

Zur Biologie der Diplopoden.

Von

Dr. Otto vom Rath.

In Band V Heft 1 dieser Zeitschrift habe ich unter dem Titel „Ueber die Fortpflanzung der Diplopoden (Chilognathen)“ eine Reihe von anatomischen und biologischen Angaben gemacht, die sich hauptsächlich auf die Fortpflanzung der bekannten und häufiger vorkommenden Familien der Diplopoden, nämlich der Polydesmiden, Juliden und Glomeriden bezogen. Da ich seitdem meine Untersuchungen über denselben Gegenstand fortgesetzt und auch die Familien der Polyxeniden und Chordeumiden in den Kreis meiner Beobachtungen mit hineingezogen habe, kann ich meinem früheren Berichte manches hinzufügen; auch möchte ich hier einige biologische Beobachtungen bekannt geben, welche sich nicht auf die Fortpflanzung, sondern auf die Lebensbedingungen im Allgemeinen, insbesondere auf Schutzmittel, Feinde und schädliche Witterungseinflüsse, sowie auf Färbungsvarietäten beziehen.

I. Ueber das Vorkommen und die Lebensweise der Polyxeniden und Chordeumiden.

A. Familie Polyxenidae.

Von der Familie der Polyxeniden ist nur eine Gattung *Polyxenus* Latreille und von letzterer nur eine Species *Polyxenus lagurus* Latreille beschrieben worden.

Polyxenus lagurus lebt in kleinen Colonien unter der Rinde vieler Bäume, beispielsweise der Pappel, Eiche, Walnuss und wird hin und wieder auch unter Steinen oder im Moos angetroffen. Am häufigsten habe ich diese possirlichen Thierchen unter der Borke von Plantanenbäumen aufgefunden, wo man gleichzeitig mit denselben die Pseudoscorpione *Chernes* und *Obisium*, sowie verschie-

dene Species von Spinnen trifft. Ob die Polyxeniden wirklich den Rebläusen nachstellen, wie vielfach angegeben wird und folglich als nützliche Thiere Beachtung und Schutz verdienen, mag dahingestellt bleiben; auf jeden Fall treten sie in manchen Weinbergen oft in grosser Zahl auf. In der Freiburger Umgebung ist *Polyxenus lagurus* nicht gerade häufig; ich fand die Thiere vereinzelt in der Nähe des Waldsees unter Baumrinden; in grösserer Zahl erbeutete ich sie in der Gegend von Altbreisach auf Plantanenbäumen; sehr häufig und geradezu gemein sind die Polyxeniden bei Strassburg, und fand ich die Thiere dort in der Orangerie fast auf jedem Plantanenbaume zu allen Jahreszeiten mit Ausnahme des Winters in grösseren Gesellschaften beisammen. Die Nahrung der Polyxeniden besteht nach meinen Untersuchungen aus modernen Vegetabilien; in dem Darne der Thiere habe ich weder auf Schnittserien noch auf Zupfpräparaten Chitinstückchen oder andere Spuren von animalischer Kost auffinden können. Der Darm selbst ist von dem der übrigen Diplopoden in histologischer Hinsicht verschieden, zumal was den Mitteldarm angeht; letzterer weist relativ grosse Zellen mit grossen Kernen und langen, in das Darm-lumen gerichteten, amöboiden Fortsätzen auf, während bei allen anderen Diplopoden der Mitteldarm von ziemlich regelmässig angeordneten kleinen Zellen mit kleinen Zellkernen ausgekleidet ist. Ich glaube nicht, dass dieser Unterschied des Darmepithels auf eine andere Ernährungsweise, etwa auf den Genuss animalischer Kost zurückgeführt werden darf; er steht vielleicht damit in Beziehung, dass bei *Polyxenus* der Darm gerade gestreckt verläuft und relativ kurz ist und, dass auf dieser kurzen Strecke die gesammte Arbeit der Secretabscheidung und der Assimilation der Nahrungsbestandtheile vor sich geht. Der Vorderdarm und der Enddarm sind kurz und mit einer feinen chitinösen faltigen Intima ausgekleidet; beide zeigen keinerlei Besonderheiten, hingegen sind die Malpighischen Gefässe im Vergleich zu denen der übrigen Diplopoden enorm entwickelt, und fallen die sich lebhaft färbenden, oft etwas unregelmässig ausgezackten, relativ grossen Kerne sofort ins Auge. *Polyxenus* zeigt hinsichtlich des Darmcanales nach meinen Schnittserien eine auffallende Aehnlichkeit mit einem ebenfalls kleinen Myriapoden mit gerade verlaufendem, kurzen Darne, der in vieler Beziehung so interessanten *Scolopendrella*, welche von LATZEL auch als Fleischfresser angesehen wird, während ich das Thier sowohl nach meinen Schnittpräparaten, als nach seinem fried-

lichen Benehmen in mehrmonatlicher Gefangenschaft für einen harmlosen Vegetarianer halten muss. Ich will übrigens hier nicht zu bemerken unterlassen, dass wohl alle Diplopoden hin und wieder animalische Kost geniessen, aber nur in einem stark vermoderten Zustande; niemals habe ich Anhaltspunkte dafür gewinnen können, dass lebende Thiere von Diplopoden angegriffen oder frische Cadaver verzehrt worden wären, während man an fast gänzlich verfaultem Aas Juliden nicht selten antreffen kann. *Blanjulus guttulatus* habe ich beispielsweise einmal zu hunderten an einem Katzencadaver vorgefunden, der länger als ein Jahr etwa 1½ Meter tief unter der Erde lag, und soll *Blanjulus* ebenfalls in Kindersärgen, die mehrere Jahre unter der Erde waren, angetroffen worden sein (conf. HAASE Nr. 17b pag. 10). Ferner ist es bekannt, dass Juliden nicht selten unter thierischen und menschlichen Excrementen gesehen wurden, und wird *Blanjulus guttulatus* von einigen Autoren, z. B. LINSTOW Nr. 19 als Zwischenwirth von *Ascaris lumbricoides* angesehen, da er mit Vorliebe die in den Excrementen befindlichen Eier dieses Parasiten fressen soll, und dann bei seinem Lieblingsaufenthalte in Erdbeeren und anderen Früchten mit diesen in den Magen von Menschen gelangen kann. Ich selbst habe hin und wieder im Darne verschiedener Juliden und Polydesmiden auf meinen Schnittpräparaten in grosser Anzahl Gebilde gesehen, die zwar eine ganz auffallende Aehnlichkeit mit *Ascariseiern* zeigten, aber für Eier von *Ascaris lumbricoides* viel zu klein waren. Beiläufig erinnere ich daran, dass nach GRASSI Nr. 18 die *Ascaris*-embryonen sich ohne Zwischenwirth in Thier und Mensch entwickeln sollen. (?)

B. Familie Chordeumidae.

Aus der Familie der Chordeumidae constatirte ich in der Freiburger Umgebung das Vorkommen einiger Species der Gattung *Atractosoma* FANZAGO, der Gattung *Craspedosoma* LEACH-RAWLINS und der Gattung *Chordeuma* C. KOCH. Die Gattung *Rhicosoma* LATZEL ist hier nicht vertreten, ebensowenig die augenlose Gattung *Scotherpes* COPE = *Zygonopus* RYDER, die von LATZEL als Subgenus von *Craspedosoma* angesehen wird. Die Chordeumiden sind in vielen Gegenden Deutschlands selten, und habe ich selbst im vorigen Jahre bei Freiburg nur einige wenige Exemplare aufgefunden. In diesem Jahre gelang es mir aber bei eifrigem Fahnden nach diesen Thieren einige günstige Fundorte auf dem hiesigen Schloss-

berge ausfindig zu machen. Nachdem ich auf solchen, meist schattigen und feuchten Plätzen Stücke faulender Bäume und alte Bretter niedergelegt hatte, konnte ich binnen Kurzem unter solchen „Myriapodenfallen“ nicht allein verschiedene Species von *Atractosoma* und *Craspedosoma* in reichlicher Anzahl erbeuten, sondern auch an diesen Stellen die *Chordeumidae* den ganzen Sommer und Herbst hindurch im Freien beobachten. Aeusserlich sind die *Chordeumidae* bald mehr *Polydesmus*- bald mehr *Julus*-ähnlich, und werden sie daher von unerfahrenen Sammlern leicht mit diesen häufigeren *Diplopoden* verwechselt. Da nun aber die meisten *Chordeumiden* durch ihre unscheinbare Färbung, die sich vielfach in nichts von der Färbung ihres Versteckes, z. B. der Unterseite der Bretter oder der Erde unterscheidet, gut geschützt werden, können sie leicht der Beachtung entgehen und muss ich eingestehen, dass ich selbst beim Sammeln gerade dieser *Chordeumidae* hin und wieder im Begriff stand, ein aufgehobenes Brett wieder wegzulegen, als ich plötzlich einer *Atractosoma* oder *Craspedosoma* ansichtig wurde und dann noch eine ganze Anzahl von Individuen von demselben Brette ablesen konnte. Alle *Chordeumidae* sind aber von den übrigen *Diplopoden* dadurch ausgezeichnet, dass ihr Körper constant aus 30 Segmenten (ohne den Kopf) zusammengesetzt ist; ferner finden sich auf beiden Seiten der Rückenschilde jederseits meist drei, bald kleinere, bald grössere warzenförmige, mit spröder Borste versehene Knöpfchen oder Höckerchen, welche gewöhnlich in einer verschieden geformten Querreihe stehen. Die Haargebilde selbst sind bei den Gattungen und Species sehr verschieden gestaltet und für die Systematik von Bedeutung. Oft sind die *Chordeumidae* mit feinen perlartigen Tröpfchen wie mit Thau bedeckt, und liegt es hier nahe, an ein Drüsensecret zu denken (vergl. S. 189), obgleich *Foramina repugnatoria*, wie wir sie weiter unten noch näher besprechen werden, niemals mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten. Das dritte Segment und die beiden Endsegmente haben keine Beinpaare. Die Fühler sind auffallend lang und schlank, und dieses Merkmal ist für sämtliche *Chordeumidae* charakteristisch. Da die *Chordeumidae* nur wenig bekannt sind, dürfte es nicht überflüssig sein, wenn ich einige der wesentlichsten Merkmale der drei bei uns vorkommenden Gattungen mit Benutzung der Angaben LATZEL's und der anderen Autoren in aller Kürze anführe.

