus den eben genannten Beobachtungen, daß das Sekret der Coxaldrüsen der hinteren Gonopoden nicht zu Hohlkappen über diesen gestaltet wird, sondern zunächst in die Coxalsäcke ergossen, nachdem sich bereits das Sperma darin befindet. Man kann immer das gelbe Sperma auffallend abgegrenzt finden

von dem dunkelbraunen, weiter außen darüber stehenden Sekret und findet bei in Alkohol konservierten Tieren beide Substanzen aneinandergeflossen und zu einer festen Masse erhärtet. Mit dem Einfließen des Drüsensekretes in die Coxalsäcke harmoniert der Umstand, daß ich es niemals in so festen Fäden aus den Mündungen hervorkommen sah wie bei *Orthochordeuma* mehrfach. Es scheint also, daß das Sekret in den Coxalsäcken einige Zeit über dem Sperma steht, vielleicht sich auch schon teilweise mit ihm darin mischt und daß erst, wenn eine größere Zähigkeit eingetreten ist, eine völlige Ausstülpung des ganzen Inhaltes der Coxalsäcke erfolgt. Diese vermischte Masse bildet dann auf den ausgestülpten Säcken jene Kappen¹, welche schon LATZEL in Abb. 85 seines Handbuches abgebildet und mit $\gamma\gamma$ bezeichnet hat aber lediglich als „chitinös“ angesehen. (Er schrieb von einer „chitinösen, leicht abfallenden Kappe, deren beide Hälften, da wo sie zusammenstoßen, manchmal verwachsen sind.“) Daß bei der Ausstülpung aus den Coxalsäcken die Spermatophoren noch nicht völlig erhärtet sind, ergibt sich aus dem Umstande, daß die beiden Hälften aneinanderbacken und ferner aus dem Vergleich der Spermatophoren beim Männchen und denjenigen, welche ich beim Weibchen aufgefunden habe, Gebilde deren Gestalt erhebliche Unterschiede zeigt. Ehe ich aber darauf eingehe, müssen wir uns nach der Bedeutung der vorderen Gonopoden und ihres Sternit fragen, da sich für diese aus der bisherigen Erörterung noch nichts ergeben hat.

Das Schicksal der ausgestülpten Spermatophoren habe ich geschildert bis zu ihrer medianen Verklebung, wo sie dann hinten von den Coxalsäcken gestützt und vorn von den gegen sie geneigten hinteren Gonopoden gefaßt werden. Ein Vergleich der in Abb. 41 und 43 dargestellten Organe mit denen der Gattung *Orthochordeuma* (Abb. 39 und 40) zeigt uns, daß eine Tätigkeit des Fortsatzes des Sternit der vorderen Gonopoden wie dort nicht stattfinden kann, d. h. daß die Spermatophoren aus ihrer Lage durch den Sternitfortsatz bei *Chordeuma* nicht herausgehoben werden können. Die beim Männchen angetroffenen Spermatophoren, in deren Innerem man übrigens den Abdruck der Coxalsäckenden bemerkt, also auch den Abdruck des geschilderten gebogenen Nebensackes, sind

¹ Die zähe Beschaffenheit der Kappen konnte ich in einem Fall besonders deutlich erkennen, wo sie sich im Alkohol den Coxalsäcken so angeklebt hatten, daß bei der Präparation sich nicht die Kappen lösten, sondern mit den Coxalsäcken und deren Retraktoren abrissen.

in ihrer etwas an die Hohlkappen von *Orthochordeuma* erinnernden Gestalt für eine Aufnahme durch die Organe des vorderen Gonopodensegmentes so ungeeignet, daß ich mir anfangs vergeblich ein Bild ihrer Tätigkeit zu machen suchte.

In Abb. 44 und 45 aber habe ich das quere Kappenspermatophor dargestellt, welches sich an den Vulven der befruchteten Weibchen als Begattungszeichen vorfindet. Seine Vorderwand *w* ist viel kürzer als die Hinterwand *h*. Vorn und endwärts ist ein querer Eindruck zu erkennen, welcher durch einen der Vorderwand angehörenden Höcker *b* in zwei Hälften *c, c* eingeteilt wird. Jederseits besitzt das Spermatophor einen starken Lappen, in dessen Innerem einst das Ende der männlichen Coxalsäcke saß. Hinter dem queren Eindruck ragt die Hinterwand in der Mitte nicht vor, ist vielmehr etwas ausgebuchtet, man erkennt an ihr aber sofort einen dunklen Mittelstreifen *a* als Ausdruck der Entstehung des Spermatophors aus zwei getrennten Hälften, wie oben geschildert wurde. Aber auch jederseits ist ein dunkler Streifen und zugleich eine Furche *d* zu erkennen.

