

Beiträge zur Kenntniss der Chilopoden.

Von

Bernhard Schaufler,

Supplent an der k. k. Ober-Realschule in Sechshaus bei Wien.

(Mit Tafel IX und 4 Zinkographien.)

(Vorgelegt in der Versammlung am 5. Juni 1889.)

Einleitung.

Die angestellten Untersuchungen, deren Resultat in der vorliegenden Abhandlung niedergelegt erscheint, bezogen sich auf die Einrichtung der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane von *Lithobius*, *Cryptops* und *Geophilus*, da mir bloss Vertreter dieser drei Gattungen in ausreichender Zahl und Auswahl zur Verfügung standen.

Der Umstand, dass das Ergebniss meiner Untersuchungen in manchen Fällen von dem durch Fabre in reizender Weise geschilderten abweicht, rechtfertigt einigermassen die Veröffentlichung, diese aber machte mir die grösste Sorgfalt in der Beobachtung, massvolles Vorgehen bei Schlussfolgerungen und theoretischen Betrachtungen zur Pflicht.

Die Literatur, die sich bloss auf den Gegenstand der Untersuchungen bezieht, ist nicht besonders gross. Nebst einigen kleineren Arbeiten wurden besonders die zwei wichtigeren und umfangreicheren in Berücksichtigung gezogen. Diese waren:

Dr. Fr. Stein: Ueber die Geschlechtsverhältnisse der Myriopoden und einiger anderer wirbelloser Thiere, nebst Bemerkungen zur Theorie der Zeugung (Müller's Archiv für Anat. u. Phys., 1842, Berlin).

L. Fabre: Recherches sur l'anatom. des org. reprod. et sur le développ. des Myriopod. (Ann. des scienc. nat., 1855).

Die Arbeit Fabre's liegt der gegenwärtig geltenden Ansicht über die Geschlechtsverhältnisse der Chilopoden zu Grunde.

Männliche Geschlechtsorgane.

Lithobius Leach.

Untersucht wurden mehrere Arten, besonders aber *Lithobius forficatus* L. (Taf. IX, Fig. 1.)

Das männliche Geschlechtsorgan weist einen langgestreckten Hoden auf, der schmutziggelb oder weisslich erscheint, schlauchförmig und mehr rechtsseitig dem Magen aufliegt. In seiner natürlichen Lage bildet er eine Schlinge, indem er zuerst von hinten nach vorne fast bis in die Mitte des Körpers sich erstreckt, daselbst nach hinten umbiegt, beinahe bis zu seinem Ursprung verläuft, sodann abermals die Richtung nach vorne einschlägt und endlich mittelst eines feinen, fadenförmigen Ausläufers, in den er allmählig übergeht, nahe den Speicheldrüsen am Integumente des Rückens befestigt ist. Diese Hodenform erinnert nur entfernt an diejenige, welche bei den anderen Chilopoden vorkommt, unterscheidet sich besonders durch ihre bedeutendere Grösse von dieser, sowie auch durch den Umstand, dass die Hodenschläuche sonst mehrere und gewöhnlich paarig vorkommen. Gegen das hintere Ende ist der Hoden ebenfalls allmählig verschmälert und mündet in eine blasige Erweiterung, welche zwei gleichweiten Schläuchen, den Samenblasen (*Vesiculae seminis*) den Ursprung gibt, die ebenfalls gegen das vordere Körperende verlaufen und an Länge und Umfang dem Hodenschlauche nur wenig nachstehen. Sie enthalten bei geschlechtsreifen Männchen die langen, haarförmigen und straffen Spermatozoiden, eingebettet in eine milchweisse, körnige Masse. Die Mutterzellen der Spermatozoiden haben eine den Eizellen ähnliche, kugelige Gestalt; manche sind wieder nach einer oder zwei Seiten in Spitzen ausgezogen oder kurzfadeförmig und zeigen einen oder zwei Zellkerne mit Kernkörperchen. Stein nennt sie Samenkörper und meint, dass aus ihnen keine Spermatozoiden entstehen, sondern dass sie von den beweglichen Spermatozoiden, die er aus Körnchen entstehen lässt, befördert und mit der Eizelle in Contact gebracht werden, wodurch die Befruchtung bewerkstelligt werde.

Aus der vorerwähnten, blasenförmigen Erweiterung gehen die zwei gleichgestalteten, schwach gekrümmten Aeste des Vas deferens hervor, welche den Enddarm umschliessen, sich auf dessen Unterseite wieder vereinigen und im vorletzten Körpersegmente nach aussen münden. Der After dagegen, als Ende des Darmes, ist im letzten Segmente ober und zugleich hinter der Genitalöffnung gelegen, doch vollständig von ihr getrennt. Man kann bei Untersuchungen zuerst den After entfernen, dann den *Lithobius* öffnen, da der Darm in diesem Falle leicht aus dem von den zwei Armen des Vas deferens gebildeten Ringe gezogen werden kann.

An der Vereinigungsstelle der beiden Arme münden zwei Drüsen von darmähnlicher Form, die mit engen, ziemlich langen Ausführungsgängen versehen sind und eine weisse, körnchenreiche Flüssigkeit absondern. Der das Secret erzeugende Theil besteht aus zahlreichen, kugeligen Zellen, die trauben-

förmig angeordnet sind. Aus vielen kleinen Seitencanälen gelangt das Absonderungsproduct in den centralen Canal und von da in den Ausführungsgang. Dieses Drüsenpaar ist an seinem Aussenrande der ganzen Länge nach mit einem ähnlichen, doch umfangreicheren zweiten verbunden und mit ihm an der Unterseite des Darmes gelegen. Die zwei weiter vorne einmündenden Drüsen, die wir als vordere bezeichnen wollen, haben gesonderte, doch knapp neben einander liegende Mündungen; die zwei hinteren, grösseren verschmelzen an ihrem verbreiterten, unteren Ende und haben einen gemeinsamen Ausführungsgang, der in den Endabschnitt des muskulösen Ductus ejaculatorius mündet.

Treviranus hat dieses Ende als Penis bezeichnet, dessgleichen Stein, während Fabre es als eine kurze ovale Ausbauchung beschreibt, die den Apparat beendet.