Gattung *Atractosoma*. Die der Gattung *Atractosoma* angehörigen Individuen sind in der Körperform sehr *Polydesmus*-ähnlich,

doch sind sie von demselben sofort durch die grössere Anzahl von Segmenten (*Polydesmus* hat constant 20 Segmente), die wohlentwickelten Augen, die langen, schlanken Antennen, und die dünnen steifabstehenden Beine zu unterscheiden. Ich fand die hierhin gehörigen Individuen erst im Sommer und Herbst; die im October und November erbeuteten Exemplare waren merkwürdigerweise ausnahmslos Männchen. Von den bei Freiburg vorkommenden Species gehört die eine zu *Atractosoma bohemicum* ROSICKY, die andere zu *Atractosoma marmoratum* C. KOCH syn. mit *Atractosoma athesinum* LATZEL. Beide Species habe ich nur auf der Südwestseite des Schlossberges unter den oben erwähnten Myriapodenfallen gefangen; die Weibchen sind hier ziemlich selten und scheinen eine verstecktere Lebensart zu führen wie die Männchen.

Atractosoma bohemicum ist am ganzen Körper meist eintönig erdfarbig, die Farbe wechselt zwischen braun, gelbbraun, graubraun und röthlichgrau; der Bauch und die Beine sind blass.

Atractosoma marmoratum. Der Körper des etwas glänzenden Thieres ist mehr flach gedrückt und plumper, als bei der vorigen Species und macht einen recht borstigen Eindruck; die Grundfarbe des Thieres ist blass- bis schmutziggelb, mit dunklem Längsband auf dem Rücken und je einem solchen in den Seiten unterhalb der seitlichen Verbreiterung der Rückenschilde; über jedem Seitenbände befindet sich eine Längsreihe kleiner, dunkler Flecken; die Beine und der Bauch sind gleichfalls blass- bis schmutziggelb. LATZEL beschreibt ausser diesen beiden Species noch *Atractosoma meridionale* FANZAGO, *Atractosoma carpaticum* LATZEL und *Atractosoma Canestrinii* FEDRIZZI.

Gattung *Craspedosoma* LEACH-RAWLINS. Bei den Vertretern dieser Gattung sind die Kiele der Segmente gar nicht oder nur unbedeutend entwickelt, wodurch der Körper dieser Thiere mehr weniger Julus-ähnlich wird. Bei *Craspedosoma mutabile* ist der Körper zwischen den Segmenten nicht eingeschnürt, und ist von den Würzchen, zumal das äussere Paar, gross und mit langen Borsten besetzt; bei *Craspedosoma moniliforme* ist dagegen der Körper rosenkranzförmig, während die Würzchen und Borsten klein sind; eine mehr abgeflachte Körperform mit Andeutung von Kielen kennzeichnet die blassen *Craspedosoma stygium*, die gelbgebänderten oder gefleckten *Craspedosoma Rawlinsii*, die schwarzgebänderten, gelblichen *Craspedosoma oribates* und die auf dunklem Grunde gelbgefleckten *Craspedosoma levicanum*. *Craspedosoma troglodytes*

hat allein von den Craspedosomiden keine Augen, *Craspedosoma flavescens* hat nie mehr wie drei Ocellen, während alle übrigen Species mehr wie 13 Ocellen besitzen; *Craspedosoma crenulatum* ist ausgezeichnet durch je zwei Längseindrücke, die rechts und links von der feinen Mittellängsfurche auf den hinteren Ringtheilen der Segmente zu erkennen sind; hierdurch wird deren Fläche in sechs flachgewölbte Längshügel getheilt, während der Rand gekerbt ist (conf. LATZEL).

In der Freiburger Gegend fand ich auf dem Schlossberge und dem Roskopf *Craspedosoma Rawlinsii*, *Craspedosoma mutabile* und mehrere andere nicht sicher bestimmte Species. Die Thiere leben unter altem Holz oder Steinen. Eine ganz blasse *Craspedosomaspecies*, aber mit Augen, die höchst wahrscheinlich zu *Craspedosoma stygium* LATZEL gehört, lag mir in grösserer Anzahl aus der Haselhöhle bei Wehr (nicht weit von Basel) vor. Die äusserlich einer jungen Polydesmide täuschend ähnlichen Thiere leben in Holzresten, die auf dem feuchten Boden der Höhle herumliegen und von nicht ganz abgebrannten Kienfackeln herrühren.

Gattung *Chordeuma*. Von der Gattung *Chordeuma* ist nur eine Species beschrieben worden, *Chordeuma silvestre*, ein Thier, welches früher vielfach unter dem Namen *Craspedosoma polydesmoides* erwähnt wurde, doch ist letzterer Name auch nicht selten für Individuen von *Atractosoma* und ebenso von *Craspedosoma* verwendet worden, wie aus folgender Uebersicht hervorgeht.

<i>Craspedosoma polydesmoides</i>	Risso	ist syn. mit	<i>Atractosoma meridionale</i>
			Fanzago,
„	„	Fanzago	„ „ „ <i>Atractosoma Fedrizzi</i> ,
„	„	Leach	„ „ „ <i>Atractosoma bohemicum</i>
			Rosicky (?),
„	„	C. Koch	„ „ „ <i>Chordeuma silv.</i> C. Koch,
„	„	Rosicky	„ „ „ <i>Chordeuma silv.</i> C. Koch.

Chordeuma silvestre C. KOCH ist sehr Julus-ähnlich, doch ist der drehrunde Körper nach hinten deutlich stärker verjüngt, als nach vorne. Die borstentragenden Wärzchen der Segmente sind in der hinteren Hälfte des Körpers deutlicher zu sehen, als in der ersten Hälfte, aber immerhin relativ klein. Die Farbe geht vom Gelblichweissen bis ins Rostbräunliche über, während der Rücken gelbbraun ist, mit hellen Flecken in den Seiten. Der Kopf und die Antennen sind braun, während die Beine und der Bauch ziemlich blass erscheinen. Meist ist auf dem Rücken eine hellere Mittellinie deut-

lich erkennbar. Ich habe die Thiere in ziemlicher Zahl unter Steinen und im Moos auf der Süd- und Südwestseite des Brombergkopfes gefunden; auf dem Schlossberge und dem Rosskopf stiess ich nur auf wenige vereinzelt Exemplare!

II. Zur Kenntniss des Geschlechtsapparats der Diplopoden¹⁾.

Geschlechtsapparat von Polyxenus.

Von den Autoren, die über den Geschlechtsapparat der Polyxeniden berichtet haben, müssen FABRE Nr. 7, MEINERT Nr. 31, BODE

¹⁾ Ueber den Geschlechtsapparat der Diplopoden im Allgemeinen, sowie über denjenigen der Polydesmiden, Juliden und Glomeriden im Speciellen, habe ich schon in meinem vorigen Aufsatz berichtet. Ausser den Autoren, welche ich bereits früher aufgeführt habe, hatte sich auch VOGES Nr. 16 mit dem Studium der Geschlechtsverhältnisse der Diplopoden beschäftigt und unter anderem Angaben über die Vulven von *Julus Londinensis* und ebenso über den männlichen Copulationsapparat einer Reihe von Juliden, zumal einiger ausländischen *Spirostreptus*- und *Spirobolus*arten gemacht. Da nun die Befunde von VOGES, was die Vulven von *Julus* angeht, mit meinen eigenen im directen Widerspruch stehen, muss ich auf diese früher von mir übersehene Arbeit noch etwas näher eingehen. Ich erinnere zunächst noch einmal daran, dass STEIN Nr. 5 von den beiden Schläuchen der Vulva von *Julus* den blasig erweiterten Schlauch als *Receptaculum seminis*, den anderen als eine ölige Tropfen secernirende Anhangsdrüse gedeutet hat, während FABRE Nr. 7 ausdrücklich ein Fehlen eines *Receptaculum seminis* bei *Glomeris*, *Julus* und *Polydesmus* constatirte und ein *Receptaculum* nur bei *Polyxenus lagurus* und *Craspedosoma polydesmoides* erkennen konnte (*j'ai trouvé en effet dans l'épaisseur des vulves de l'Julus aterrimus et du Polydesmus complanatus des coeucs, mais si petits, qu'il n'est guère croyable que se soient réservoirs où s'amasse le sperme*). Dementgegen behauptet VOGES, dass bei *Julus* beide Schläuche, auch der von Stein als Anhangsdrüse gedeutete, ein *Receptaculum* darstellen, weil sie die einzigen Organe beim Weibchen seien, in welchen er dieselben hutförmig gestalteten Elemente wie in den Ausführungsgängen des männlichen Geschlechtsorgans vorfand, die von LEUCKART und WAGNER als Samenkörper der Juliden beschrieben sind. Ferner spricht VOGES die Vermuthung aus, dass auch bei *Glomeris* und *Polydesmus* ein *Receptaculum seminis* nachweisbar sein wird. Da ich nun selbst bereits oben ausführlich meine Gründe dargelegt habe, wesshalb ich die in Rede stehenden Schläuche bei *Julus*, *Polydesmus* und *Glomeris* als Drüsen und nicht als *Receptacula seminis* ansehen muss, will ich eine Wiederholung meiner Gründe unterlassen; meine oben ausgesprochene Ansicht findet noch eine grosse Stütze in der Thatsache, dass es mir gelungen ist, bei sämmtlichen Chordeumiden ausser den paarigen *Receptacula seminis* im Innern der Vulven genau an der Stelle,

Nr. 10, LATZEL Nr. 12 und HEATHCOTE Nr. 14 genannt werden, doch gehen die Beschreibungen dieser Autoren, zumal was den männlichen Apparat angeht, sehr weit auseinander.