Dieses quere Kappenspermatophor läßt sich nun recht gut als angepaßt an das vordere Gonopodensegment auffassen, denn sein Sternit-Mittelfortsatz (*pr* Abb. 43) vermag an den Mittelstreif (*a* Abb. 45) der Spermatophor-Hinterwand sich von innen anlegend das Spermatophor so zu fassen, daß das Ende des Fortsatzes unter den Höcker *b* der Vorderwand zu liegen kommt, der Sternithöcker *k* aber sich grundwärts vorn bei *y* in der Mitte der Vorderwand anpreßt. Die Seitenfortsätze des Sternit nebst den vorderen Gonopoden vermögen sich dann in den seitlichen Bezirken der Spermatophor-Hinterwand innen von den dunklen Seitenstreifen, also zwischen *c* und *d*, gegen das Spermatophor zu pressen, um es anfangs zu halten, wobei von vorn her die vorderen Nebgonopoden als Gegenhalt dienen, später aber bei der Copula gegen die Vulven des Weibchens zu drücken. Der Übergang von dem zweibuckeligen Spermatophor der Männchen zu dem queren der kopulierten Weibchen läßt sich dann so erklären, daß die ersteren noch zäh und knetbar sind und zwischen den Gonopoden eine dem Sternit der vorderen Gonopoden angemessene Umformung durch Pressung erhalten, wobei sie durch Auseinanderspreizen der Coxite der hinteren Gonopoden aus ihrer ursprünglichen Lage heraus und zwischen diesen hindurch nach vorn geschoben werden. Die hauptsächlichsten Vorgänge zur Einleitung der Befruchtung bei *Chordeuma silvestre* sind also folgende:

1. Übertragung zäher Spermamassen in die Coxalsäcke.
2. Ergießen des Sekretes der Coxaldrüsen der hinteren Gonopoden in die Coxalsäcke auf das Sperma.
3. Ausstülpung erst eines und dann des andern Coxalsackes, dessen Inhalt auf seiner Oberfläche eine gewisse Erstarrung und Festigung erhält, zugleich eine glockige Form.; Aneinanderkleben der beiden glockigen Hälften in der Mediane.
4. Vorwärtsschieben des Spermatophors und Knetung zwischen den Gonopoden, wodurch es dem Sternit der vorderen mehr angepaßt wird, querer gestreckt und mehr von hinten nach vorn zusammengedrückt.
5. Befestigung des queren Kappenspermatophors an den Vulven durch völlige Verklebung derselben.

Das Unterscheidende in den Befruchtungsvorbereitungen von *Chordeuma* und *Orthochordeuma* liegt in folgendem:

Chordeuma.

Die länglich-tiefen Coxalsäcke nehmen nicht nur zunächst das Sperma, sondern hinterher auch noch das Sekret der Hüftdrüsen auf.

Durch Ausstülpung der Coxalsäcke wird die vereinigte Sperma- und Sekretmasse auf den Enden der Säcke zu zwei glockigen Spermatophoren gestaltet, welche dann in der Mediane verkleben. Zwischen den beiden Gonopodenpaaren und dem Sternit der vorderen wird dieses Doppelspermatophor geknetet, dem Sternit angepaßt.

Orthochordeuma.

Die rundlichen Coxalsäcke können nur das Sperma aufnehmen, während Hohlklappen aus dem Sekret der Hüftdrüsen über den Pseudocheiriten gebildet werden. Durch Ausstülpung der Coxalsäcke gelangt das Sperma in die Hohlklappen, wodurch die Spermatophoren gebildet werden. Ein langer Sternitfortsatz neigt durch Vorwärtsbewegung die Spermatophoren zunächst nach vorn, später bei der Copula zieht er sie ganz aus den hinteren Gonopoden heraus.