Dieses Ende erscheint als ein kegelstutzähnliches, schwach chitinisirtes Gebilde, dessen Mantelfläche an der dem Darne abgekehrten Seite der Länge nach aufgeschlitzt, tütenartig eingerollt, am Rande, theilweise auch an der Innen- und Aussenseite mit Haaren besetzt ist. Den Penis umfassen seitlich zwei Chitinschienen, die an der Basis mit einer in der Mittellinie gespaltenen Chitinschuppe von herzförmiger Gestalt elastisch verbunden sind. Nach aussen folgt dann die sogenannte Genitalplatte, welche den Penis in seiner Ruhelage verhüllt, daher er nur durch Entfernung dieser, oder nach Abtrennung des Afters auch durch Druck sichtbar gemacht werden kann. Die Glockenform, in welche der Penis nach Stein's Angabe gebracht werden kann, wenn man das Genitalsegment abtrennt und zwischen zwei Glasplatten drückt, ist eine Zwangsform, in welche er nur auf die angegebene Art und bei starkem Drucke gebracht werden kann. Gleichwohl meint Stein: „Im gewöhnlichen Zustande ist der Penis zusammengefaltet, wenn er in die weibliche Scheide gedrungen ist, glockenförmig ausgedehnt“.

Im Frühlinge des verflossenen Jahres ist es mir geglückt, ein gefangenes Männchen von *Lithobius forficatus* zu beobachten, das den Penis weit vorgestreckt hatte und so in dem Glase herumliegend, in welchem auch Weibchen gehalten wurden. Ich fing es, brachte es in Weingeist und das Glied verblieb im vorgestülpten Zustande (siehe Fig. 1).

Das gleiche Verfahren gelang bei drei kräftigen Männchen von *Cryptops hortensis*. Es wird demnach gerechtfertigt erscheinen, wenn ich in der Folge das Ende des männlichen Geschlechtsapparates, wie Treviranus und Stein es gethan, als Penis bezeichne.

Für das männliche Geschlecht von *Lithobius* sind noch zwei ein- bis zweigliederige Zäpfchen charakteristisch, welche zu Seiten der Geschlechtsöffnung stehen. Stein hat die Einmündung der Drüsen nicht beschrieben und meint, dass je zwei Drüsen derselben Seite mit einander verwachsen seien, während sie bloss durch Bindegewebefäden verbunden sind. Fabre gibt an, dass bei allen Chilopoden, bei welchen vier Genitaldrüsen

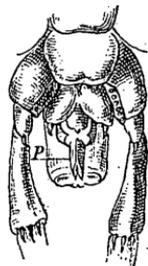


Fig. 1.
Männchen von
Lithob. forficatus
mit vorgestülptem Penis (P).

vorkommen, je zwei derselben Seite, also eine vordere und eine hintere, sich zu einem gemeinschaftlichen Ausführungsgang vereinigen, so dass die beiden Mündungsstellen neben einander liegen. Um den wahren Sachverhalt zu erkennen, ist es nothwendig, die beiden grösseren Drüsen von den kleineren loszulösen, damit die Ausführungsgänge bis zu ihrer Mündung sichtbar werden, und dann wird es klar, dass die Einmündungsstellen der zwei ungleich grossen Drüsenpaare in ziemlichem Abstände hinter einander liegen.

Cryptops Leach.

Untersucht wurden *Cryptops hortensis* L. und *Cryptops punctatus* Koch. (Taf. IX, Fig. 2.)

Auffallend ist bei diesen zwei Arten die Verschiedenheit in der Anzahl der Hoden, die sogar innerhalb der zweiten Art selbst zu schwanken scheint. Während nämlich *Cryptops hortensis* stets bloss vier Hoden besitzt, findet man bei *Cryptops punctatus* in der Regel acht. In einem Falle habe ich bei der letzteren Art neun ganz gleich ausgebildete, in einem zweiten aber acht vollständig entwickelte und einen verkümmerten Hoden gefunden. In ihrer Gestalt herrscht Uebereinstimmung, doch sind die Hoden der ersteren Art viel grösser, als die der letzteren. In beiden Fällen sind sie spindelförmig, an den Enden verschmälert und mit engen Ausführungsröhrchen versehen, welche in den gemeinsamen Ausführungsgang einmünden. Dieser besteht aus einem kürzeren Theile von sehr geringem Durchmesser und einem längeren, darmähnlich gewundenen, der eine beträchtlichere Weite besitzt. Der Uebergang des ersteren in den letzteren erfolgt unvermittelt, daher beide deutlich von einander abgesetzt sind. Im engeren Theile sind die Spermatozoiden noch gerade, haarförmig, rollen sich aber beim Uebergange in den weiteren Theil allmählig kranzartig ein. Mehrere solcher Kränze von Spermatozoiden werden in eigenen Gebilden gesammelt, die in seitlichen Ausbauchungen des Vas deferens liegen und ausser jenen noch eine feinkörnige Masse enthalten. Diese Behälter führen die Bezeichnung Spermatothoren, haben eine hodenähnliche Gestalt und kommen in geringerer Zahl, etwa 3—5, vor. Sie sind mit freiem Auge erkennbar, haben eine weissliche oder gelbliche Farbe und können oft schon durch das Integument des Rückens hindurch unterschieden werden. Die entwickelteren von ihnen liegen gegen das hintere Ende des Vas deferens. Ihre elastische Hülle ist hell, durchsichtig und läuft in zwei Zipfelchen aus, die sich immer, wenn der Spermatothor seinen Inhalt entleert, nach jener Seite krümmen, wo durch eine knopflochähnliche Spalte die Entleerung erfolgt.

Das Lumen dieses Theiles des Vas deferens zeigt sich bald als röhrenförmiger, bald sternförmiger Raum von den drüsigen, lappenartig vorspringenden Seitenwandungen begrenzt. Gegen sein Ende verschmälert sich das Vas deferens und besitzt im Ductus ejaculatorius eine sehr mächtige Ringmuskelschichte. Das Ende des Geschlechtsapparates bildet wieder der Penis, der dem bei *Lithobius* vorkommenden ziemlich ähnlich ist und bei drei kräftigen Männchen im

vorgestülpten Zustande beobachtet wurde, wie dies schon oben erwähnt ward (siehe Fig. 2). Die Chitinschienen und die herzförmige Platte sind manchmal mit kräftigen Haaren besetzt.