Weiblicher Geschlechtsapparat. Das Ovarium der Polyxeniden erstreckt sich mit seinem blinden Ende bis in die Analgegend, während es sich nach vorne zu stark verjüngt und zwei kurze Oviducte bildet, die ihrerseits in die Vulven eintreten. In dem Ovarium verlaufen der Länge nach nebeneinander zwei mit Eifollikeln besetzte Streifen oder Stromata, die zur Zeit der Eireife, wo diese Eier von beiden Seiten durch starke Volumenzunahme dicht aneinanderrücken, nicht mehr als solche zu erkennen sind. Die jungen Eier sitzen jedes für sich in einer gestielten Kapsel, die bei der Reife gesprengt wird. Die Reife der Eier findet aber beim ausgewachsenen Weibchen keineswegs an allen Stellen des Ovarium gleichzeitig statt, vielmehr sah ich stets an dem blinden, also proximalen Ende des Ovarium die Eier in einer höheren Entwicklungsstufe als im Vorderkörper; nicht selten gelingt es, in demselben Ovarium die Eier in den allerverschiedensten Stadien der Reife zu erkennen. Es werden nun keineswegs alle Zellen, die von einem Stroma oder Eibildungsstreifen hervorgehen, zu wirklichen Eiern, eine ganze Anzahl derselben bleibt klein und diese finden dann bei der Follikelbildung der heranwachsenden Eier ihre Verwendung, wie schon HEATHCOTE richtig erkannt hatte. Ich möchte hier beiläufig bemerken, dass ich auch bei Chilopoden und einigen Crustaceen mit Sicherheit eine gleiche Entstehung der Follikelzellen aus solchen im Wachsthum zurückgebliebenen oder rudimentären Eizellen beobachtet habe.

Von besonderer Wichtigkeit und grösstem Interesse ist beim Studium des weiblichen Geschlechtsapparates das Vorhandensein eines Receptaculum seminis, und gebührt FABRE Nr. 7 das Verdienst, zuerst ein solches in Form einer eiförmigen, durchsichtigen Blase, in welcher lebhaft bewegliche, haarförmige Spermatozoiden zu erkennen waren, beschrieben zu haben, doch gelang es FABRE nicht, eine zweite derartige Blase aufzufinden. Soviel mir bekannt ist,

wo bei Julus die beiden Schläuche nebeneinander liegen, neun bis zehn hintereinander stehender blindsackförmiger Drüsenschläuche aufzufinden.

Auf eine Besprechung der von VOGES beschriebenen Copulationsfüsse von ausländischen Juliden will ich hier nicht weiter eingehen.

hat dann erst HEATHCOTE Nr. 14 den Nachweis geliefert, dass bei *Polyxenus lagurus* die Receptacula seminis paarig sind. („Just at the point of division into the two oviducts two large receptacula seminis communicate.“)

Ueber die Vulven von *Polyxenus lagurus* habe ich in der Literatur keine erwähnenswerthe Notiz finden können, und ist eine genaue Beschreibung derselben bei der Kleinheit der Gebilde, zumal ohne Abbildung, schwer zu geben.

Die paarigen Vulven liegen am Hüftgliede des zweiten Beinpaares; sie sind von ei- bis birnförmiger Gestalt, nicht zurückziehbar und erinnern am meisten an die Vulven der Glomeriden. Nur die basalen stumpfen Enden sind an dem Hüftgliede des jeweiligen zweiten Beinpaares befestigt, während die freien spitzen Enden nach dem Hinterende des Thieres zugekehrt sind und convergirend sich in der Mittellinie des Thieres beinahe berühren. Auf Längsschnitten gewann ich die Ueberzeugung, dass von der Spitze jeder Vulva nach der entgegengesetzten unteren Ecke ein schräger Querspalz verläuft, während gleichfalls in der Nähe der Spitze ein kleiner mit der Körperaxe beinahe parallel verlaufender Querschlitz zu erkennen ist.

Männlicher Geschlechtsapparat. Ich selbst kann über den männlichen Geschlechtsapparat von *Polyxenus* nichts berichten, da ich unter der grossen Anzahl von Thieren, die ich zu verschiedenen Jahreszeiten, an verschiedenen Fundorten von Baden und Elsass-Lothringen gesammelt habe, auch nicht ein einziges Männchen erbeutete. Etwa 60 Exemplare von verschiedener Grösse habe ich zum Zwecke histologischer Studien auf Schnittserien untersucht und immer nur Weibchen mit mehr oder weniger entwickelten Eiern vorgefunden. Mit dem gleichen negativen Resultate untersuchte ich dann noch eine grössere Anzahl von *Polyxeniden* auf Zupfpräparaten; die Männchen müssen daher in manchen Gegenden überaus selten sein. Im Folgenden muss ich mich darauf beschränken, die einander in mehreren Punkten direct widersprechenden Ansichten der Autoren der Reihe nach anzuführen. Nach LATZEL sollen die Männchen den Weibchen äusserlich sehr ähnlich, aber etwas schlanker sein und dünnere Schwanzbüschel besitzen; „an der Hüfte des zweiten Beinpaares sitzen zwei conisch vortretende grosse Penes, welche eine enge Bohrung an der Spitze zeigen, während die entsprechenden Organe der Weibchen eine spaltförmige Oeff-

nung haben.“ FABRE hat den männlichen Geschlechtsapparat in einer von den übrigen Autoren sehr abweichenden Weise beschrieben. „Il n’y a encore ici qu’un tube testiculaire, vésiculeux sur les côtés dans sa moitié postérieure, lisse dans sa moitié antérieure. Il se partage en avant en deux courts déférents, qui se rendent chacun dans l’un des deux pénis. Ces organes sont placés à l’aiselle des pattes de la seconde paire, et forment la partie la plus remarquable de tout l’appareil. Ils consistent en deux appendices coniques, aigus, très longs et très gros, relativement à l’exiguité de l’animal. Leur longueur dépasse celle des pattes, et leur largeur mesure de trois à quatre fois la largeur de leur plus gros article. L’animal ne peut pas les rétracter; aussi pour ne pas être embarrassé dans sa marche par cet énorme appareil copulateur, il replie ses penis d’avant en arrière entre les pattes de la troisième paire. Il peut, à volonté, les redresser perpendiculairement au plan de sa face ventrale, qui paraît alors armée de deux pointes menaçantes. Ces deux pointes coniques font au premier aspect reconnaître le mâle, qui, extérieurement n’est différencié de la femelle par aucun autre caractère.“ MEINERT Nr. 81 gibt folgende Beschreibung: „Penes . . . protrusi, permagni, conici, foramine parvo“ — und sagt vom Weibchen „Vulvulae genitales . . . protrusae, magnae fere cylindricae, profunde fissae.“ BODE Nr. 10 hat unter etwa 300 untersuchten Exemplaren angeblich kein Männchen gefunden. Dementgegen behauptet LATZEL: „BODE hat ebensogut wie ich unter seinen 300 Exemplaren reife Männchen gehabt, dieselben aber, von FABRE irrefgeführt, für Weibchen gehalten. Ich habe mir selbst längere Zeit die Polyxenusemännchen nach FABRE construiert und emsig nach solchen gefahndet, doch vergebens. Es ist möglich, dass FABRE’s Individuen einer anderen Art angehören, als die unserigen, oder dass eine Uebertreibung von Seite FABRE’s vorliegt,“ und ferner: „Ich halte diejenigen Individuen für die Männchen, deren zwei Beinpaare zwei verhältnissmässig sehr grosse dreieckige oder zusammengedrückt kegelförmige, an der Spitze durch einen Porus geöffnete Genitalorgane (Ruthen) hinter sich trägt. Diese zwei nach hinten gerichteten Organe sind zwar zwei- bis dreimal breiter, als das breiteste Fussglied, doch bleiben dieselben viel kürzer als die Beine. Diejenigen Individuen, deren gleichliegende Organe (Vulven) kleiner, mehr rundlich oder cylindrisch und an der Spitze mit fein bewimpertem Querspalt geöffnet sind, halte ich für die Weibchen.“

HEATHCOTE Nr. 14 bestätigt im Allgemeinen die LATZEL'sche Beschreibung, indem er sagt: „The dilation of the oviduct into which the external opening passes is shown more markedly than the corresponding dilation of the vas deferens; but I am inclined to believe this is due to differences in preserving. I have noticed that the small, very fine hairs present in both sexes round the external generative openings, are more numerous in the male, but this may possibly be due to individual differences. I have not had a sufficient quantity of males to make certain.“ Den Hoden und das Sperma beschreibt HEATHCOTE wie folgt: „The male generative organ also consists of a tube, the testis, which divides anteriorly into two vasa deferentia. The walls of the testis are formed by a single layer of cells, and within it is a mass of spongy connective tissue from the cells of which the sperm-cells and the follicles arise. The spermatozoa originate by a sperm morula and the morula is surrounded by a follicle which may perhaps serve to secrete the covering of the spermatophores which are formed inside the follicles. The spermatozoa are long and thread like, resembling those of Lithobius and Scolopendra.“ Nach FABRE bekommt das Sperma von Polyxenus erst im Receptaculum seine definitive Form: „C'est dans le réceptacle séminal de la femelle que le spermatozoïde sort de sa cellule en y laissant cependant son extrémité engagée, ce qui explique le renflement énorme et hyaline qui termine le filament dans le réceptacle séminal.“

Nach diesen von einander so sehr abweichenden Angaben dürfte eine genaue Nachuntersuchung des männlichen Geschlechtsapparates von Polyxenus entschieden wünschenswerth sein. Der Umstand, dass BODE und ich unter so vielen Exemplaren kein Männchen aufgefunden haben, ist immerhin sehr auffallend.

Geschlechtsapparat der Chordeumidae.

VON Autoren, die über den Geschlechtsapparat der Chordeumiden Mittheilungen gemacht haben, kann ich nur FABRE Nr. 7 und LATZEL Nr. 12 aufführen.

FABRE hat nur den weiblichen Apparat bei *Craspedosoma polydesmoides* studirt, während LATZEL, wie bei den übrigen Diplopoden, auch bei sämtlichen Gattungen und Species der Chordeumidae den überaus complicirten männlichen Copulationsapparat mit grösster Sorgfalt beschrieben und abgebildet hat.