Beiden Gattungen gemeinsam sind folgende Erscheinungen:

1. Liefern die Hüftdrüsen der hinteren Gonopoden ein Sekret, welches als Binde- und Schutzmittel für das Sperma dient, indem es den entstehenden Spermatophoren die nötige Festigkeit verschafft;
2. das Sperma als solches wird eine gewisse Zeit in den Coxalsäcken verwahrt, gelangt mit den Gono-

poden aber nur in Gestalt von Spermatophoren in Berührung, d. h. zusammen mit dem zähen Sekret der Hüftdrüsen;

3. es fehlen also an beiden Gonopodenpaaren alle zur unmittelbaren Spermaaufnahme geeigneten Einrichtungen, wie namentlich Gruben, Taschen oder Rinnen, vielmehr dienen

4. die hinteren Gonopoden dem Halten der Spermatophoren, während

5. die vorderen Gonopoden nebst Sternit hauptsächlich die Befestigung der fertiggestellten Spermatophoren an den Vulven zu besorgen haben.

Soweit es sich übersehen läßt, gelten diese gemeinsamen Eigentümlichkeiten für alle Chordeumiden und ein bedeutender physiologischer Gegensatz besteht überhaupt zwischen ihnen und allen denjenigen Familien der Ascospermophora, welchen hinter den Gonopoden zwei Paar Coxalsäcke zukommen.

Nehmen wir aus einem komplizierten Uhrwerk ein Rädchen heraus, so steht es still und nehmen wir aus dem verwickelten Werkzeug-Arsenal der Befruchtungsvorbereitungen bei Chordeumiden ein Organ fort, etwa den Sternitmittelfortsatz bei *Orthochordeuma*, so ist der ganze Erfolg dieser Vorbereitungen unterbunden. Je komplizierter ein technisches Werk gefügt ist, desto leichter muß es Schaden erleiden und je mehr Organe zu einer bestimmten Leistung zusammenwirken, desto eher kann eine Stockung der Funktionen eintreten. Trotz der geschilderten gemeinsamen Grundzüge der männlichen Organe von *Chordeuma* und *Orthochordeuma* ist doch jede Gattung so originell gebaut, daß wir nicht irgend ein Organ der einen mit dem homologen Organ der andern Gattung vertauschen könnten, ohne die ganze Arbeit der Organe zu zerstören. Bei beiden Gattungen wird auf verschiedenen Wegen aber in gleich vollkommener Weise fast dasselbe Ziel erreicht. Daß trotz der hohen Komplikation der Organe die Fortpflanzung leicht und sicher von statten geht, beweist sowohl das an manchen Orten geradezu häufige Auftreten dieser Gattungen, als auch ihre für Diplopoden ziemlich weite Verbreitung. Die beiden Gattungen sind durch nur je eine Art vertreten, welche mit Rücksicht auf ihre auffallend geringen Abänderungen auch als recht scharf ausgeprägte Formen bezeichnet werden müssen. Da nun alle andern bekannten Chordeumiden von *Chordeuma* beträchtlich abweichen, zu *Orthochordeuma* aber nur die

Orthochordeumellen in einem etwas näheren Verwandtschaftsverhältnis stehen, so ist es zurzeit wenigstens ganz unmöglich, sich eine genauere Vorstellung zu bilden, wie sich etwa die besprochenen Apparate und Einrichtungen herausgebildet haben mögen. Man kann zwar phylogenetische Stufenreihen für jedes einzelne Gonopodenpaar und Sternit aufstellen, wie ich das bereits in früheren Aufsätzen ausgeführt habe, unter Berücksichtigung aller Ascospormophora, aber damit ist noch lange keine Phylogenie der lebendigen Organisation gegeben. **Das ist aber wohl der größte Mangel vieler phylogenetischer Darstellungen, daß wir sie nur auf die Vergleiche von Einzelorganen basieren können, nicht auf die Vergleiche lebender, tätiger Organisationen.** Wir müssen uns damit auch in den meisten Fällen zufrieden geben, dürfen aber diese objektive Lücke nicht nur nicht vergessen, sondern müssen sie betonen. Das halte ich für um so wichtiger in einer Zeit, wo eine gewisse populäre Literatur den breitesten Massen des Volkes Fragen als ausgemachte Wahrheit auftischt, über welche der Schleier des Geheimnisses vielleicht niemals gelüftet werden wird!