Es kommen hier wieder vier Drüsen vor, die fast von gleicher Grösse und Form sind. Zwei derselben münden in den Ductus ejaculatorius, zwei an der Basis des Penis, wesshalb man sie wieder in vordere und hintere Drüsen unterscheiden kann. Bei älteren Individuen sind sie an der Oberfläche darmähnlich, wie bei *Lithobius*, bei jüngeren aber schwach oder gar nicht gefaltet und immer mit ziemlich langen Ausführungsgängen versehen. Die Drüsenzellen sind flaschenförmig, stehen rings um den gemeinschaftlichen Ausführungscanal herum und haben einen deutlichen Zellkern. Der absondernde Theil und der Drüsengang sind deutlich von einander abgesetzt. Die Vesiculae seminis als gesonderte Anhänge sind hier weggefallen und es übernimmt der erweiterte Theil des Vas deferens ihre Function und wahrscheinlich auch die Bildung der Spermatophoren. Bei *Cryptops* bleibt das Vas deferens seiner ganzen Länge nach ungetheilt.

Die Art und Weise, wie Fabre die Drüsen bei *Cryptops* darstellt, entspricht nicht der Wirklichkeit. Das geschlossene Ende ist wohl mit einem dünnen Gewebefaden versehen, doch endet dieser schon ungefähr in der halben Länge des Vas deferens und keineswegs setzt sich der Drüsencanal in ihm fort. Die kugelig angehängelten der Drüsen, die nach Fabre regelmässig und wohlgeordnet vorkommen sollen, können manchmal gar nicht oder nur in geringer Zahl und da auch ohne bestimmte Anordnung und Beziehung zu den Drüsen beobachtet werden. Sie stimmen im Baue mit dem Fettkörper ziemlich überein und scheinen wahrscheinlich diesem anzugehören.

Aeusserer Genitalanhänge fehlen hier beiden Geschlechtern.

Geophilus Leach.

Untersucht wurden mehrere Arten dieser Gattung, dann *Scotophilus illyricus* Mein. und *Scolioptanes crassipes* Koch. (Taf. IX, Fig. 3.)

Die Hoden kommen hier immer in der Zweifzahl vor und haben eine lange, spindelförmige Gestalt. Sie endigen in je zwei Röhrenchen, von denen die oberen sich nach ein- und abwärts biegen und nach kurzem Verlaufe verschmelzen, die unteren aber nach ein- und aufwärts gekrümmt sind. Von diesen mündet zuerst das links-, sodann das rechtsseitige in den Ausführungsgang. Das Vas deferens ist ungemein lang und schlingenförmig zusammengelegt. Der vordere Theil ist enge, verbreitert sich auf eine kurze Strecke (Stein hält diesen Theil für einen dritten Hoden), verengt sich abermals, worauf eine allmählig zunehmende Verbreiterung erfolgt bis zu der Stelle, wo die Theilung in

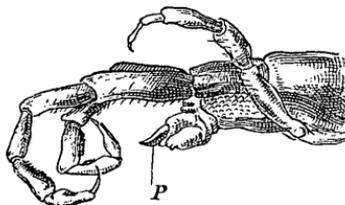


Fig. 2. Männchen von *Cryptops hortensis* mit vorgestülptem Penis (P).

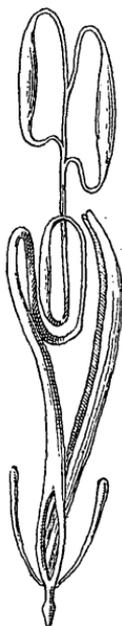


Fig. 3.
Geschlechts-
apparat vom
Männchen
des *Geophilus*
flavidus.

zwei Arme auftritt. Diese umschliessen den Darm und vereinigen sich wieder auf dessen Unterseite (siehe Fig. 3). Die so gebildete Schlinge ist hier grösser, als bei *Lithobius*. Die in den Hoden auftretenden kugeligen Anschwellungen sind bloss an alten, kräftigen Männchen, und da vielleicht auch nur zur Brunstzeit bemerkbar.

In den Ductus ejaculatorius münden zwei schlauchförmige Drüsenpaare in der Weise, wie bei *Lithobius*. Das eine davon ist ungemein lang, seine geschlossenen Enden haften fest aneinander und legen sich in der Nähe der Hoden an das Vas deferens an. Das andere Paar ist kürzer und schmaler, seine Enden sind frei. Stein beschreibt bloss zwei Drüsen, während Fabre in richtiger Weise vier angibt. In Bezug auf ihre Einmündung verhalten sie sich so, wie die bei *Lithobius*. Der Penis kann auf die früher angegebene Art sichtbar gemacht werden, wenn er nicht schon durch die Genitalplatte hindurch wahrzunehmen ist. In der Form stimmt er mit den beiden oben beschriebenen überein.

Die Spermatozoiden sind ihrer Länge nach wellig gekrümmt, kranzförmig zusammengerollt und fast 2 mm lang. Wenn sie aus den Hoden hervorkommen, erscheinen sie straff, rollen sich beim Uebergange aus dem engeren Theile des Vas deferens in den weiteren allmählig ein und treten nahe der Theilungsstelle, sowie in den beiden Armen in ihrer charakteristischen Form auf. An den Aufspeicherungsstellen sind sie in eine körnige Masse eingebettet. Spermatozoiden innerhalb des Geschlechtsganges sind nicht wahrnehmbar. Aeusserere Genitalanhänge sind undeutlich und haben die Form von kleinen, rudimentären Griffelchen.

Weibliche Geschlechtsorgane.

Lithobius. (Taf. IX, Fig. 4.)

Das Ovarium von *Lithobius* ist ein unpaarer, ziemlich langer Sack, der durch Bindegewebsfäden am Magen befestigt ist. Es erstreckt sich nach vorne bis gegen das zweite Segment und ist daselbst nach Art des Hodens mit dem Integumente des Rückens verbunden. Die geschlechtsreifen Weibchen zeigen eine an den Seiten des Ovariums bogenförmig gegen das geschlossene Ende verlaufende Keimschichte. Bei jungen Individuen erhält man den Eindruck, als ob das Ovarium ein ringförmiges Gebilde wäre, dessen Innenseiten bis zur Berührung genähert und verschmolzen sind. Man sieht hier nämlich, dass die Eier, welche in der Entwicklung am weitesten vorgeschritten sind, in zwei Reihen geordnet stehen, die am geschlossenen Ende des Ovariums aneinanderstossen. Längs der Innen- und Aussenseite dieser Reihen verlaufen bogenförmig die Keime, welche auf verschiedenen Entwicklungsstufen stehen und den eigentlichen

Verlauf der Keimschichte angeben. Bei entwickelteren Weibchen ist die zweitheilige, innere Keimschichte schwer oder gar nicht mehr sichtbar. Die grosse Anzahl der im Ovarium angehäuften Eier verhindert den klaren Einblick, so dass die Verhältnisse, wie sie bei jungen Weibchen vorkommen, bei älteren nicht mehr unterschieden werden können.