Weiblicher Geschlechtsapparat. Der weibliche Geschlechtsapparat ist nach meinen Untersuchungen bei den Gattungen *Atractosoma*, *Craspedosoma* und *Chordeuma* im wesentlichen gleich gebaut, so dass ich auf die einzelnen Gattungen und Species nicht näher einzugehen brauche. Das Ovarium der *Chordeumidae* ist von den Ovarien der übrigen Diplopoden dadurch unterschieden, dass dasselbe, wie schon FABRE bei *Craspedosoma polydesmoides* richtig erkannt hatte, einen paarigen Eindruck macht, indem die beiden Stromata mit ihren Eiern, zumal bei jungen Thieren, weit von einander getrennt bleiben und jede Hälfte von einer besonderen Membran umhüllt wird, während bei den übrigen Diplopoden eine gemeinsame Membran die beiden Stromata umschliesst. Bei älteren *Chordeumiden* und zumal zur Zeit der Eireife verschwindet dieser Unterschied übrigens völlig, indem die heranwachsenden Eier sich in der Medianlinie des Thieres berühren und manchmal so dicht aneinander gedrängt sind, dass von trennenden Membranen keine Spur mehr zu sehen ist, wodurch dann das Ovarium wie bei den anderen Familien unpaar erscheint. Das blinde Ende des Ovarium reicht bis in die Analgegend und erstreckt sich nach vorne fast bis in die Kopfgregion, um kurz vor dem zweiten Beinpaare in zwei Oviducte überzugehen, die dann in die Vulven eintreten. Dicht vor den Vulven ist jedem der beiden Oviducte ein *Receptaculum seminis* in Gestalt eines blindsackförmigen Anhängsels angefügt. Ebenso wie bei *Polyxenus* hat FABRE auch bei *Craspedosoma polydesmoides* zuerst auf das Vorkommen solcher paariger *Receptacula*, deren Bedeutung durch die in denselben befindlichen haarförmigen, lebhaft beweglichen Spermatozoiden genügend charakterisirt wurde, aufmerksam gemacht. Die FABRE'sche Beschreibung, die ich wörtlich anführen will, passt ganz genau auch auf alle anderen *Chordeumiden*. „*Chez le Craspedosoma, les réceptacles séminaux sont au nombre de deux, et insérés chacun sur l'oviducte correspondant, à peu de distance des vulves. Chaque réservoir forme un boyau cylindrique doublé en bouche, dont les deux branches sont contiguës. Leurs extrémités s'atténuent graduellement et se rattachent ensemble à l'oviducte, qui, dans la région de cette confluence, est hérissé à l'extérieur de piquants très courts, microscopiques. En juin époque de l'unique observation que j'ai pu faire sur le Craspedosoma adulte, à cause de sa rareté dans ces contrées, les réservoirs spermatiques étaient remplis de spermatozoides capillaires très longs, et formant un centre inextricable.*“

Ueber die Vulven der Chordeumidae liegen keine weiteren Angaben vor und ist eine genaue Beschreibung derselben noch schwieriger zu geben, als bei den übrigen Diplopoden. In manchen Punkten erinnern dieselben an die Vulven der Polydesmiden, haben andererseits aber auch gewisse Aehnlichkeiten mit den Vulven der Juliden. Von wesentlicher Bedeutung scheint mir der Umstand zu sein, dass ich bei sämmtlichen Chordeumiden in der Medianlinie der Vulva, an der Stelle, wo bei *Julus* die schon mehrfach erwähnten beiden Drüsenschläuche nebeneinanderliegen (wie schon oben bemerkt) neun bis zehn solcher blindsackförmiger Chitinschläuche hintereinanderstehend fand. Im Inneren dieser Schläuche constatirte ich ein Drüsensecret in Form eines körnigen Gerinnsels. Das Drüsenlumen wird nach der Mündung zu sehr eng und schliesst den Gedanken, dass es sich um Samenbehälter handeln könne, von selbst aus. Fertigt man nicht allzu dünne Längsschnitte durch eine Vulva an, so trifft man auf dem Medianschnitt sämmtliche Drüsenschläuche bis auf einen oder zwei gleichzeitig. Da nun aber wirkliche *Receptacula seminis* mit lebhaft beweglichen Spermatozoiden bei allen Chordeumiden in der Nähe der Vulva gelegen sind, scheint der Schluss berechtigt, dass diese Drüsenschläuche der Chordeumiden den bei *Julus*, *Polydesmus* und *Glomeris* beschriebenen Schläuchen entsprechen und spricht gleichfalls dafür, dass letztere Drüsen und keine *Receptacula seminis* sind.

Männlicher Geschlechtsapparat der Chordeumidae. Bei sämmtlichen Chordeumiden fehlt ein Penis und wird das Sperma wie bei den Polydesmiden und Juliden durch die Copulationsfüsse des siebenten Körperringes übertragen. Der Hoden ist von dem der übrigen Diplopoden nicht verschieden und erstreckt sich durch den grössten Theil des Körpers, um mit paarigen *Vasa deferentia* am zweiten Beinpaare zu münden. Das Sperma wird, wie ich es schon früher für die übrigen Diplopoden beschrieben, in traubenförmigen Kapseln producirt und gelangt durch die hohlen Stiele der letzteren in die Ausführungswege. Es scheint mir sehr wahrscheinlich zu sein, dass der Same erst im *Receptaculum seminis* seine vollkommene Reife erlangt; im Hoden von brünstigen Männchen habe ich das Sperma nur in Zellform gesehen. Was die Copulationsfüsse betrifft, so sind dieselben um so complicirter, als an ihrer Bildung beide Beinpaare des siebenten Segmentes theilnehmen, ja bei *Chordeuma silvestre* ist obendrein das zweite Bein-

paar des sechsten und das erste des achten Segmentes so eigenthümlich umgestaltet, dass man zu der Annahme berechtigt ist, dass auch letztere noch im Dienste der Copulation stehen. Es sind nun bei den verschiedenen Gattungen und einzelnen Species der Chordeumiden diese Copulationsfüsse so wesentlich von einander verschieden, dass sie ein vorzügliches Merkmal für die Speciesdiagnose abgeben. Auf eine genaue Beschreibung der einzelnen mannigfaltig gestalteten, hintereinanderstehenden Chitinstücke muss ich verzichten, da dieselbe zu weit führen würde, zumal jede Species besonders behandelt werden müsste, und glaube ich auch, dass selbst eine exacte Beschreibung derselben ohne Abbildungen von gar keinem praktischen Werth wäre; ist es doch schon schwierig, sich an der Hand der trefflichen LATZEL'schen Beschreibungen und Abbildungen ein einigermaßen klares Bild von dem Mechanismus und der Bedeutung der einzelnen Theile zu machen.

III. Zur Kenntniss der Copulation der Diplopoden.

Ueber die Copulation der Polydesmiden, Juliden und Glomeriden habe ich schon früher berichtet. Eine Begattung der Polyxeniden ist noch nie beobachtet worden, und beruhen die Angaben der Autoren nur auf Vermuthungen; bei dem Fehlen von Copulationsfüssen müssen wohl die Penes des Männchens mit den Vulven des Weibchens in directe Berührung treten; ob aber ein wirkliches Eindringen der Penes in die Vulven stattfindet, oder die beiderseitigen ziemlich ähnlich gebauten äusseren Geschlechtstheile nur an einander gepresst werden, muss einstweilen dahingestellt bleiben. Genauere Angaben kann ich über die Begattung der Chordeumidae, über welche ebenfalls in der Literatur keine Notiz vorliegt, machen, da ich öfters *Atractosoma*, *Craspedosoma* und *Chordeuma* sowohl in der Freiheit, wie in der Gefangenschaft während der Copulation beobachtet habe. Bei sämmtlichen Chordeumiden ist der Act der Begattung der gleiche und vollzieht sich genau in derselben Weise, wie ich es für *Polydesmus* und *Julus* geschildert habe. Das brünstige Männchen muss zuerst seine Copulationsfüsse mit Sperma versorgen und führt dieselben dann in die Vulven ein, indem es sich mit seiner Ventralseite an die Ventralseite des Weibchens anlagert und mit seinem Kopfe vor den Kopf des Weibchens zu liegen kommt, während seine Beine den Körper des Weibchens umfassen.

Bei dem complicirten Bau der Copulationsfüsse und der Vulva ist es begreiflich, dass die während der Copulation gestörten Thiere sich nur schwer trennen können, und gelingt es noch leichter, als bei Polydesmiden, solche Pärchen während des Begattungsactes zu conserviren. Nach meinen vergleichenden Untersuchungen über die Copulation der Diplopoden ist es mir im höchsten Grade wahrscheinlich geworden, dass bei sämtlichen Diplopoden, bei welchen die Copulationsfüsse am siebenten Körperringe sich befinden, die Begattung nach dem Polydesmusschema vollzogen wird, während bei den Diplopoden, die ihre Copulationsfüsse wie *Glomeris* am vorletzten Segment in der Analgegend besitzen (*Glomeris*, *Gervaisia*, *Sphaerotherium*, *Sphaeropoeus* [*Zephronia*]), nach dem Glomerisschema die Copula vor sich gehen muss.

