

## 2. Zur Anatomie der Copulationsfüße exotischer Iuliden.

Von L. Zehntner, Genf.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 30. April 1901.

Bei der Bearbeitung der Myriopoden von Madagascar, die ich in Gemeinschaft mit Herrn H. de Saussure unternommen habe, schenken wir natürlich den Copulationsfüßen der Diplopoden viel Aufmerksamkeit. Obschon diese Organe in einer rein systematischen Arbeit meist nur in ihrer äußeren Gestalt in Betracht gezogen werden, habe ich auch in anatomischer Hinsicht einige Untersuchungen angestellt, speciell bei den Iuliden, und möchte im Folgenden die Resultate kurz bekannt machen. Für eingehendere Untersuchungen über die Copulationsorgane und ihren Mechanismus sollte man über besser conserviertes Material verfügen können als mir gestattet war, und vor Allem auch lebende Thiere zur Beobachtung heranziehen. Immerhin kann das hier Mitgetheilte als Wegleitung für spätere Untersuchungen dienen.

Voges war der Erste, der die Copulationsorgane der exotischen Iuliden genauer untersuchte<sup>1</sup>. Es sind dies bekanntlich die umgewandelten zwei Beinpaare des 7. Körpersegments, und zwar faßt man das äußere und innere Klammerblatt (bei Voges Fig. 32 *akb* und *ikb*) als dem ersten, das von ihnen umschlossene Gebilde (bei Voges Fig. 32 *b b<sub>1</sub>*) als dem zweiten Beinpaare entsprechend auf.

Gleich nach dem ersten Drittel seiner Länge tritt der zweite Copulationsfuß aus dem Canal des ersten aus, es zweigt sich ein langer schlanker Dorn ab (*l*), während die cylindrische Form allmählich in eine abgeplattete, bandförmige übergeht. In situ biegt sich das Organ nach dem Austritt aus dem ersten Copulationsfuß in scharfer Curve nach der Basis um und der bandförmige Theil rollt sich spiralförmig auf. Er zeigt eine mittlere, etwas verdickte Partie, einer Blattrippe vergleichbar, die am Ende in einen fadenförmigen Anhang ausläuft (*k*), während die sehr dünne, durchsichtige Randpartie in Form einer Zunge oder Kelle endigt. Die rippenförmige Verdickung ist von einzelnen Autoren als Samenrinne bezeichnet worden.

Auch an seinem basalen Ende tritt der zweite Copulationsfuß von *Sp. ambulator* aus dem Canal des ersten aus und zeigt dort ein ungefähr in rechtem Winkel und unbeweglich mit ihm verschmolzenes Chitinstück, an dem reichlich Muskelbündel ansetzen. Dieses Chitin-

<sup>1</sup> E. Voges, Beiträge zur Kenntnis der Iuliden: Zeitschrift für wiss. Zool. XXXI. (1878) p. 127 ff.

stück ist nichts Anderes als die Tracheentasche des Copulationsfußes, und die daran ansetzenden Muskeln dienen ohne Zweifel zur Bewegung desselben, wie ja auch bei einem normalen Bein sich Bewegungsmuskeln an den Tracheentaschen inserieren. Wird der Copulationsfuß in der Richtung nach seiner Basis gezogen, so richtet sich sein apicaler Theil wegen der Krümmung, die er beim Austritt aus dem ersten Copulationsfuß macht, auf, etwa wie in der Figur (A, 2), währenddem Muskeln, welche die Tracheentasche nach der Seite ziehen, den Copulationsfuß in seiner Längsachse drehen. Die Tracheen-