Aus diesem Umstande erscheint es vielleicht erklärlich, warum Leon Dufour bei *Lithobius* von einer Längsscheidewand spricht, welche das Ovarium in zwei Fächer theilt, während Fabre das Vorhandensein einer solchen ganz entschieden in Abrede stellt.

Ungefähr in der Gegend der Einmündungsstelle der Malpighischen Gefässe in den Darm, etwa im drittletzten Segmente, tritt eine Zweitheilung des anfangs unpaaren Oviducts ein. Durch die so gebildete Schlinge geht der Enddarm, der wie beim Männchen im letzten Körpersegmente nach aussen mündet. Unterhalb des Darmes vereinigen sich die beiden Arme nach kurzem getrennten Verlaufe wieder und münden analog dem männlichen Geschlechtsgange an der Unterseite des Körpers im vorletzten Segmente aus. Das Ende des Oviducts wird durch die Genitalplatte verdeckt.

Unter dem Darne gelegen finden sich die beiden walzenförmigen Receptacula seminis. Diese den Vesiculae seminis des Männchens analogen Gebilde zeigen sich fast immer angefüllt mit zusammengeballten Spermatozoiden, die in eine körnige, weissliche Masse eingebettet sind. Stein glaubt, dass diese Spermatozoiden im Receptaculum selbst entstanden seien, und Fabre erklärt sie für den Rest von nicht verwendetem und verdorbenem Sperma. Die Ausführungsgänge der Receptacula, die nahe dem hinteren Ende des Behälters beginnen, sind ziemlich lang und vor ihrer Ausmündung schraubenförmig gewunden. Diese erfolgt von unten her in den Oviduct, und zwar getrennt an warzenförmigen Vorsprüngen. Diese Stelle ist gekennzeichnet durch einen hohlen Chitinsporn, der seiner Form nach an den Penis erinnert und sich unter dem Oviduct befindet (siehe Fig. 4). Mit diesem Chitinsporn, der möglicherweise zur Aufnahme des Penis bei der Begattung dient, und den wir als Copulationsraum bezeichnen wollen, stehen zwei Drüsen in Verbindung, deren Secret mit dem in den Receptaculis befindlichen in Farbe und Beschaffenheit übereinstimmt, welcher Umstand für eine Beziehung dieses Drüsenpaares, das wir als unteres bezeichnen wollen, zum

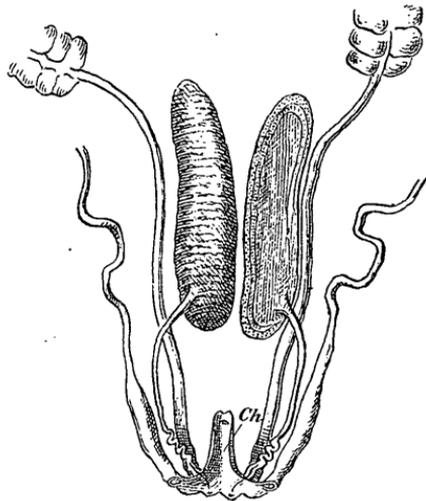


Fig. 4. Hintertheil des weiblichen Geschlechtsapparates von *Lithobius forficatus*.
(Ch = Chitinsporn.)

Receptaculum selbst entstanden seien, und Fabre erklärt sie für den Rest von nicht verwendetem und verdorbenem Sperma. Die Ausführungsgänge der Receptacula, die nahe dem hinteren Ende des Behälters beginnen, sind ziemlich lang und vor ihrer Ausmündung schraubenförmig gewunden. Diese erfolgt von unten her in den Oviduct, und zwar getrennt an warzenförmigen Vorsprüngen. Diese Stelle ist gekennzeichnet durch einen hohlen Chitinsporn, der seiner Form nach an den Penis erinnert und sich unter dem Oviduct befindet (siehe Fig. 4). Mit diesem Chitinsporn, der möglicherweise zur Aufnahme des Penis bei der Begattung dient, und den wir als Copulationsraum bezeichnen wollen, stehen zwei Drüsen in Verbindung, deren Secret mit dem in den Receptaculis befindlichen in Farbe und Beschaffenheit übereinstimmt, welcher Umstand für eine Beziehung dieses Drüsenpaares, das wir als unteres bezeichnen wollen, zum

Inhalte der genannten Gebilde zu sprechen scheint. Das zweite der vorhandenen Drüsenpaare mündet getrennt und von oben her in den Oviduct, weshalb auf sie die Bezeichnung obere Drüsen passend erscheinen dürfte. Diese sind umfangreicher als die unteren, stimmen aber in Bezug auf ihren Bau unter einander und mit denen der Männchen überein. In Bezug auf die Ausführungsgänge macht sich noch ein Unterschied geltend, indem diese bei den letzteren gleichweit, bei den ersteren aber gegen die Ausmündungsstelle beträchtlich erweitert sind. Die Drüsen derselben Seite sind miteinander durch Bindegewebsfäden verbunden, so dass ihre Trennung ziemliche Schwierigkeiten bereitet.