Ueber die Copulation der Glomeriden habe ich dem früher Gesagten l. c. pag. 21—23 noch eine Reihe interessanter Mittheilungen hinzuzufügen. Zunächst will ich erwähnen, dass ich in einigen seltenen Fällen (2 : 100) bei *Glomeris conspersa* eine von der Regel abweichende Art der Copulation beobachten konnte, die um so mehr Interesse verdient, als sie im Princip mit der von Polydesmus geschilderten gleich ist. In diesem Falle lagert sich das *Glomeris*-Männchen nicht in der früher geschilderten Weise so mit seiner Ventralseite an die Ventralseite des Weibchens an, dass sein Kopf in die Analgegend des Weibchens zu liegen kommt, während seine in der Analgegend gelegenen Copulationsfüsse in die am zweiten Beinpaare angehefteten Vulven eingeführt werden, vielmehr ruht das Männchen mit seinem Vorderkörper und obendrein mit dem grössten Theile des Hinterleibes über dem Kopfe und Rücken des Weibchens, während die Copulationsfüsse in die Vulven eingeführt sind. Da die Copulationsfüsse der Glomeriden am vorletzten Segment und nicht am siebenten Segment wie bei den Poydesmiden gelegen sind, so ist es natürlich, dass der Körper des Männchens um so weiter nach vorne zu liegen kommt und sich über den Rücken des Weibchens herumkrümmt. Ich habe mich mit Sicherheit davon überzeugen können, dass es sich in einem solchen Fall nicht um ein zufälliges Aneinanderlagern gehandelt hat, sondern um ein thatsächliches Einführen der Copulationsfüsse in die Vulven, also um eine wirkliche Begattung. Ferner möchte ich an dieser Stelle nicht zu erwähnen unterlassen, dass ich bei meinen Gefangenen hin und wieder eine Copulation von Individuen verschiedener Species mit absoluter Sicherheit constatirt habe. In allen beob-

achteten Fällen waren es immer Weibchen von *Glomeris conspersa*, welche mit Männchen von *Glomeris pustulata* den Begattungsact vollzogen, obgleich in dem betreffenden Terrarium männliche und weibliche Individuen beider Species zu vielen Hunderten beisammen waren. Eine Copulation von Individuen verschiedener Varietäten derselben Species ist nicht selten und von mir sehr häufig beobachtet worden; bei *Glomeris conspersa* und *Glomeris pustulata* handelt es sich aber um zwei sehr scharf von einander geschiedene Species, bei welchen der Gedanke, dass beide nur die extremsten Varietäten einer und derselben Species sein könnten, so gut wie ausgeschlossen ist. Um mich davon zu überzeugen, ob eine solche Begattung, resp. Kreuzung zweier Species auch zur Befruchtung führt, habe ich die betreffenden Weibchen isolirt und kam es tatsächlich zur Eiablage; damit ist aber keineswegs ausgeschlossen, dass diese Weibchen von *Glomeris conspersa* nicht schon vorher von einem Männchen der gleichen Species befruchtet waren. Die ausgeschlüpften Larven gingen leider früher zu Grunde, als Färbung und Zeichnung irgend welche Schlüsse gestatteten. Es wäre gewiss von grossem Interesse von diesem Gesichtspunkte aus Kreuzungsversuche anzustellen, dazu müsste man aber schon von Ende Januar an je ein Männchen und Weibchen verschiedener Species in einem besonderen Gefässe aufbewahren, oder eine grössere Zahl Weibchen beispielsweise von *Glomeris conspersa* mit einer grösseren Zahl von Männchen von *Glomeris pustulata* in demselben Terrarium halten. Die oben erwähnte Thatsache verdient um so mehr Beachtung, als wie ich nachträglich erfahre, auch HUMBERT Nr. 24 eine Copulation zwischen zwei verschiedenen Glomerisspecies beobachtet hat. Es handelte sich in diesem Falle um ein Weibchen von *Glomeris mar-morea* und ein Männchen von *Glomeris limbata*: Bei Versuchen mit gefangenen Glomeriden gelang es HUMBERT nur ein einzigesmal eine solche Copulation festzustellen, und bei Thieren unter normalen Bedingungen kam auch nur ein Fall auf hundert zur Anschauung ¹⁾).

¹⁾ Leider stand mir die Originalarbeit HUMBERT's nicht zur Verfügung und habe ich nur einen Auszug dieser Arbeit und einige Citate aus der Originalarbeit bei anderen Autoren durchlesen können. Den eigentlichen Act der Begattung bei den Glomeriden scheint HUMBERT nicht gesehen zu haben, da von den Autoren, welche die HUMBERT'sche Arbeit benutzt und citirt haben, LATZEL und HAASE ausdrücklich erklären, dass Glomeriden während des Actes der Begattung noch nicht beobachtet seien, confer LATZEL Nr. 12 p. 50 und

IV. Begattungszeit der Diplopoden.

Ueber die Zeit der Begattung der Polydesmiden habe ich früher l. c. p. 7—9, über die der Juliden p. 15 und über die der Glomeriden p. 23 berichtet. Ich bin damals zu dem Resultate gekommen, dass für Deutschland die Zeit der Copulation bei Polydesmiden, Juliden und Glomeriden, das Frühjahr und der Anfang des Sommers ist; da ich aber auch im Spätherbst frisch aus-

HAASE Nr. 17 a p. 26; KARSCH Nr. 33 ist sogar zu ganz unrichtigen Vorstellungen über diesen Begattungsvorgang gekommen, indem er folgende Beschreibung entwirft: „Von einem Eindringen in die weiblichen Organe kann demnach wohl bei Polyxenus, nicht jedoch bei den Glomeriden die Rede sein und der eigentliche Coitus der mit zwei mächtigen Penis begabten übrigen diplopoden Myriapoden scheint hier (Glomeriden) durch ein blosses Zusammenpressen der Geschlechtstheile ersetzt zu werden, zu dessen Zustandekommen die Forcipules copulatrices der Männchen eine bedeutende Rolle spielen möchten. Ohne Zweifel sind die Glomeriden (und Polyxenus?) die einzigen diplopoden Myriapoden, welche vor dem Coiren nicht onaniren und bei denen ein eigentliches Eindringen nicht vorkommt. Nach dem Bau der männlichen Organe kann ich mir wenigstens ein solches absolut nicht vorstellig machen.“ Nach dem früher von mir Geschilderten brauche ich nicht mehr auf die Darstellung von KARSCH einzugehen; von einem directen Aneinanderpressen der beiderseitigen Geschlechtstheile der Glomeriden, der Vulven und der Ausmündungen der Vasa deferentia am 2. Beinpaare, kann nicht die Rede sein, vielmehr findet ein Eindringen der Copulationsfüsse in die Vulven statt, nachdem erstere mit Sperma versehen sind. Aller Wahrscheinlichkeit nach hat KARSCH die HUMBERT'sche Originalarbeit auch nicht in Händen gehabt, da er nur den kleinen in den Annales des sciences naturelles, 5. série, 1867 erschienenen Auszug citirt. Da ich später noch einmal auf die HUMBERT'sche Arbeit zurückkommen muss, will ich den Wortlaut des Auszuges hier folgen lassen. „M. ALOIS HUMBERT a observé l'accomplément et la ponte de deux espèces de Myriapodes des environs de Genève, connues sous les noms de Glomeris limbata et Glomeris marmorea, qui avaient été regardées jusqu'à présent comme appartenant à une seule espèce, mais tous deux offrent des individus des deux sexes. Les appendices qui, chez les mâles, forment une double paire en arrière des dernières pattes, sont les organes copulateurs: la seconde paire de ces appendices, qui est en forme de pinces, retient la femelle pendant la fécondation. M. HUMBERT a vu que la petite masse sphéroïdale de terre qui entoure les œufs des Glomeris est l'œuvre de la femelle qui, pour la produire, se tient ordinairement sur le dos et rejette par l'anus. et à des intervalles réguliers, des matières terreuses qui viennent entourer l'œuf. Ses pattes font tourner la boulette pour qu'elle présente successivement toutes ses faces à la terre semifluide. La nature terreuse de cette substance fait croire que les Glomeris femelles doivent ingérer une quantité considérable de terre.“ (Rapport sur les travaux de la Soc. de physique et d'hist. naturelle de Genève, 1867.)

geschlüpfte Larven von Juliden und Polydesmiden im Freien an geschützten Orten beispielsweise hohlen Weidenbäumen angetroffen hatte, schien mir die Wahrscheinlichkeit, dass im Herbste bei Juliden und Polydesmiden auch eine Begattung stattfinden müsse, sehr gross zu sein. In diesem Herbste habe ich mich davon überzeugt, dass letztere Annahme sehr berechtigt war, indem ich von Ende August bis Mitte November die Copulation von vielen Polydesmiden im Freien und in der Gefangenschaft beobachten konnte. Die Anzahl der Pärchen, die ich in Begattung sah, war im August eine geringe, im September und October eine grosse und nahm von der zweiten Hälfte October bis Mitte November wieder ab. Am 17. November dieses Jahres, einem sommerwarmen Tage, habe ich noch eine grössere Anzahl der verschiedensten Diplopoden eingefangen und fand zu Hause angekommen, dass innerhalb des Glases, in welchem ich meine Gefangenen heimgetragen, mehrere Polydesmus-Pärchen die Begattung vollzogen und sich keineswegs stören liessen. Ich habe somit den Nachweis liefern können, dass bei den Polydesmiden und wohl auch bei den Juliden die Begattung zu allen Jahreszeiten mit Ausnahme der kalten Wintermonate, etwa vom 15. November bis Ende Februar und der heissen Sommermonate Juli und August in Deutschland stattfinden kann. Die Angabe FABRE's, dass der September für die Juliden und Polydesmiden die Zeit der Liebe sei, stimmt somit mit meinen Beobachtungen sehr gut überein, nur hat FABRE eine Copulation im Frühjahr nicht gesehen. Bei den Glomeriden findet aber nur einmal im Jahr und zwar im Frühjahr bis Sommer die Begattung und Eiablage statt. In den Herbstmonaten September, October und November haben die ausgewachsenen Weibchen der Glomeriden nur ganz unreife Eier und habe ich nie, weder bei Thieren im Freien, noch bei der grossen Anzahl meiner Gefangenen, in diesen Monaten eine Copulation trotz sorgfältiger Beobachtung bemerken können.

Ueber die Zeit der Begattung der Polyxeniden vermag ich ebensowenig wie andere Autoren etwas Genaueres mitzutheilen. Die Befruchtung und Eiablage findet in Deutschland im Frühjahr statt und traf ich frisch ausgeschlüpfte Larven am zahlreichsten in den Monaten Mai und Juni an.

Was nun die Copulation bei den Chordeumiden anbelangt, so findet dieselbe auch zweimal im Jahre im Frühjahr wie im Herbst statt. Von *Chordeuma silvestre* habe ich die Copulation im Mai im Freien und in der Gefangenschaft constatirt. Von der Gattung

Craspedosoma konnte ich im Frühjahr nur überaus selten ein Pärchen in Begattung antreffen, dagegen fand ich die Atractosomidae und Craspedosomidae im Herbste zumal im September recht häufig in Copula, weniger häufig im October.