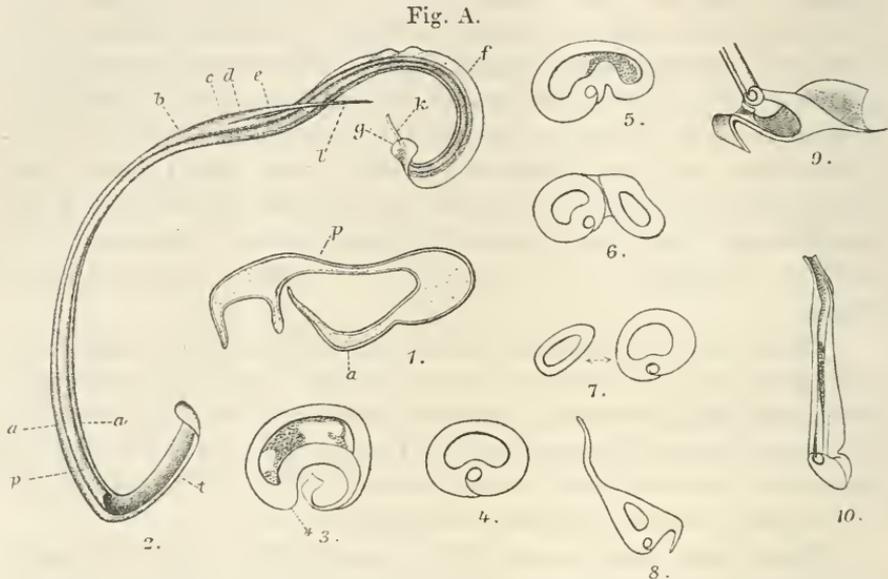


Fig. A. *Spirostreptus ambulator* S. u. Zt. 1, Querschnitt durch den ersten Copulationsfuß; *a*, dessen Vorderblatt; *p*, dessen Hinterblatt, — 2, Der zweite Copulationsfuß in ausgestrecktem Zustande; *aa*, Vorderblatt; *p*, Hinterblatt; *t*, Tracheentasche. — 3—10, Querschnitte durch den zweiten Copulationsfuß, der Reihe nach an den in Fig. 2 mit *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, und *k* bezeichneten Stellen ausgeführt.

tasche leistet dabei den Dienst eines Winkelhebels und ermöglicht es, dem zweiten Copulationsfuß innerhalb ziemlich weiter Grenzen sehr verschiedene Stellungen zu geben, wie sie eben bei dem Paarungsgeschäft sich nöthig erweisen mögen.

Um nun etwas mehr über die innere Organisation des zweiten Copulationsfußes zu erfahren, fertigte ich in verschiedenen Regionen desselben Querschnitte an und überzeugte mich dabei, daß er bei *Spirostreptus ambulator* nicht von einer Rinne, sondern in seiner ganzen Länge von zwei Canälen durchzogen wird, wie aus einer Durchsicht der Figuren A, 3—10 erhellt. Diese Figuren stellen Querschnitte dar, die successive an den in Fig. A, 2 mit *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* und *g* bezeich-

neten Stellen gemacht worden sind. Man sieht, daß die Canäle durch eine einfache Faltung und Aufrollung der, übrigens nur an einer Stelle mit einander verwachsenen Blätter *a* und *p* (Fig. A, 2) entstanden sind, und daß die Canäle sehr verschiedene Lichtweiten haben. An der Basis des Copulationsfußes communicieren die beiden Canäle mit einander. Der größere, im Querschnitt nierenförmige, wird in der Hauptsache vom Vorderblatt (*a*), der kleine, im Querschnitt runde, in der Hauptsache vom Hinterblatt (*p*) gebildet. An der Basis ist der kleine Canal noch nicht ganz geschlossen (Fig. A, 3), da sich das hintere Blatt noch nicht an die Falte anschmiegt, die die zwei Blätter an ihrer Verwachsungsstelle bei ✕ bilden. Weiter distalwärts aber ist der Schluß vollständig — wenngleich es zu einer Verwachsung nicht kommt — und die Lichtweite des kleinen Canals ist nun viel kleiner als in der basalen Partie des Organs. An der Basis des Dorns *l* (Fig. 2) zeigt der große Canal eine Einschnürung (Fig. A, 5), die schon eine ganz kurze Strecke weiter zu einer Zweitheilung des Canals führt (Fig. A, 6 u. 7), wovon sich der eine Zweig in den Dorn fortsetzt, um dort eben vor der Spitze blind zu endigen. Der andere Zweig setzt sich in die Mittelrippe des bandförmigen Theiles des Copulationsfußes fort und öffnet sich auf der endständigen Kelle, etwa bei *g*, Fig. A, 2. Auch der kleine Canal verläuft in der Mittelrippe (Fig. A, 8), er setzt sich in den fadenförmigen Anhang *k* fort und öffnet sich an dessen eine Rinne bildenden Spitze. Ich verweise noch auf Fig. A, 10, die nach einem gerade an der Basis des fadenförmigen Anhanges geführten Schnitte angefertigt und etwas stärker vergrößert ist. Man sieht hier durch das Lumen des großen Canals hindurch und bemerkt gleichzeitig auf dem Querschnitt des fadenförmigen Anhanges das Lumen des kleinen Canals.

Die hier geschilderten Verhältnisse finden sich im Großen und Ganzen vermuthlich bei allen anderen *Spirostreptus*-Arten und nahverwandten Gattungen wieder, die ja im Bauplan ihrer Copulationsfüße eine große Übereinstimmung zeigen.