Stein hat die Einmündung der Drüsen nicht erforscht. Während Leon Dufour alle vier Drüsen mit den Receptaculis in Verbindung setzt zu dem Zwecke, um die in ihnen befindlichen Spermatozoiden befruchtungsfähig zu erhalten, bestreitet Fabre jeden Zusammenhang und jede Beziehung von diesen mit jenen Organen. Er lässt, wie beim Männchen, je zwei Drüsen der gleichen Seite zu einem Ausführungsgang sich vereinigen, so dass bloss zwei neben einander liegende Mündungsstellen vorhanden wären. Bei ihm dienen daher beide Drüsenpaare auch nur einem Zwecke, nämlich dem, die Eier mit einer Schutzhülle zu umkleiden, um sie gegen äussere Einflüsse widerstandsfähiger zu machen. Er bezeichnet die vorhandenen Drüsen als „Kittdrüsen“ und lässt sie auf die früher angegebene Art in den Oviduct münden. Allem Anscheine nach dürfte diese Bezeichnung bloss auf die oberen passen, während die unteren mit den Receptaculis in Beziehung zu stehen scheinen. Zu wiederholten Malen habe ich bei *Lithobius* folgenden Versuch gemacht: Wenn man das Receptaculum eines frisch getödteten Weibchens öffnet und die darin enthaltenen, zusammengeballten Spermatozoiden blosslegt, ohne den Knäuel zu zertheilen, so bemerkt man an dessen Peripherie eine grosse Zahl von Schlingen (Taf. IX, Fig. 5), die in eine eigenthümliche Bewegung gerathen, sobald man Salzwasser zusetzt. Sie drehen sich rasch nach einer, dann ebenso rasch nach der entgegengesetzten Richtung und so fort. Die Bewegung dauert nach Umständen einige Minuten und wird nach und nach von allen Spermatozoiden, an denen sie sichtbar war, eingestellt. Dabei erweitert sich die Schlinge immer mehr und mehr und öffnet sich manchmal ganz. Diese Erscheinung hielt ich, da ja die Spermatozoiden der Chilopoden als unbeweglich gelten, für eine durch das beigesetzte Wasser hervorgerufene Molecularbewegung. Um mir diessbezüglich Klarheit zu verschaffen, unterzog ich die Spermatozoiden des einen Receptaculum auf die angegebene Weise der Beobachtung, und zwar mit dem früher geschilderten Erfolge. Einige Minuten später wurde der Inhalt des zweiten Receptaculum freigemacht und so wie der des ersten behandelt. Es zeigten sich zwar grössere und kleinere Schlingen, wie sie schon Stein beschrieben und abgebildet hat, doch ohne charakteristische Bewegung. Eine derartige lebhaftige Beweglichkeit konnte an den dem männlichen Geschlechtsapparate entnommenen Spermatozoiden nicht beobachtet werden. Aus dem angegebenen Versuche, der sich auch an anderen Arten von *Lithobius* mit Erfolg erneuern lässt, kann man wohl schliessen, dass den Spermatozoiden der Lithobier eine eigenthümliche Bewegung

zukommt, die sie aber erst im Receptaculum zu erlangen scheinen. Im getödteten Thiere oder unter ungünstigen äusseren Einflüssen hört sie rasch auf, so z. B. plötzlich bei Zusatz von Weingeist, der den Schlingenknäuel zu einem formlosen Klümpchen macht.

Die Weibchen besitzen Genitalanhänge, welche aus einem kurzen, dreigliederigen Gliedmassenpaare bestehen, das in eine bei verschiedenen Arten anders gestaltete Klaue endigt, 2—3 Paare von ausgehöhlten Sporen aufweist und am Hinterrande der Genitalplatte seinen Ursprung nimmt. Eine Hautfalte, welche zwischen den Anhängen an der Genitalplatte vorkommt, hielt Stein für die vorgestülpte Geschlechtsöffnung.

Die Eier werden von den Weibchen einzeln abgelegt. Vor dem Ablegen werden sie einige Zeit herumgetragen, zwischen dem ausgestülpten, etwas nach abwärts gebogenen After und der Genitalplatte gedreht und wahrscheinlich auf diese Weise mit dem Secrete der Kittdrüsen gleichmässig umhüllt. Dies kann aus dem Umstande geschlossen werden, dass die mit dem Secrete befeuchteten Stellen des Eies lebhafter erglänzen und darauf ein mattes Aussehen gewinnen.

Cryptops. (Taf. IX, Fig. 6.)

Das Ovarium ist langgestreckt, mässig breit und wie bei der vorigen Gattung gelagert. Sein Eileiter kommt im vorletzten Segmente auf die Unterseite des Darmes zu liegen und mündet daselbst bauchwärts aus. Die Keimschichte nimmt bei jüngeren und älteren Weibchen denselben Verlauf, nämlich an den Seiten des Ovarialsackes gegen das geschlossene Ende, wo die beiden Theile an einander schliessen. Die Eier sind oval, die entwickelteren in langer Reihe central gestellt. Der Oviduct ist seiner ganzen Länge nach ungetheilt, besitzt zwei Receptacula, ferner kommen zwei wohl entwickelte und zwei rudimentäre Genitaldrüsen vor. Der Behälter der Receptacula ist eiförmig, sein Ausführungsgang fast so lang als bei den Lithobiern, doch anders gestaltet. Er geht von einer halsartigen Einschnürung in einen breiteren Endtheil über, der mit dem der anderen Seite verschmilzt und mit ihm gemeinschaftlich an der Unterseite des Oviducts ausmündet. Die Hülle des Behälters erscheint als eine durchsichtige elastische Tunica. Die Ausführungsgänge enthalten ausser der Tunica propria noch eine Muskelschichte, innerhalb welcher eine Drüsenchichte erkennbar ist, die aus flaschenförmigen, zu Seiten des Canals befindlichen Zellen besteht. Die breiteren Theile der Drüsenzellen sind nach auswärts gerichtet, während die engeren schief gegen den Canal verlaufen und in diesen einmünden. (Taf. IX, Fig. 7.) Das grösste der vorhandenen Drüsenpaare ist so gestaltet und gebaut, wie die Drüsen der Männchen. Die gleichweiten und ziemlich langen Ausführungsgänge verschmelzen bei *Cryptops punctatus* (bei *Cryptops hortensis* ist dies etwas undeutlich) und münden an der Vereinigungsstelle der Receptaculagänge in eine von diesen gebildete geräumige Ausbuchtung, die von unten her rinnenförmig in den Oviduct einmündet. Dieses Drüsenpaar, das in einem unzweifelhaften Zusammenhange mit den Receptaculis steht,