Auffallend bleibt nun der folgende Umstand, dass von sämtlichen Pärchen der Polydesmiden und Chordeumiden, die ich in der Gefangenschaft hielt, auch nicht ein einziges Mal im Herbste eine Eiablage erfolgt ist, obgleich sich die Thiere sehr wohl befanden und grösstentheils zur Zeit noch am Leben sind. Anfangs November entschloss ich mich einige Exemplare von Polydesmiden und einige von Chordeumiden, die ich in Copulation gesehen und kurze Zeit nachher conservirt hatte, auf Schnittserien zu untersuchen, und fand zu meinem grössten Erstaunen, dass die Eier sämtlicher Weibchen noch weit in der Entwicklung zurück waren, ja in fast allen Fällen noch keine Spur von Dotterbildung erkennen liessen ¹⁾.

Ich vermuthe, dass diese Erscheinung in der Weise zu erklären ist, dass im Herbste Männchen, die erst zu dieser Zeit ihre Geschlechtsreife erlangt hatten, mit Weibchen, die bereits im Sommer ihre Eier abgelegt hatten, die Copulation vollzogen, ohne Rücksicht darauf, dass diese Weibchen keine reifen Eier enthielten. Ich will nicht zu erwähnen unterlassen, dass die Exemplare, die FABRE im September in Copulation gesehen hatte, ebenfalls keine Eier ablegten (l. c. p. 174). „N'ayant pu obtenir de ponte en captivité, je ne connais pas l'éclosion de l'œuf.“ Dass aber thatsächlich einzelne Weibchen in der Freiheit im Herbste ihre Eier ablegen, beweist der Umstand, dass ich (in diesem Jahre wie auch früher) im November frisch ausgeschlüpfte Larven von Julus und Polydesmus aufgefunden habe.

V. Eiablage und Nestbau.

Ueber die interessanten Vorgänge zur Zeit der Eiablage, beispielsweise den Nestbau der Juliden und Polydesmiden und die Herstellung der Erdkapsel für die Eier der Glomeriden, habe ich schon früher berichtet, doch will ich nachher dem Gesagten noch einige Ergänzungen hinzufügen.

¹⁾ Bei den Exemplaren, die ich im Frühjahr während der Copulation conservirte und schnitt, lagen die Verhältnisse ganz anders, da sämtliche Weibchen zur Ablage reife Eier enthielten, die meist in einem Stadium waren, welches der Bildung der ersten Richtungsspindel unmittelbar vorausging.

Bei den Polyxeniden werden die Eier klumpenweise gegen Holzstückchen abgelegt und dann zum Schutze gegen Milben und andere Feinde mit einer dichten Hülle bedeckt, welche von ausgefallenen Haaren des eigenen Körpers gebildet ist.

Ueber die Eiablage der Chordeumiden¹⁾ habe ich selbst keine Beobachtungen anstellen können, da die im Frühjahr eingefangenen Exemplare, kurze Zeit nachdem ich die Copulation mehrerer Pärchen gesehen hatte (bei einer nur mehrtägigen Abwesenheit), durch Schimmelpilze zu Grunde gingen, und die Exemplare, die im Herbst die Copulation vollzogen, wie ich eben erwähnte, in keinem Falle Eier ablegten. Nach STECKER Nr. 9 „finden sich die Eier von *Craspedosoma* nur vereinzelt und in ähnlicher Weise wie bei *Glomeris* jedes Ei in einer aus humöser Erde zusammengeklebten Hülle vor.“ (?)

Woher nehmen nun die Polydesmiden und Juliden ihr Baumaterial? Schon in meinem früheren Berichte habe ich erwähnt, dass nach SCHECHTENDAHL Nr. 11 die Polydesmus-Weibchen ihre Nester mittelst des ausgestülpten Afters aus flüssigen Massen des eigenen Kothes herstellen sollen, nachdem dieselben Erde als Baustoffe aufgenommen haben. Ueber die Herstellung der Erdkapsel für die Eier der Glomeriden macht HUMBERT Nr. 24 eine ähnliche Angabe, wie aus dem schon oben wörtlich citirten Auszug der Arbeit hervorgeht (conf. p. 177). Ich selbst glaube nun, dass weder bei den Polydesmiden und Juliden einerseits noch auch bei den Glomeriden andererseits, die als Baumaterial verwendete Erde zuerst den Darm der Weibchen passiren muss, sondern bin zur Ansicht gekommen, dass die Thiere einfach die Erde ihrer Umgebung zur Herstellung ihrer Nester, beziehungsweise ihrer Erdkap-

¹⁾ WAGA Nr. 6 und LATZEL l. c. haben bei *Craspedosoma* Nester gesehen, die aus einem förmlichen Gespinnst hergestellt waren, ähnlich wie es FANZAGO Nr. 20 für *Lysiopetaliden* angeben, doch waren diese Nester stets von Larven zur Häutung und Ueberwinterung hergestellt worden. Ich will gleich hier bemerken, dass auch die Polydesmiden und Juliden, und zwar auch Männchen und Larven, welche sich zur Häutung anschicken, ein kunstloses Nest aus Erde anfertigen (vergl. S. 182), dass aber solche Nester wesentlich von den Nestern verschieden sind, welche das Weibchen für seine Eier herstellt. Letztere sind mit einer unverkennbaren Kunstfertigkeit angelegt und gehört zu ihrer Herstellung ein überaus feiner Instinct. Auch bei den blinden Polydesmiden, die nie einen Nestbau gesehen haben, ist ein Nest genau wie das andere angelegt und haben alle den früher beschriebenen hohlen kaminförmigen Aufsatz (l. c. Fig. 8).

seln verwenden und wird diese Erde bei der Arbeit durch ein Drüsensecret, welches wahrscheinlich aus der Analgegend ausgeschieden wird, erhärtet. In vielen Fällen habe ich Polydesmiden und ebenso Glomeriden bei der Herstellung dieser Schutzvorrichtungen für ihre Eier und Larven controliren können, ich habe aber niemals einen Anhaltspunkt für die Richtigkeit der SCHECHTENDAHL'schen und HUMBERT'schen Hypothese bemerken können. Meine Versuche zeigten mir, dass die in Rede stehenden Thiere immer diejenige Erde als Baumaterial verwenden, in welcher sie gerade leben, gleichgültig ob dies Humus oder Lehm war¹⁾.

In diesem Jahre habe ich wieder eine Anzahl von Polydesmiden und Glomeriden bei der Herstellung des Nestes, beziehungsweise der Erdkapsel genau beobachtet, aber nicht ein einziges Mal sehen können, dass die Kothmassen, welche den After in Form von länglichrunden Ballen verlassen, zusammengeknetet werden, wohl aber sah ich häufig wie ein Polydesmus-Weibchen beständig mit dem weit vorgestülpten Anus, aus welchem ein heller Tropfen austrat, den begonnenen Erdwall, auf welchem das Nest gebaut wurde, betupfte. In gleicher Weise controlirte ich bei den Glomeriden die Verfertigung der Erdkapsel. Die Weibchen liegen auf dem Rücken halb aufgerollt da und die bereits begonnene Kapsel wird zwischen Kopf und Hinterende durch lebhaftere Bewegung der Beine in continuirliche Rotation versetzt, während der weit vorgestülpte After den weichen Erdballen bis zur Hälfte bedeckt; auch sah ich hin und wieder einen hellen Tropfen aus der Analgegend austreten. Die frisch abgelegte, das Ei umhüllende Kapsel ist noch weich, erhärtet aber sehr bald an der Luft. Beiläufig will ich erwähnen, dass bei allen Diplopoden, die ich beobachtet habe, mit Ausnahme der Polyxeniden, sich der Enddarm zu einer geräumigen faltigen Blase erweitert, wodurch das weite Vorstülpen des Rectum ermöglicht wird. Bei den durchsichtigen Blanjuliden kann man diesen erweiterten Endabschnitt des Darmes besonders deutlich erkennen; bei conservirten Thieren und zumal bei den Chordeumiden und

¹⁾ Als ich nun Polydesmiden und Juliden, die eben im Begriffe waren, mit dem Nestbau zu beginnen, in eine andere Umgebung brachte, beispielsweise in fein pulverisirte Knochenasche, gemahlene Kaffee, fein zerstoßene Glassplitter, Chocodapolver, Schmirgelstaub oder Mehl, unterblieb der Nestbau und bei den Glomeriden, von welchen ich Individuen auswählte, die im Humus schon eine Reihe von Eiern abgelegt hatten, wurde in dieser neuen Umgebung die Eiablage gänzlich eingestellt.

Glomeriden ist dieser Abschnitt des Enddarms in sehr vielen Fällen im Todeskampf ausgestülpt. Einen Punkt möchte ich noch erwähnen, welcher das Passiren der Erde durch den Darm höchst unwahrscheinlich macht. Wiederholentlich habe ich mich davon überzeugt, dass der gesammte Nestbau der Polydesmiden in 2—3 Stunden beendet wird. In dieser relativ kurzen Zeit müssten die Polydesmus-Weibchen eine recht ansehnliche Menge Erde herunterwürgen, um das nothwendige Baumaterial, welches wie man durch Zerstampfen des Nestes ersehen kann, kein geringes ist, zu beschaffen; Weibchen, die ich zu Beginn des Nestbaues conservirte, zeigten in ihrem Darne eine gewisse Menge Erde, aber nicht mehr als zu anderen Zeiten und nur so viel, als bei der Aufnahme einer halbvermoderten Vegetabilienkost unvermeidlich ist. Für den Zweck, welchem der Nestbau dient, dürfte es übrigens ganz gleichgültig sein, ob die Erde erst den Darm passirt oder direct als Material verwendet wird, da der Stoff in beiden Fällen der gleiche ist. Hält man eine grössere Zahl von Diplopoden in der Gefangenschaft, so wird binnen kurzem die Hauptmenge des Humus aus zerfallenen Kothballen bestehen, die bei der grossen Fressbegierde der Thiere und zumal bei gutgefütterten Glomeriden oft eine centimeterhohe Schichte im Terrarium bilden.