Man könnte nun mit Rücksicht auf die Chordeumiden sagen, daß die beiden Gonopodenpaare ganz überflüssig wären und daß, wenn wir statt derselben einfache Laufbeinpaare hätten, es genügen würde, wenn aus Coxaldrüsen des hinteren dieser beiden Beinpaare vermittelt Drüsenfortsätzen Sekret in die spermaführenden Coxalsäcke der hinteren Nebengonopoden geleitet würde. Alsdann könnte nach Ausstülpung der Coxalsäcke die zähe aus Sperma und Drüsensekret vereinigte Masse sofort an den Vulven abgesetzt und daran angeklebt werden. Ich sehe auch nicht ein, weshalb ein solcher Modus nicht möglich sein sollte, obwohl er tatsächlich von keinem Diplopoden bekannt ist. Dennoch läßt sich unmöglich verkennen, daß gegenüber einer derartigen Fortpflanzung ohne Gonopoden, die fast für alle Diplopoden gültige, mit Gonopoden viel vorteilhafter ist, denn

1. liefert dieselbe Organe, welche entweder das Weibchen bei der Copula festzuhalten imstande sind oder, wenn es sich wie bei den Chordeumiden um Spermatophoren handelt, diese weit besser zu umfassen imstande sind als einfache Coxalsäcke, bei denen die Spermatophoren bisweilen auch verloren gehen könnten, immer aber dann, wenn nach der Einleitung der Copula durch Ausstülpung des Inhaltes der Hüftsäcke, die Copula aus irgend einem Grunde, z. B. durch ein anderes ♂ gestört wird, denn die auf den Coxal-

sackenden befindlichen Spermatophoren könnten nicht mehr geborgen werden und es wären auch keine Organe vorhanden, welche sie besonders schützen können, während das jetzt bei den Chordeumiden, auch von den Coxalsäcken abgesehen, dadurch geschehen kann, daß sie zwischen den hinteren Gonopoden und hinteren Neben-gonopoden eingeklemmt werden. Es wird also durch die Gonopoden

- a) eine größere Festigkeit und
- b) eine größere Sicherheit der Copula verbürgt.

2. Dienen die Gonopoden als Stimulationsorgane in verschiedenartiger Weise, namentlich analog den „Liebespfeilen“ der Schnecken, als Begattungsnadeln z. B. bei vielen Iuliden (Flagella) oder innerhalb der AscospERMOPHORA bei den Mastigophorophylliden.

3. Befinden sich die kopulierenden Tiere in einer Lage, bei welcher der 7. Rumpfring der Männchen den weiblichen Vulven gegenüber steht, der 8. also etwas weiter zurückliegt, ein Unterschied, der um so mehr ins Gewicht fällt, als die vorderen Gonopoden den Vulven noch mehr zugekehrt sind als die hinteren. Deshalb werden auch, wie wir sahen, die Spermatophoren der Chordeumiden zur Anheftung in das vordere Gonopodensegment gebracht, während bei andern AscospERMOPHORA die vorderen Gonopoden zur Spermaaufnahme eingerichtet sind und nicht die hinteren. Die Lage der Coxalsäcke ist also einer direkten Übertragung des Spermas von ihnen an die Vulven ungünstig.

4. Begünstigen sehr zahlreiche, teils vordere, teils hintere Gonopoden die Spermaübertragung deshalb, weil sie Röhren oder Rinnen enthalten, von denen aus das Sperma mit größerer Sicherheit an seinen Bestimmungsort geleitet werden kann,

- a) weil es in diesen Organen vor Beschmutzung und Verlorengehen gesichert ist,
 - b) weil es an hervorragende Stellen gelangt, von denen aus es sicherer in die Vulven eindringen kann,
 - c) weil diese Organe oft gleichzeitig die Vulven umfassen und
 - d) das Sperma aus den Rinnen oft mit Gewalt hervorgebracht werden kann, sei es durch pinsel- oder peitschenartige Organe, sei es durch das Sekret von Coxaldrüsen.
-

Erklärung der Abbildungen.