dürfte jenem von *Lithobius* entsprechen, das in den hohlen Chitinsporn einmündet. Zu erwähnen ist auch hier die Uebereinstimmung des Drüsensecretes mit dem in den Receptaculis vorkommenden. Wie früher erwähnt, kommt noch ein zweites unscheinbares Drüsenpaar vor, das bei *Cryptops hortensis* noch kümmerlicher ausgebildet ist, als bei *Cryptops punctatus*. Der absondernde Theil hat eine geringe Anzahl von Drüsenzellen, einen mehr oder minder deutlichen centralen Canal und am geschlossenen Ende, gleich den grösseren Drüsen, einen Bindegewebfad. Der Ausführungsgang ist kurz und schmal. Beide Drüsen münden gesondert in den Oviduct, und zwar an dessen Seiten und nahe seinem Ende. Sie sind vom Fettkörper, von Nerven- und Muskelfasern fast ganz verdeckt und daher leicht zu übersehen. Durch eine zweckmässige Färbung, z. B. mit Pikro-Carmin, können sie deutlich sichtbar gemacht werden. Der genannte Farbstoff gibt ihnen anfangs eine gelblichgrüne Färbung und lässt sie dadurch von ihrer Umgebung unterscheiden, während sie bei längerer Einwirkung die Färbung der grösseren Drüsen annehmen. Sie scheinen die analogen Gebilde von den sogenannten „Kittdrüsen“ der Lithobier zu sein, die dort mehr der Oberseite genähert in den Oviduct münden und bei dem Umfange ihrer Ausbildung jedenfalls eine grössere Bedeutung haben dürften, als die rudimentären hier. An das Ende des Oviducts, das von oben her schief abgeschnitten erscheint, legt sich unten eine muschelartige Chitinschuppe an.

Aeussere Genitalanhänge fehlen beiden Geschlechtern.

Fabre macht von den zwei rudimentären Drüsen bei *Cryptops* keine Erwähnung, sie scheinen ihm entgangen zu sein.

Geophilus. (Taf. IX, Fig. 8.)

Das Ovarium ist dem bei *Cryptops* vorkommenden ähnlich, nur der Körpergrösse entsprechend bedeutend länger. Die Eier nähern sich mehr der Kugelform. Der Oviduct bleibt in seinem ganzen Verlaufe ungetheilt, nimmt die an seiner Unterseite gelegenen Receptacula auf, deren Ausführungsgänge knapp neben einander in Form von wärzchenartigen Vorsprüngen, ähnlich also wie bei *Lithobius*, ausmünden. Der Behälter ist oval. Sein Ausführungsgang hat einen trichterförmigen Ursprung, ist lang und schmal, gegen sein Ende mässig verbreitert und mit Ringmuskeln ausgestattet. Die Drüsenschicht fehlt hier. Bei allen Arten traten zunächst zwei lange, schlauchförmige Drüsen hervor, deren absondernder Theil allmählig in den Ausführungsgang übergeht.

Die Mündungen dieses Drüsenpaares liegen gesondert, und zwar knapp an den Aussenseiten der Wärzchen, in welchen die Ausmündung der Receptacula erfolgt und unter denen ein seichter Hohlraum sich befindet. Auch bei *Geophilus* macht sich die Aehnlichkeit des Drüsensecretes mit dem im Behälter der Receptacula vorkommenden geltend, was auf eine Zusammengehörigkeit dieser zwei Gebilde hindeuten dürfte.

Einen ähnlichen Bau, wie bei den Arten von *Geophilus*, fand ich bei *Scolioptanes crassipes* Koch, nur hatte der Behälter des Receptaculums eine

fast kugelige Gestalt. *Scotophilus illyricus* Meinert stimmt im Bau des Receptaculum und der Drüsen, sowie deren Ausmündung mit *Geophilus* überein, nur ist der absondernde Theil bei dieser Art etwas breiter, jedoch kürzer. Genitalanhänge fehlen den Weibchen, doch legt sich an das Ende des Oviducts eine rinnenförmige Chitinschuppe an, die in der Ruhe von der Genitalplatte verdeckt wird.

Bei der letztgenannten Art fand ich zuerst zwei verkümmerte Drüsen von der Form und dem Bau, wie sie bei *Cryptops* beschrieben wurden, mit denen sie auch die Art der Ausmündung gemein haben. Dadurch aufmerksam gemacht, gelang es mir, die gleichen Drüsen bei *Geophilus flavidus* aufzufinden, was bei dieser Art und ihr ähnlichen in Folge der starken Verschmälerung der hinteren Leibespattie keine geringen Schwierigkeiten bietet. Demnach kommen bei *Geophilus* und den verwandten Gattungen, wie bei *Cryptops* vier Genitaldrüsen vor, und zwar zwei grössere und zwei kleinere, verkümmerte.

Aus den angestellten Untersuchungen, deren Resultat im Vorhergehenden geschildert wurde, dürfte sich folgende Bedeutung der bei den Chilopodenweibchen vorhandenen vier Genitaldrüsen ergeben: Die immer in deutlicher Ausbildung vorkommenden, hier als untere bezeichneten Drüsen scheinen überall mit den Receptaculis in gewisser Beziehung zu stehen, wie dies am klarsten bei *Cryptops* hervortritt. Die zwei als obere bezeichneten Drüsen, die bei verschiedenen Geschlechtern eine verschiedene Ausbildung erlangen, dürften jenem Zwecke dienen, den Fabre für sämtliche vorkommenden Drüsen in Anspruch nimmt, nämlich die Eier mit einer Schutzhülle gegen äussere Einflüsse zu umgeben. Einen Ersatz für die mangelhafte Ausbildung dieser Drüsen bei *Cryptops* und *Geophilus* scheint vielleicht die bei den genannten Geschlechtern vorkommende und wiederholt beobachtete Brutpflege zu bilden.

Befruchtung.

Fabre erzählt in dem mit „Fecondation“ überschriebenen Abschnitte seiner Abhandlung, dass er ein Weibchen von *Geophilus electricus* beobachtet habe, welches im Juni etwa 30 Eier ablegte und sich spiralförmig um sie rollte, als ob es dieselben beschützen wollte. Einige Stunden später fand er die Mutter damit beschäftigt, die abgelegten Eier zu verzehren. Es gelang ihm, einen grossen Theil des Geleges zu retten, worauf er den Leib der unnatürlichen Mutter dem Scalpel unterwarf. Die Untersuchung ergab das Vorhandensein von Spermatozoiden im Receptaculum, wesshalb er mit Bestimmtheit auf das Oeffnen der Eier rechnete. Doch eitel war sein Hoffen! In kurzer Zeit waren sie verschimmelt und zerstört. Dieser Umstand verschaffte ihm die Ueberzeugung, dass die Eier unbefruchtet waren und rechtfertigte in seinen Augen das Gebahren der Mutter, welche bloss ein unfruchtbares Gelege vernichten wollte. Die Eier aber hielt er desswegen für unbefruchtet, weil in dem Gefässe, in welchem die Mutter sich befand, keine Spermanetze beobachtet werden konnten. Die trotzdem

in den Receptaculis vorgefundenen Spermatozoiden sind für Fabre bloss der Ueberrest von nicht verwendetem und unbrauchbar gewordenem Sperma.