Was nun die Nester der Juliden und Polydesmiden angeht, welche als Schutz während der Häutungsperiode angefertigt werden, so werden dieselben bekanntlich auch von den Männchen und den Larven hergestellt, sie sind aber lange nicht so kunstvoll und complicirt wie die eben besprochenen Nester. Wenn sich eine Polydesmide oder Julide zur Häutung anschickt, verkriecht sich das Thier tief in die Erde und wühlt sich ein Loch, in welchem es bequem spiralg eingorollt liegen kann. Die Wandungen des Loches werden durch ein Drüsensecret erhärtet, aber kein kaminförmiger Aufsatz und Luftcanal hergestellt. Es wird also kein Nest durch allmähliges Auftragen von Baumaterial wirklich gebaut, sondern nur ein Loch gegraben, dessen erhärtete Wandungen ein glockenförmiges Aussehen bekommen, ähnlich einem vom Weibchen für die Eiablage construirten. In solchen Häutungsnestern habe ich in meinen Glas-Terrarien Polydesmiden und Juliden oft 10—12 Tage lang beobachten können. Während ich nun schon in meinem früheren Berichte für die Glomeriden angegeben habe, dass sie bei der Häutung kein Nest herrichten, sondern nach dem Abstreifen der alten Haut, bei welcher Dorsal- und Ventralseite aneinandertrocknen,

gleich wieder in diese hineinkriechen (conf. l. c. pag. 26 und Figur 5), bleiben die Juliden so lange in ihrer alten Haut, die immer blasser und schliesslich ganz weiss wird, bis die neue Haut wieder eine gewisse Festigkeit und eine einigermaßen normale Färbung bekommen hat, dann kriechen die Thiere in der Weise aus der alten Haut heraus, dass sie den Kopf ein wenig einziehen und zwischen dem ersten und zweiten Segment ein Loch beissen. Das Kopfstück der alten Haut klappt kappenförmig nach hinten herüber, und ist die verlassene alte Haut ausser dieser gewaltsam herbeigeführten Oeffnung vollkommen unverletzt. Die Häutung der Polydesmiden verläuft in ähnlicher Weise wie bei den Juliden.

VI. Entwicklungsstufen der Larven.

Ueber die frisch ausgeschlüpften Larven der Polydesmiden, Juliden und Glomeriden, sowie über die weitere Entwicklung derselben habe ich schon früher ausführlich Mittheilung gemacht, und will ich zunächst noch dem Gesagten hinzufügen, dass ich in diesem Jahre auch die letzten Entwicklungsstadien von *Glomeris conspersa* aufgefunden habe, wodurch meine l. c. pag. 25 ausgesprochenen Vermuthungen vollauf bestätigt werden. Ferner habe ich von *Glomeris pustulata* und von *Glomeris hexasticha* sämtliche Larvenstadien beobachtet und gefunden, dass dieselben den von *Glomeris conspersa* beschriebenen genau entsprechen, nur ist die Zahl der Ocellen bei den verschiedenen Species in gleichen Entwicklungsstadien nicht immer dieselbe. Da ich überdies von mehreren anderen Species auch noch vereinzelt Larvenstadien antraf, die mit den von *Glomeris conspersa*, *pustulata* und *hexasticha* beobachteten in Bezug auf die Zahl der Segmente und die Zahl und Vertheilung der Beinpaare genau übereinstimmten, glaube ich zu der Schlussfolgerung berechtigt zu sein, dass für sämtliche Species der Gattung *Glomeris* der Entwicklungsgang des Larvenlebens sich nach folgendem Schema abspielt:

I. Stadium:	7 Segmente	und	3 Beinpaare	(ausserdem 5 Paar Beinstummel, conf. l. c. Fig. 10).
II.	8	„	8	„
III.	9	„	11	„
IV.	10	„	13	„
V.	11	„	15	„
VI.	12	„	17	beim Weibchen (Geschlechtsreife)
	13	„	19	„ Männchen

Ueber die Larvenentwicklung von *Polyxenus lagurus* liegen Berichte von DE GEER Nr. 1, FABRE Nr. 7, BODE Nr. 10 und LATZEL Nr. 12 vor. Letzterer Autor konnte im wesentlichen die Befunde BODE's bestätigen, allerdings standen ihm die ersten Stadien nicht zur Verfügung. Da ich selbst sämtliche Larvenstadien von *Polyxenus lagurus* in grösserer Anzahl gefunden habe, will ich der Vollständigkeit halber diese Stufen angeben. Ein pupoides Stadium wie bei *Julus* ist mir ebenso wenig wie den früheren Autoren zur Ansicht gekommen. Die beobachteten Stadien sind folgende:

I. Stadium:	5 Segmente	(ohne den Kopf)	und 3 Beinpaare;	3 Paar Seiten-	büschel	und 4 Ocellen.
II. Stadium:	5 Segmente,	4 Beinpaare;	3 Paar Seiten-	büschel	und 5 Ocellen,	
III. "	6 "	5 "	4 "	"	- 5 "	
IV. "	7 "	6 "	5 "	"	" 5 "	
V. "	8 "	8 "	6 "	"	" 6 "	
VI. "	9 "	10 "	7 "	"	" 6 "	
VII. "	10 "	12 "	8 "	"	" 6 "	
VIII. "	11 "	13 "	9 "	"	" 6 "	

Ueber die Larven der Chordeumiden habe ich in der Literatur keine Notiz gefunden und bin ich leider nicht in der Lage eigene Beobachtungen mittheilen zu können, da, wie ich schon oben angeführt habe, meine Individuen im Sommer in der Zeit zwischen der Copulation und Eiablage sämtlich zu Grunde gegangen waren, und im Herbste keine Eiablage stattfand.

Aus Analogie-Gründen ist es mir im höchsten Grade wahrscheinlich, dass auch bei den Chordeumiden die Larve mit drei Beinpaaren das Ei verlässt, und dürfte ein solches mit sechs Beinen versehenes Larvenstadium überhaupt für sämtliche Diplopoden die Regel sein. In diesem jüngsten Larvenstadium sind die Diplopoden einem ungeflügelten Insect oder Insectenlarven sehr ähnlich, und wird ein wenig geübter Sammler sehr leicht eine *Julus*- oder *Polydesmus*-Larve mit einer *Podurus*-Larve verwechseln¹⁾.

¹⁾ Die Diplopodenlarven sind so durch die Zahl ihrer Beinpaare wesentlich von den Larven der Chilopoden verschieden, da die letzteren alle mit einer grösseren Anzahl von Beinpaaren aus dem Ei schlüpfen und weniger Insecten-ähnlich sind. Die Larven der Lithobiiden und Scutigleriden verlassen das Ei mit sieben Paar fertigen Laufbeinen (die Kieferfüsse nicht mitgerechnet) und diesen wachsen allmählich noch acht Beinpaare nach, während bei den Scolopendriden und Geophiliden die jungen Larven bereits mit der definitiven Zahl der Beine oder wenigstens deren stummelförmigen Anlagen aus dem Ei ausschlüpfen.

Das Wachsthum der Larven der Diplopoden geht im allgemeinen recht langsam von Statten, und habe ich mich davon überzeugt, dass die Larven der Polydesmiden, Juliden und Glomeriden auf jeden Fall nicht in einem Jahre geschlechtsreif werden. Auch LATZEL konnte constatiren, dass Polydesmuslarven, die um den 25. August ausgeschlüpft waren, im Juli des folgenden Jahres erst das drittletzte Ausbildungsstadium erreicht hatten. Da nun die Diplopoden nach der Samenübertragung und Eiablage keineswegs zu Grunde gehen und ich selbst noch Thiere in der Gefangenschaft halte, die bereits im Frühjahr vorigen Jahres geschlechtsreif waren, so können diese Thiere mindestens 3 Jahre alt werden. Mit diesen Beobachtungen stimmen die Angaben FABRE's sehr wohl überein, der für die Entwicklung der Juluslarven folgende drei Perioden unterscheidet:

1. La période pupoide, dont la durée est d'une semaine.
2. La période évolutive, pendant laquelle l'Jule acquiert successivement de nouvelles zoonites; sa durée est de deux ans.
3. La période adulte employée à la reproduction de l'espèce, et pendant laquelle cesse la formation de nouvelles zoonites. Sa durée m'est inconnue; elle doit cependant embrasser plusieurs années, car j'ai déjà conservé pendant deux ans les mêmes Jules adultes.

VII. Schutzmittel.

Während die schnellfüssigen räuberischen Chilopoden sich bei der Annäherung eines Feindes mit grosser Geschicklichkeit blitzschnell verkriechen und obendrein in den Giftdrüsen ihrer Kieferfüsse ein gutes Angriffs- und Vertheidigungsmittel besitzen, sind die trägen, pflanzenfressenden Diplopoden den Nachstellungen ihrer Feinde in viel höherem Masse ausgesetzt, und ist es daher begreiflich, dass letzteren jedes Schutzmittel, so gering es auch auf den ersten Blick erscheinen mag, von grossem Nutzen ist. Zunächst müssen wir der Härte des Integumentes gedenken. Bekanntlich besitzen alle Diplopoden mit Ausnahme der Polyxeniden einen harten krebsartigen Chitinpanzer, in welchem reichliche Mengen von Calciumcarbonat eingelagert sind. Bei Polyxenus lagurus ist die Haut mehr lederartig und ohne Kalkeinlagerungen, während eigenartig gestaltete Haargebilde in grosser Anzahl auf dem ganzen Körper verbreitet sind; bei der geringsten Berührung sträubt Polyxenus seine Haarbüschel, sowohl die der Seiten als die des Schwanzes. Die Glomeriden kugeln sich, wenn sie Gefahr

wittern, zum Schutze ihrer weicheren Ventralseite zusammen, während die Juliden, Polydesmiden und Chordeumiden sich spiralig einrollen. Die Juliden versuchen sich übrigens nicht selten durch die Flucht zu retten, indem sie aber keineswegs von ihren Beinen Gebrauch machen, sie legen sich vielmehr auf den Rücken und vollführen vermöge der Contraction ihrer kräftigen Hautmuskulatur einige schlängelnde fast schnellende Bewegungen und verschwinden plötzlich in einer Spalte oder irgend welchem anderen Versteck. Die trügsten und unbeholfensten aller Diplopoden sind die Glomeriden, dann folgen die Polydesmiden, während die weit geschickteren und lebhafteren Polyxeniden und Juliden vorzüglich klettern und beispielsweise an glatten Glaswänden nicht nur in der Vertical-, sondern auch in der Horizontalebene behende herumlaufen. Von den Juliden wurde ich durch diese Geschicklichkeit unangenehm überrascht, indem mir aus einem mit *Julus fallax* und *Julus terrestris* bevölkerten hohen Glasgefäss, dessen weite Mündung ich oben mit einer schweren Glasplatte bedeckt hatte, die nur in der Mitte ein Loch von der Grösse eines Zehnpfennigstückes enthielt, in der ersten Nacht fast sämtliche Insassen entflohen, obgleich das Gefäss obendrein in einem dunklen Schranke stand. Der glatte, horizontale Glasdeckel hatte ihnen offenbar nicht die geringste Schwierigkeit bereitet; der Rest der Individuen sass an dem Deckel und ein Thier war gerade im Begriff, aus dem Loch hinauszuklettern.