Allgemein gültige Abkürzungen sind folgende:

<i>co</i> = Coxa,	<i>dr</i> = Drüsen oder Drüsengang,
<i>prf</i> = Präfemur,	<i>dg</i> = Drüsenschlauch,
<i>fe</i> = Femur,	<i>df</i> = Drüsenfortsatz,
<i>pstf</i> = Postfemur,	<i>oe</i> = Drüsenmündung,
<i>ti</i> = Tibia,	<i>m</i> = Muskeln,
<i>ta</i> = Tarsus,	<i>rd 1–3</i> = Abschnitte der Vasa deferentia,
<i>v</i> = Sternit,	<i>ct, ct 1</i> = Coxitteile,
<i>trt</i> = Tracheentasche,	<i>r</i> = Spermarinne,
<i>fl</i> = Flagellum,	<i>gp</i> = Gonopoden,
<i>cor</i> = Hornfortsatz der Hüften,	<i>rg, rgp</i> = vordere Gonopoden,
<i>pr</i> = Fortsatz (im allgemeinen),	<i>hgp</i> = hintere Gonopoden,
<i>tl</i> = Telopodit,	<i>st</i> = Stigma,
<i>coa</i> = Coxalsäcke,	<i>stg</i> = Stigmagrube,
<i>sph</i> = Spermatophoren,	<i>ms</i> = Mesomerit.
<i>drs</i> = Drüsensekret,	

Abb. 1 und 2 *Cylindroiulus nitidus* VERH. var. *fagi* n. var.

1. Ein hinterer Gonopod von innen gesehen nebst einem Flagellum. *x* Bogen, welcher zum Mesomerit führt. Von diesem und dem Vorderblatt ist nur ein Stück des hinteren Grundes sichtbar.

de eine deckelartige Falte, welche das Flagellum in die Rinne leitet, *f* Fortsatz, welcher sein Ausgleiten nach vorn verhindert. *β* eine Endrandausbuchtung, in welcher das Flagellumende hervorgestoßen wird.

1a der vordere Hinterblattfortsatz eines anderen Individuums.

2. Rechte Hüfte des 2. männlichen Beinpaars von vorn gesehen. Außen von der Mündung der Coxaldrüsen und dem Drüsenfortsatz ein Sekretfaden *sf*, mit einer grundwärtigen Anschwellung *sf 1*.

Abb. 3 und 6 *Iulus ligulifer* var. *claviger* n. var.

3. Das linke 2. Bein des ♂ von hinten gesehen, *li* Löffelfortsatz, $\times 56$.

6. Das Ende des Löffelfortsatzes, $\times 220$. *i* innere Aushöhlung.

Abb. 4 und 5. *Iulus ligulifer borussorum* n. subsp. ♂ mit 77 Beinpaaren.

4. Das rechte 2. Bein des ♂ von hinten gesehen, $\times 56$.

5. Das Ende des Löffelfortsatzes, $\times 220$.

Abb. 7. *Iulus ligulifer* var. *barbatus* m. ♂ mit 87 Beinpaaren aus Rheinpreußen.

Hüften des 2. Beinpaars von vorn gesehen, dazu das Sternit, die Tracheentaschen und die letzten Strecken der Vasa deferentia. Links ein Teil der Coxaldrüse mit ihrem Ausfuhrkanal.

Abb. 8. *Iulus ligulifer* var. *claviger* m.

Stück vom 1. Beinpaar des ♂ von hinten gesehen, $\times 220$.

Abb. 9. *Iulus ligulifer* LATZ. et VERH.

Junges ♂ mit 83 Beinpaaren. Ansicht von unten auf die Anlage der Gonopoden und die benachbarten Unterzipfel des Pleurotergit des 7. Rumpfringes, welche asymmetrisch-gelenkig übereinandergreifen; *cx* Sternit des vorderen Gonopodensegmentes.

Abb. 10. *Iulus lignaui* n. sp. Ansicht von hinten auf den linken vorderen Gonopod und das benachbarte Mesomerit.

Abb. 11—15. *Leptoiulus simplex glacialis* VERH. Velum der hinteren Gonopoden.

11. Nach zwei Tieren vom Daubensee (Schweiz), 2000 m.

12. Nach einem Individuum (links und rechts) vom Schönberg bei Freiburg.

13. „ „ „ von Wehr,

14. „ „ „ vom Hohentwiel,

15. „ „ „ von Tuttingen.

Abb. 16 und 17. *Leptoiulus simplex glacialis* var. *rhenanus* n. var.

Velum der hinteren Gonopoden nach zwei Männchen von Gerolstein.