Bei *Spirobolus* herrschen im Princip dieselben Verhältnisse wie bei *Spirostreptus*, nur weisen die die Copulationsfüße zusammensetzenden Theile eine andere, meist gedrungenere Form, sowie andere Proportionen auf und sie haben eine größere Selbständigkeit bewahrt. In dieser letzteren Hinsicht steht also *Spirobolus* auf einer primitiveren Stufe als *Spirostreptus*.

Auch bei *Spirobolus hova* Sauss. u. Zehntn., den ich näher in's Auge fassen will, bildet der erste Copulationsfuß eine Art von Canal, in welchem der zweite Copulationsfuß steckt. Nur bemerkt man hier, daß das Hinterblatt nicht unbeweglich mit dem Vorderblatt verwachsen ist (Fig. B, 1). Dieses hat bei Weitem den größten Antheil an der

Bildung des mehrerwähnten Canals. Es streckt sich auf der vorderen Seite bis nahe an die Medianlinie aus, schlägt sich weit auf die hintere Seite um und auf diesem umgeschlagenen Theile, dessen medianwärts gerichtete Ecke abgegliedert ist, sitzt das kleine, ungefähr schinken-förmige Hinterblatt auf. Augenscheinlich stellt hier das Hinterblatt ein distales Glied des ersten Copulationsfußes dar, während das Vorder-

Fig. B.

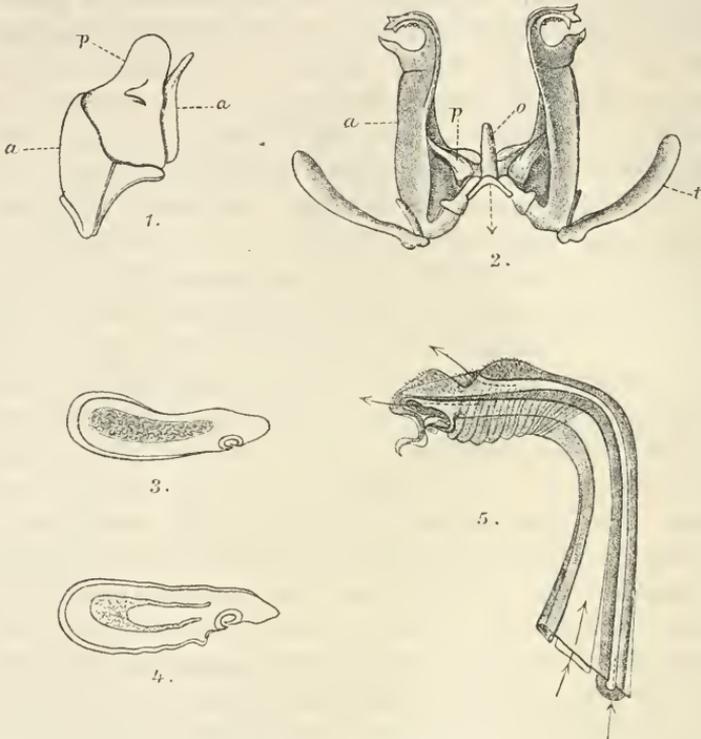


Fig. B. *Spirobolus hova* S. u. Zt. 1, Der erste, rechte Copulationsfuß, von hinten gesehen; *a a*, das Vorderblatt; *p*, das Hinterblatt. — 3, 4, Querschnitte durch den zweiten Copulationsfuß, und zwar 3 kurz vor der Gabelung, 4 ungefähr in der halben Länge. — 5, Die mediane, endständige Zinke desselben Organs, mit den Mündungen der Canäle.

2, Das zweite Paar der Copulationsfüße, von hinten gesehen; *v*, die Ventralplatte mit ihrem Fortsatz; *a*, Vorderblatt; *p*, Hinterblatt; *t*, Tracheentasehe.

blatt als das proximale Glied zu betrachten ist<sup>2</sup>. Meine Untersuchungen erlauben mir nicht, die Deutung dieser Theile weiter zu treiben; nur will ich noch erwähnen, daß der kegelförmige Fortsatz auf dem Hinterblatt an ähnliche Auswüchse auf gewissen Fußgliedern einiger *Rhinocricus*-Arten erinnert, Auswüchse, die sich auch in diesem Falle

<sup>2</sup> F. Silvestri, Neue Diplopoden: Abhandlg. u. Ber. d. k. Zool. u. Anthrop.-Ethnogr. Museums zu Dresden. Bd. VI. (1897), Taf. II. Fig. 42, 43.

nur an Beinen finden, die sehr wahrscheinlich bei dem Begattungsacte eine besondere Rolle spielen<sup>3</sup>.