Er fährt sodann folgendermassen fort: „Auf welche Art auch die Befruchtung vor sich gehe, mir scheint es, dass sie ohne Paarung erfolge. Die vollständige Abwesenheit von Copulationsorganen, die Schutzkapseln des Samens, die Antipathie dieser Thiere gegeneinander, die Spermanetze der Geophilen, dies alles lässt mich glauben, dass das Männchen heimlicher Weise die Spermaphoren mit einem Fadennetze in unterirdischen Gängen ablege, und dass das Weibchen, von seinem Instincte geleitet, sie in seinen Geschlechtsgang presse, bis sie als ergänzende Elemente der Eier in Verwendung kommen.“

Da von Fabre die Ansicht ausgesprochen und begründet wurde, dass bei den Chilopoden keine Paarung stattfindet, Stein aber diesen Act als selbstverständlich betrachtet, so habe ich mir die Art und Weise der Entstehung und Begründung von Fabre's Ansicht darzulegen erlaubt und möchte folgende Bemerkungen daran knüpfen:

Es ist nicht zulässig, Eier bloss desswegen als unbefruchtet zu erklären, weil sie verdarben; ja es scheint in dem besprochenen Falle, nach dem Vorhandensein von Spermatozoiden in den Receptaculis — trotz des Fehlens von Spermanetzen — wahrscheinlicher, dass die zu Grunde gegangenen Eier befruchtet waren.

Die Ursache davon, dass die geretteten Eier verdarben, dürfte die gewesen sein, dass sie des mütterlichen Schutzes entbehrten. Bei *Geophilus* ist ja die Brutpflege wiederholt von Prof. Latzel beobachtet worden, wie aus seinem Werke „Die Myriopoden der österreichisch-ungarischen Monarchie“, I, 1880 zu ersehen ist; sie lässt sich im Sommer an gefangenen *Geophilus*-Weibchen leicht wahrnehmen und scheint also hier Regel, vielleicht auch nothwendig zu sein. Dieser Schluss könnte fast aus Fabre's Schilderung gezogen werden. Das Aufzehren der Eier von Seite der Mutter ist jedenfalls eine Folge der Gefangenschaft gewesen. Latzel erzählt ja auch von einem Weibchen der Art *Cryptops hortensis*, dass es in der Gefangenschaft die eigenen Jungen aufzehrte, die es in der Freiheit gepflegt hatte.

Was die Antipathie der beiden Geschlechter gegen einander betrifft, so scheint sie nicht besonders gross zu sein, da man im Freien, besonders häufig im Frühjahre, beide Geschlechter friedlich neben einander findet. Gerade von *Geophilus* und *Cryptops* findet man öfters mehrere Individuen in nächster Nähe. Auch in der Gefangenschaft macht sich eine gewisse Friedensliebe geltend, so dass man Männchen und Weibchen in demselben Gefässe wochenlang halten kann, ohne dass sie sich gegenseitig angreifen. Lithobier sind weniger friedfertig und da ist es nicht immer das Männchen, das den Angriffen unterliegt, wie Fabre behauptet, sondern dieses Los trifft oft auch das Weibchen. Die Ursache solcher Angriffe scheint übrigens mehr in der Nahrungsnoth, als in der Feindseligkeit zu liegen. Es dürfte demnach kein Grund vorhanden sein zur Annahme, dass die Furcht vor dem Weibchen ein Paarungshinderniss für das Männchen sei.

Copulationsorgane in der Ausbildung wie bei den Spinnen oder den unseren Thieren verwandten Chilognathen fehlen zwar den Chilopoden, doch ist dafür das Ende des männlichen und weiblichen Geschlechtsganges, wie an den besprochenen Gattungen zu ersehen, so passend geformt und so weit vorstülpter, dass eine Begattung leicht stattfinden kann.

Ob den Genitalanhängen der Weibchen mancher Arten, die in Form von Zangen auftreten, eine Verwendung bei diesem Acte zuzuschreiben sei, mag dahin gestellt bleiben; die griffelförmigen, oft sehr kurzen Anhänge der Männchen haben jedenfalls bloss die Bedeutung von Tastorganen.

Fabre glaubt endlich, dass das Vorhandensein von Spermatophoren mit der Paarung im Widerspruche stehe. Man kann aber in ihnen auch passende Mittel finden, um durch sie während der Begattung das Sperma in dem weiblichen Geschlechtsgange auf geeignete Weise und in entsprechender Menge unterzubringen, was ja bei der bedeutenden Länge der Spermatozoiden keine geringen Schwierigkeiten bereiten dürfte. Möglicherweise dient die elastische Hülle der Spermatophoren auch einem bestimmten Zwecke.

Wenn man bedenkt, dass die Spermatozoiden den weiten Weg durch den Ausführungsgang bis in die Behälter der Receptacula zurückzulegen haben, so ist unbedingt die Annahme einer Kraft nothwendig, welche sie in die Mündungen der Gänge bringt, wo dann Muskeln und theilweise auch Drüsen die Weiterbeförderung durchführen. Am einfachsten ist die Annahme, dass diese Arbeit vom Männchen während der Begattung geleistet werde, da ja dieses die hierzu erforderlichen Einrichtungen besitzt.

Stein nimmt die Paarung als selbstverständlich an; Fabre hingegen hält dafür, dass die Männchen heimlicherweise die Spermatophoren ablegen, welche dann von den Weibchen aufgesucht und in ihren Geschlechtsgang gepresst werden. Diese letztere Annahme erscheint aus dem Grunde kaum annehmbar, weil ja den meisten Weibchen Genitalanhänge vollständig fehlen. Der von Fabre bei gefangenen Männchen der Art *Geophilus convolvens* beobachtete Fall, dass von diesen Spermatophoren in unterirdischen Gängen abgelegt und durch Gewebefäden an den Wänden befestigt wurden, dürfte als ein durch die Gefangenschaft herbeigeführtes Ereigniss anzusehen sein, da ja Bertkau eine ähnliche Beobachtung an gefangenen Spinnenmännchen gemacht hat.¹⁾ Nach all' dem Gesagten dürfte es sehr wahrscheinlich sein, dass bei den Chilopoden eine Begattung stattfindet; dennoch wird man von einem äusserst glücklichen Zufall sprechen können, wenn es gelingen sollte, diese scheuen und nächtlichen Thiere bei der Paarung zu beobachten.