Abb. 18. *Leptophyllum nanum* var. *elongatum* n. var.

Verkürztes 1. Bein des ♂, x Grenze zwischen Coxa und Telopodit.

Abb. 19—22. *Craspedosoma simile fischeri* n. subsp.

19. Podosternit des hinteren Gonopodensegmentes, von vorn gesehen, $\times 56$

sf = seitliche Längsfalten,	vm = mittlerer	} Vorderfortsatz,
si = Buchten zwischen den Hinterfortsätzen,	vs = seitlicher	
	hm = mittlerer	} Hinterfortsatz.
	hs = seitlicher	

20. Eine seitliche Längsfalte des Podosternit, $\times 220$.

21. Stück aus dem Podosternit, von vorn gesehen, p Pigmenthäufchen, x Rudiment eines Grübchens. der Drüsenkanal dr ist stark nach außen gebogen.

22. Endhälfte eines Cheirit von hinten gesehen, d der Querlappen, a der Endfortsatz, b dessen basaler Zahn, c der Greiffortsatz.

Abb. 23. *Craspedosoma simile balticum* n. subsp.

Endhälfte eines Cheirit mit Bezeichnung wie in Abb. 22.

Abb. 24—26. *Craspedosoma simile dormeyeri* n. subsp.

24. Innerer Teil der Cheiritenhälfte von hinten gesehen.

25. Podosternit von vorn gesehen, $\times 56$.

26. Hinterer Mittelfortsatz desselben, $\times 220$.

Abb. 27. *Craspedosoma simile balticum* m.

Stück eines Podosternit von vorn gesehen.

Abb. 28—34. *Orthochordeumella fulvum* ROTH.

28. Hintere Gonopoden von hinten gesehen, x mediane Gelenkstelle zwischen den Pseudocheiriten e ; y mediane Verwachsung der übrigen Coxiteile; d zerschlitzte Fortsätze von Drüsenkanälen durchzogen, $\times 56$.

29. Das Endstück eines derselben mit Sekretmasse, $\times 220$.

30. Endstück eines Pseudocheirit.

31. Pseudoflagellumähnlicher Fortsatz an den Hüften der vorderen Nebengonopoden, vor dem Ende mit einer Sekretmasse, durchzogen von einem Drüsen-schlauch.

32. Ein vorderer Gonopod mit einem anstoßenden Stück des Sternit, e äußerer Lappen, f äußerer Fortsatz des Sternit, $\times 220$.

33. Sternit des vorderen Gonopodensegments, dessen Seiten mit den Seiten des 7. Pleurptergit plt zusammenhängen.

34. Ansicht von hinten auf die hinteren Nebengonopoden, deren Coxalsäcke halb ausgestülpt sind.

Abb. 35. *Orthochordeumella pallidum* ROTH.

Ein 2. Bein des ♂, aus dessen die Hüfte durchbohrendem Vas deferens eine lange, etwas gedrehte Spermamasse hervorgequollen ist.

Abb. 36 und 37. *Orthochordeuma germanicum* VERH.

36. Blick von vorn her auf das Sternit der hinteren Nebengonopoden und die vor demselben gelegenen Überbleibsel eines verkümmerten Segmentes *v*1 mit zwei Pigmentanhäufungen, *w* Gliedmaßen-Höckerreste, *h* seitliche Wölbungen, *stx* Stigmengruben.

37. Hohlkappen eines Spermatophor, in der Mediane *x* verklebt über die Enden der Pseudocheirite gestülpt, deren eines eingezeichnet.

Abb. 38. *Chordeuma silvestre* C. KOCH.

Ausgestülpte Coxalsäcke der hinteren Nebengonopoden nebst Retraktoren *m*, *n* hakige Nebensäcke, *c* quere Einschnürungen.

Abb. 39 und 40. *Orthochordeuma germanicum* VERH.

39. Vordere Gonopoden nebst ihrem Sternit, Pseudocheirite und die auf ihnen sitzenden Spermatophorenkappen, von vorn gesehen.

40. Dieselben Teile und die Coxalsäcke schräg von außen und vorn gesehen.

Abb. 41—45 *Chordeuma silvestre* C. KOCH.