Der zweite Copulationsfuß von *Spirobolus hova* hat eine abgeplattete Form und ist kaum länger als der erste; jedenfalls ragt er distal nicht aus dem von diesem gebildeten Canale heraus (Fig. B, 2). An der Basis sind die beiden ersten Copulationsfüße durch eine chitinierte Ventralplatte (*v*) mit einander verbunden, welche in einen medianen Fortsatz (*o*) ausgezogen ist.

Betrachtet man das zweite Paar der Copulationsfüße von der hinteren Seite, so sieht man, daß auch diese Organe aus wenigstens zwei Stücken oder Blättern bestehen, die aber nur an der Basis noch mehr oder weniger von einander getrennt sind. Wie bei *Spirostreptus ambulator*, so ist auch hier das Hinterblatt (*p*) viel kleiner als das Vorderblatt (*a*). Es ist an der Basis etwas verbreitert und deutlich vom Hinterblatt abgegrenzt. Distalwärts verschmälert es sich bald und verschmilzt etwa in halber Länge des Copulationsfußes derart mit dem Hinterblatt, daß seine Grenzen nur noch undeutlich zu erkennen sind.

Das vordere Blatt stößt mit breiter Basis an die Ventralplatte an, seine Ränder sind nach hinten umgeschlagen: an der Basis nur schmal, so daß sie das Hinterblatt nicht erreichen, distalwärts aber breiter und breiter, besonders am Hinterrande, bis sie in etwa halber Länge des Copulationsfußes an das Hinterblatt herantreten und mit ihm verschmelzen. Durch dieses Umschlagen der Ränder des Hinterblattes entsteht ein Canal, der zwar in der basalen Hälfte des Organs hinten noch offen ist, da er vom Hinterblatt nur zum Theil geschlossen wird. Das letztere schließt in seiner basalen Verbreiterung auch einen Hohlraum ein, der sich distalwärts zu einem feinen Canal verengert.

Auf Querschnitten, die man in der zweiten Hälfte des Copulationsfußes macht (Fig. B, 3, 4), wird man also wieder einen großen, hauptsächlich vom Vorderblatt gebildeten, und einen kleinen, vornehmlich vom Hinterblatt gebildeten Canal finden. Der letztere ist auch bei *Spirobolus hova* nicht absolut geschlossen, da die Ränder des aufgerollten Hinterblattes nicht mit einander verwachsen, sondern nur über einander greifen.

Am Ende spaltet sich der Copulationsfuß in zwei Zinken, eine laterale und eine mediane. In die erstere setzt sich ein Zweig des großen Canals fort, der jedoch blind endigt, gerade wie wir bei *Sp. ambulator* bei Besprechung des Dorns *l* (Fig. A, 2) gesehen haben. Die mediane Zinke ist länger als die laterale, sie krümmt sich lateral-

<sup>3</sup> Auch Brölemann hat beobachtet, daß die Copulationsfüße von *Spirobolus* zweigliederig sind. (Zool. Anz. No. 631. (1900).

wärts und ist von beiden Canälen durchzogen. Wie aus Fig. B, 5 zu ersehen ist, endigt der große Canal an der Spitze, während der kleine etwas vor der Spitze ausmündet.

Die Tracheentasche bietet auch bei *Sp. hova* Ansatz für zahlreiche Muskeln. Sie ist durch eine Art Gelenk mit dem Copulationsfuß verbunden und nicht unbeweglich mit ihm verwachsen. Ein Winkelhebel, wie wir ihn bei *Spirostreptus ambulator* gesehen haben, ist ja hier nicht nöthig, da der zweite Copulationsfuß wegen seiner abgeplatteten Form und besonders wegen der Verwachsung mit der chitinisierten Ventralplatte einer um die Längsachse rotierenden Bewegung nicht fähig ist. Vermuthlich dienen die Muskeln nur dazu, das zweite Paar der Copulationsfüße im ersten Paar hin und her zu bewegen, um, wenn nöthig, die mit den Mündungen der zwei Canäle versehene Spitze ein wenig über den ersten Copulationsfuß vorzustrecken.

Auch beim zweiten Copulationsfuß von *Spirobolus hova* betrachte ich das Vorderblatt als das basale, das Hinterblatt als das distale Glied. Gerade wie beim ersten Copulationsfuß schlägt das Vorderblatt auch hier stark auf die hintere Seite des Organs um, um sich distalwärts eng an das stark verschmälerte Hinterblatt anzuschließen. Ob eine kurz vor der Gabelung des Copulationsfußes sichtbare quere Furche als Abtrennungslinie eines dritten Gliedes zu betrachten ist, lasse ich dahingestellt.