¹⁾ Bertkau, Genitalapparat der Araneiden, Arch. für Naturgesch., 1875.

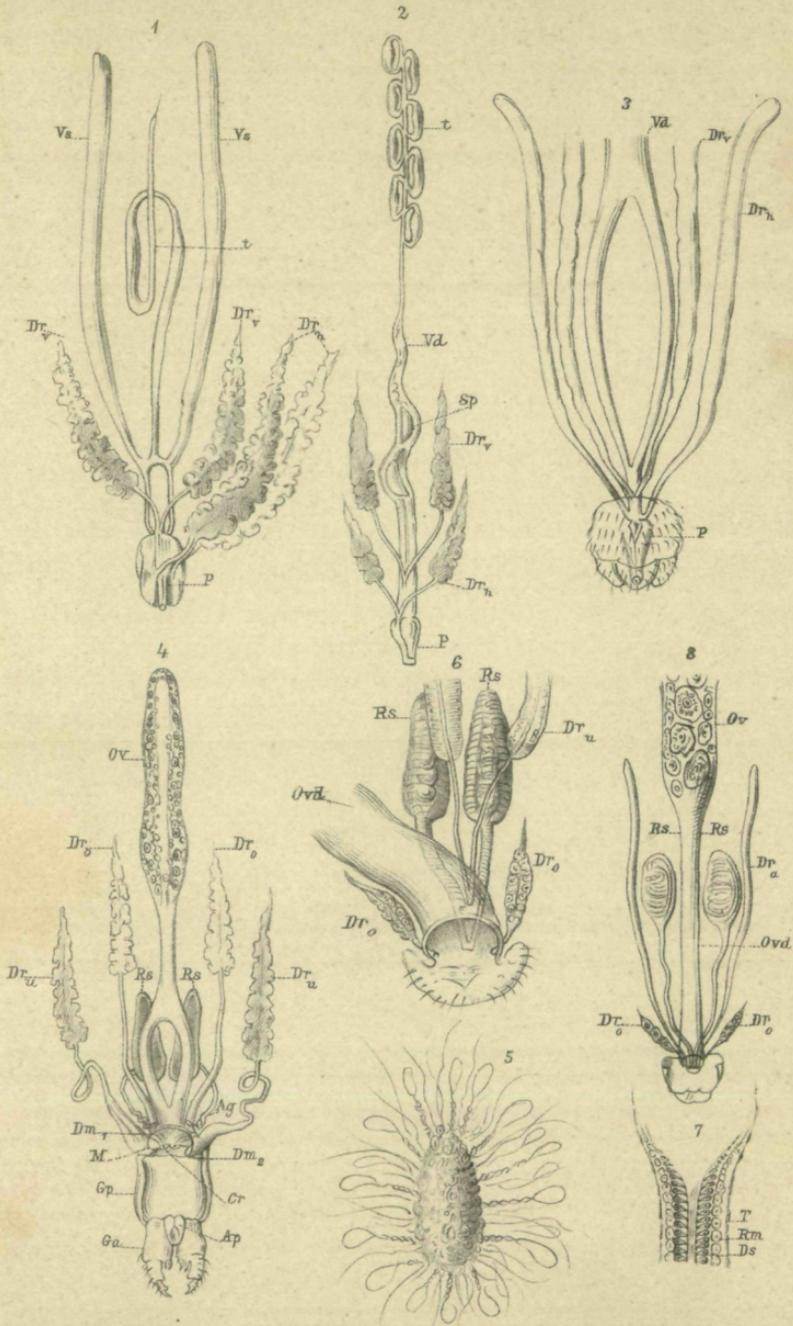
Erklärung der Abbildungen.

Tafel IX.

Allgemeine Bezeichnungen:

<i>t.</i> = Hoden.	<i>Rs.</i> = Receptaculum seminis.
<i>Vd.</i> = Vas deferens.	<i>Dr_v</i> = vordere Drüsen.
<i>P.</i> = Penis.	<i>Dr_h</i> = hintere "
<i>Ov.</i> = Ovarium.	<i>Dr_o</i> = obere "
<i>Ovd.</i> = Oviduct.	<i>Dr_u</i> = untere "

- Fig. 1. Männlicher Geschlechtsapparat von *Lithobius forficatus* (L.) nach Entfernung der Genitalplatte. *Vs.* = Vesiculae seminis.
- " 2. Geschlechtsapparat vom Männchen eines *Cryptops punctatus* C. Koch. Der Penis ist nach Entfernung der Chitinhülle blossgelegt. *Sp.* = Spermatophor.
- " 3. Hinterende des männlichen Geschlechtsapparates von *Geophilus flavidus* C. Koch. Das Vas deferens und die zwei grösseren Drüsen sind nur zum Theile abgebildet. Der Penis schimmert durch die Genitalplatte und zu seinen Seiten befinden sich die Genitalanhänge.
- " 4. Geschlechtsapparat eines jungen Weibchens von *Lithobius forficatus*. Im Ovarium sind die zwei sonst aneinander liegenden mittleren Keimschichten getrennt gezeichnet. *Ag.* = Ausführungsgang, *M.* = Mündung des Receptaculum seminis, *Dm₁* und *Dm₂* = Drüsenmündungen, *Cr.* = Eingang in den hohlen Chitinsporn (Copulationsraum?), *Gp.* = Genitalplatte, *Ga.* = Genitalanhänge, *Ap.* = Appendix.
- " 5. Ein Knäuel von Spermatozoiden, in körniger Substanz eingebettet, aus dem Receptaculum seminis eines *Lithobius forficatus*. An der Peripherie sind jene Schlingen bemerkbar, welche eine eigenthümliche Bewegung durchmachen.
- " 6. Endabschnitt des weiblichen Geschlechtsapparates von *Cryptops punctatus*.
- " 7. Ein Theil des Ausführungsganges aus dem Receptaculum seminis von *Cryptops punctatus*. *T.* = Tunica propria, *Rm.* = Ringmuskelschichte, *Ds.* = Drüsenschichte mit flaschenförmigen Zellen.
- " 8. Hinterer Theil des weiblichen Geschlechtsapparates von *Geophilus flavidus*.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Schaufler Bernhard

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss der Chilopoden. \(Tafel 9\) 465-478](#)