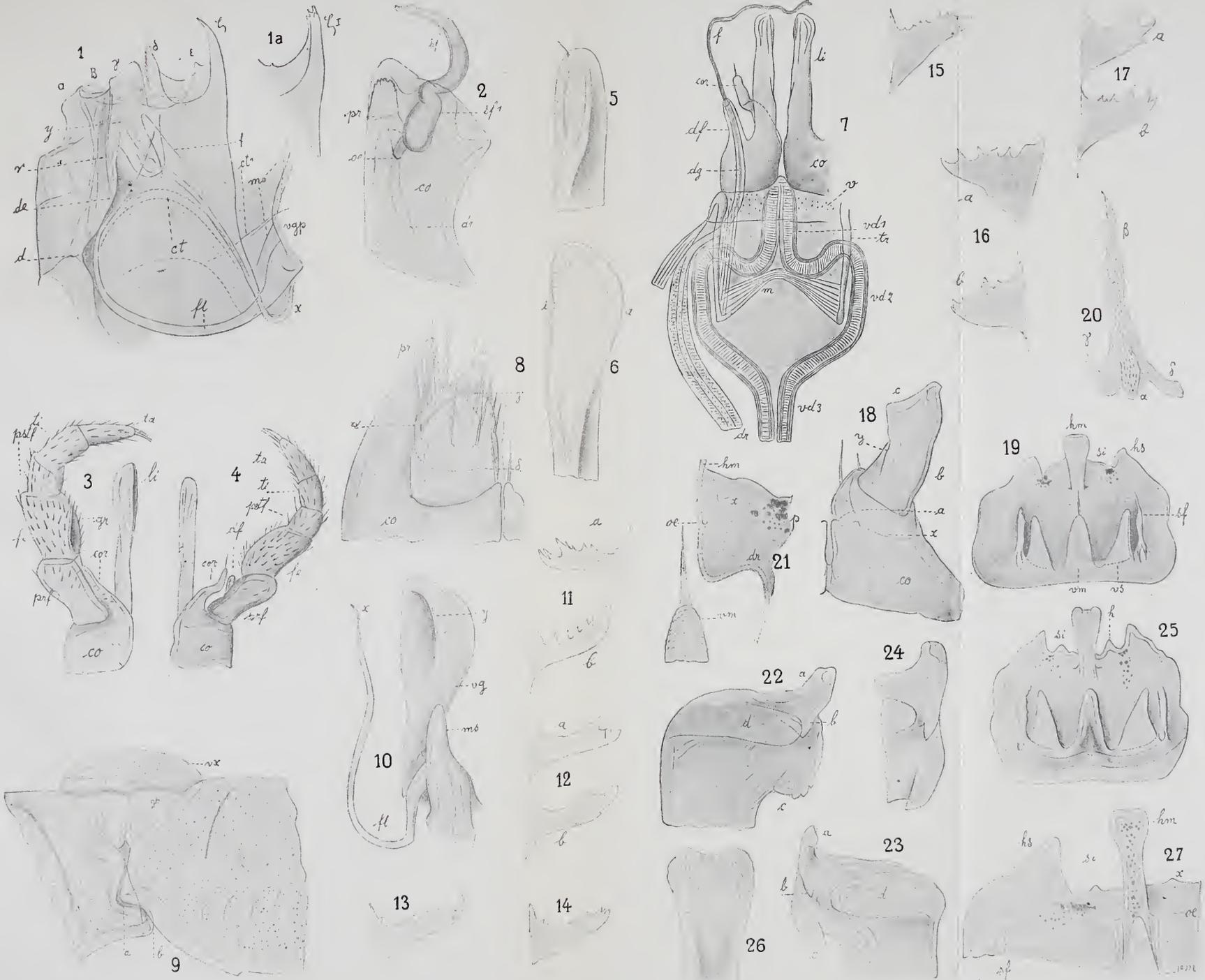
41. Vordere Gonopoden nebst ihrem Sternit und die Coxite der hinteren im Zusammenhang von vorn gesehen. *pr* mittlerer, *pr*1 seitliche Sternitfortsätze, *k* Sternithöcker, welcher auf einem Kissen *k*1 sitzt, \times 56.