Nur zaghaft wage ich es, zum Schlusse noch einige Worte über die muthmaßliche genauere Function und den Mechanismus der hier besprochenen Copulationsfüße zu äußern, wohl wissend, daß man in solchen Fällen durch spätere Beobachtungen am lebenden Object nur zu leicht Lügen gestraft werden kann. Man wird aber nach dem Vorhergehenden die Möglichkeit zugeben, daß das zweite Paar der Copulationsfüße mittels der Tracheentaschen und ihrer Muskeln in eine solche Lage gebracht werden kann, daß die eine oder andere der Mündungen der sie durchsetzenden Canäle mit den Vulven (♂ oder ♀) communiciert. Als das wahrscheinlichste kommt es mir nun vor, daß das Männchen vor der Begattung die Öffnung des großen Canals seines zweiten Copulationsfußes an die eigene Vulva bringt, die Samenflüssigkeit mittels einer Pumpvorrichtung — die noch aufgefunden werden muß — aufschlüpft und im basalen Theile des Canals ansammelt. Bei der Begattung würde das Männchen die Öffnung des kleinen Canals an die weibliche Vulva bringen und die Samenflüssigkeit könnte dann mittels der gleichen, aber im umgekehrten Sinne wirkenden Pumpvorrichtung durch den kleinen Canal in die weibliche Vulva übertragen werden. Thatsächlich habe ich in beiden Canälen stellenweise einen granulösen Inhalt gefunden (Fig. A, 3, 5, 10), ähnlich demjeni-

gen, den Verhoeff bei verschiedenen paläarktischen Iuliden im Spermagang nachgewiesen und beschrieben hat. (Verhoeff, Beiträge zur Anatomie und Systematik der Iuliden; Verhandl. d. k. k. zool. botan. Gesellschaft, Wien 1894. Taf. VI. Fig. 14.)

### 3. Die Paramphistomiden der Säugethiere.

Von F. Fischöder, Kreisthierarzt.

(Aus dem zoologischen Museum zu Königsberg i./Pr.)

eingeg. 2. Mai 1901.

An der Hand von selbstgesammeltem und des in den Museen zu Berlin und Wien sowie in einigen kleineren Sammlungen vorhandenen Materials, habe ich auf Anregung des Herrn Professor Braun die Amphistomiden der Säugethiere einer Revision unterzogen; die wichtigsten Resultate meiner Untersuchungen will ich hier kurz mittheilen:

Nach dem Vorschlage von Poirier (1882—83), dem auch Monticelli (1888) und Braun (1889—93) gefolgt sind, werden die Amphistomidae Mont. (1888) je nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Pharyngealtaschen in 2 Gruppen eingetheilt; diese Eintheilung beibehaltend, bringe ich die von mir untersuchten Formen wie folgt unter:

Fam. Paramphistomidae<sup>1</sup> nomen novum (= Amphistomidae Montic. 1888).

#### I. Subfamilie Paramphistominae.

Paramphistomiden ohne Pharyngealtaschen, Saugnapf endständig, Hoden gelappt, seltener nur gekerbt, niemals verästelt. Cirrusbeutel fehlt. Bewohner des Pansens, seltener der Haube von Wiederkäuern.

##### A. Genus *Paramphistomum* (= *Amphistoma* Rud. e. p.).

Körper kegelförmig, hinten abgerundet, vorn verjüngt, Querschnitt rund, seltener dorsoventral schwach abgeflacht. Hoden ungefähr im mittleren Körperdrittel der Bauchfläche anliegend, schräg hinter einander. Am Vas deferens stets deutlich zu unterscheiden:

<sup>1</sup> Da der Name *Amphistoma* von Rudolphi (1801) als neue Bezeichnung für die Gattung *Strigea* Abildg. 1790 eingeführt worden ist, so kommt er nach dem Prioritätsgesetze als synonym zu *Strigea* in Fortfall. Die einzige, und daher auch typische Art der Gattung *Strigea* Abildg. (1790) war *Planaria strigis* Goeze 1782 = *Amphistoma macrocephalum* Rud. 1809 = *Holostomum macrocephalum* Nitsch 1819. Wenn daher der Name *Strigea* wieder zur Geltung gebracht werden soll, so darf er nur für die heutige Gattung *Holostomum* weitergeführt werden, während die heutige Gattung *Amphistomum* einen anderen Namen erhalten muß. Ich schlage den Namen *Paramphistomum* vor.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Zehntner Leo

Artikel/Article: [Zur Anatomie der Copulationsfüße exotischer Iuliden.  
361-367](#)