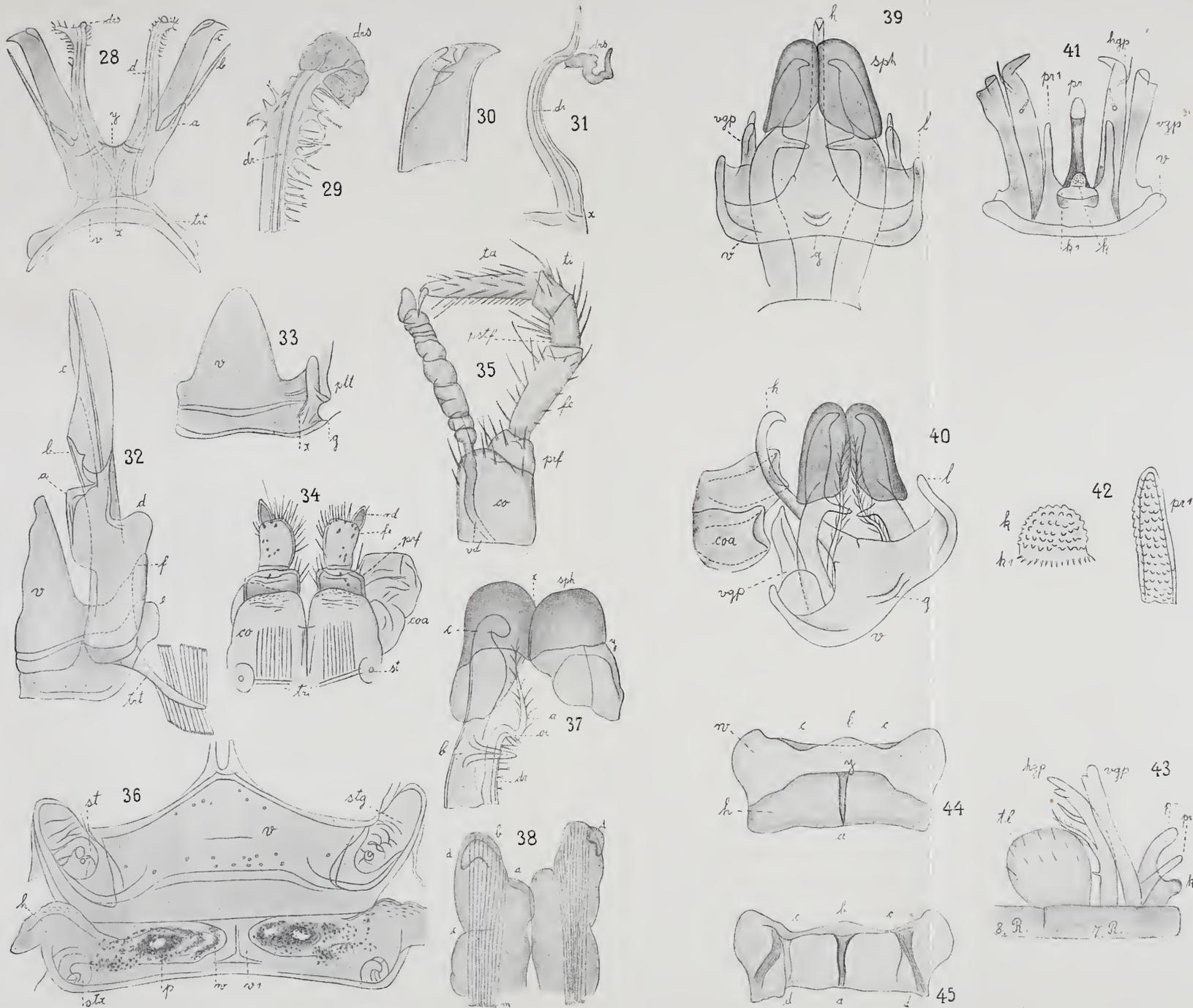
42. Sternithöcker und Ende (*pr*1) eines der seitlichen Sternitfortsätze, \times 220.

43. Vordere und hintere Gonopoden von der Seite gesehen. in natürlicher Lage nebst dem Sternit der vorderen.

44. Queres, den Vulven aufsitzendes Kappenspermatophor befruchteter Weibchen von innen und vorn gesehen, \times 56.

45. Dasselbe von hinten gesehen.





K. W. VERHOEFF: Über Diplopoden. 19. (39.) Aufsatz. Abb. 28—45.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [66](#)

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

Artikel/Article: [Ueber Diplopoden. 337-398](#)