Das einfachste und natürlichste Schutzmittel, welches den Diplopoden zu gute kommt, ist unzweifelhaft ihre versteckte Lebensart. Die Thiere sind, wie ich schon früher hervorhob, überaus lichtscheu (auch die blinden Polydesmiden) und leben, zumal die lebhafter und grell gefärbten Individuen, beständig in ihren Verstecken unter faulendem Holz, unter Steinen, Moos, Baumrinden und an anderen geeigneten Plätzen. Nur wenige von ihnen bewegen sich hin und wieder frei auf Wegen oder sitzen an Mauern und auf Pflanzen, wie *Julus sabulosus* und *Glomeris conspersa*. Manche Diplopoden, beispielsweise mehrere *Atractosoma*- und *Craspedosoma*arten sind obendrein durch ihre unscheinbare Färbung so gut geschützt, dass sie leicht der Beobachtung entgehen können. Als Vertheidigungsmittel besitzen die Diplopoden die bekannten *Foramina repugnatoria* oder Wehrdrüsen, die bei den *Lysiopetaliden* und *Juliden* den Namen Stinkdrüsen im wahren Sinne des Wortes verdienen und den Thieren ausser einem sehr übelen Geruch sicher-

lich einen widerigen Geschmack verleihen. Eine genauere Beschreibung dieser Foramina repugnatoria ist für die Juliden von VOGES Nr. 10 gegeben, für die Polydesmiden von MAX WEBER Nr. 35. Das Secret dieser sackförmigen Hautdrüsen enthält nach den Untersuchungen von GULDENSTEEDE-EGELING Nr. 26 und MAX WEBER Nr. 25 bei *Fontaria gracilis* = *Paradesmus gracilis* Blausäure. Foramina repugnatoria sind bei allen Diplopoden, mit Ausnahme der Polyxeniden und Chordenmiden, beobachtet worden; sie sind stets paarig und beginnen seitlich meist am 5. Rumpfssegment, doch auch hin und wieder am 4. oder erst am 6. Körperring. Bei manchen Juliden, z. B. den durchsichtigen, blassen Blanjuliden, sind dieselben als dunkle Flecke schon dem unbewaffneten Auge sichtbar. Bei den Polydesmiden liegen sie in den seitlich verbreiterten Kielen, fehlen aber dem 6., 8., 11. und 14. Segmente. Ueber die Wehrdrüsen der Glomeriden sind die Ansichten der Autoren getheilt. Nach LATZEL erscheinen die Saftlöcher in die Mittellinie des Rückens hinaufgerückt, scheinbar einreihig, und werden von den Hinterrändern der Schilde verdeckt; nach HAASE Nr. 17 sollen dieselben einzellig sein und über den ganzen Rücken zerstreut und besonders in der Verbindungshaut entwickelt sein; in einer späteren Arbeit Nr. 17c läugnet derselbe Autor für Glomeris das Vorhandensein von Wehrdrüsen und bezeichnet diese über die ganze Oberfläche des Hautpanzers zerstreuten Drüsen als „Klebdrüsen“. Bei einer Berührung der Thiere kann man sich leicht davon überzeugen, dass sowohl aus der Mittellinie des Rückens, als auch an der ganzen Verbindungshaut der Segmente ein wasserhelles, geruchloses Drüsensecret hervorquillt. Ob man nun die Rückendrüsen der Glomeriden mit mehr Recht Wehrdrüsen oder Klebdrüsen nennen muss und inwieweit dieselben mit anderen Drüsen bei Myriapoden und Peripatus zu vergleichen sind, will ich hier nicht zu entscheiden versuchen, soviel steht fest, dass sie für die Thiere von grosser praktischer Bedeutung sind. Die DEWITZ'sche Annahme Nr. 27, wonach das Drüsensecret die einmal ins Rollen gebrachten Glomeriden vor zu jähem Lauf bewahren soll, indem das Thier damit Gegenstände, über die es herabrollt, an sich anleimt, scheint mir wenig wahrscheinlich zu sein, ich glaube vielmehr, dass das einmal ins Rollen gebrachte Thier mehr Vortheil davon hat, wenn es möglichst weit wegrollt und so leichter der Aufmerksamkeit des Feindes entgeht. Da nun aber dem Drüsensecret der Staub und Schmutz der Umgebung sich leicht beimischt, werden die Thiere, wie wir weiter

unten noch näher besprechen wollen, oft ganz unkenntlich und daher gut geschützt.

Bei den Polyxeniden und Chordeumiden habe ich mich auf Schnittserien davon überzeugt, dass thatsächlich Foramina repugnatoria fehlen¹⁾, doch ist es mir im höchsten Grade wahrscheinlich geworden, dass bei den Polyxeniden die Haargebilde der Seitenbüschel und der Schwanzpinsel, und bei den Chordeumiden die charakteristischen, den Warzen aufsitzenden Borsten, die Foramina repugnatoria physiologisch ersetzen können und als Schutzapparate aufzufassen sind. Ueber den histologischen Bau der Seitenbüschel und Schwanzpinsel bei *Polyxenus* will ich hier nur so viel mittheilen, dass unter jeder Gruppe von Haarbüscheln (die der Seiten und des Schwanzes sind gleichwerthig, nur sind die des Schwanzes nach hinten gerichtet und stärker entwickelt) eine grosse Zahl von Zellen liegt, die von den Hypodermiszellen wesentlich verschieden und möglicherweise Drüsenzellen sind; man könnte dieselben dem Habitus ihrer kleinen, sich blass färbenden Kerne nach auch wohl für

¹⁾ Ich möchte hier noch einmal betonen, dass die beiden Familien der Polyxeniden und Chordeumiden von allen Diplopoden ein besonderes Interesse beanspruchen, da sie sich von den übrigen Familien durch den Besitz von *Receptacula seminis* und haarförmigen, lebhaft beweglichen Spermatozoen einerseits und durch das Fehlen von ächten Foramina repugnatoria andererseits wesentlich unterscheiden. Durch den ersten Punkt nähern sich diese beiden Familien den Chilopoden, bei denen allerdings die haarförmigen Spermatozoen schon im Hoden des Männchen ihre charakteristische Gestalt zeigen und im letzteren Punkte erinnern sie an fossile Myriapoden, die Archipolypoda, bei welchen keine Foramina repugnatoria, sondern nur Borsten als Schutzmittel vorkommen sollen (?). HEATHCOTE Nr. 14 knüpft in seiner Arbeit über *Polyxenus* an diesen Punkt folgende Speculation an: „With regard to the absence of stink-glands, and the substitution of spines arranged in tufts over the body, I found in *Julus* that the stink-glands were formed comparatively late in the development as invaginations of the dorsal plate, and I came to the conclusion that they were not very deep-seated characters. If this is so it is not difficult to understand that they may never have been developed in *Polyxenus*, but that the spines may have been a sufficient protection. It is worth noting that the Archipolipoda had spines, and not stink-glands. From all these points in the anatomy of *Polyxenus* I am inclined to regard it, not as a recently formed link between the Chilopods and Chilognaths, but as an animal which has preserved certain traces in its anatomy of its descent from a common ancestor of the two classes, such ancestor being related to the Archipolypoda. I consider it as confirming my view that the Myriapoda are descended from a *Peripatus*-like form, and as opposing their descent from *Thysanura*.“

Sinneszellen halten, doch habe ich vergebens nach einer Verbindung mit einem Nerven gesucht. Soviel steht fest, dass die Haare der Büschel für die Thiere eine besondere Wichtigkeit haben, seien es nun Drüsenhaare oder Sinneshaare. Bei den Chordeumiden bin ich bei der Durchsicht meiner Schnittserien zu einem ganz ähnlichen Resultate gekommen, indem ich constatiren konnte, dass die Zellen an der Basis der mit Borsten versehenen Warzen (siehe oben S. 164) einen unverkennbar drüsigen Habitus zeigten und von den Hypodermiszellen deutlich zu unterscheiden waren. Ich bin daher geneigt, diese bei den verschiedenen Gattungen und Species in der Gestalt von einander abweichenden Borsten alle als Drüsenhaare aufzufassen und in ihnen einen physiologischen Ersatz der fehlenden Foramina repugnatoria zu sehen. Da nun, wie man sich leicht überzeugen kann, die Chordeumiden vielfach mit feinen Tröpfchen wie mit Thau übersät sind, liegt es nahe, diese perlartigen Tröpfchen als ein den Borsten¹⁾ zugehöriges Drüsensecret anzusprechen.

¹⁾ Von den eben genannten Borsten deutlich verschieden sind zwei Haargebilde am Hinterende sämtlicher Chordeumiden, welche nach meinen Beobachtungen von besonderer Bedeutung sein müssen. Am Analsegment bemerkte ich auf der äussersten Spitze des Rückenschildes neben der Medianlinie zwei auffallende stark vorspringende, kegelförmige Chitinhöcker mit je einer langen nach hinten gerichteten Borste. Auf Schnitten sah ich dann ferner, dass in jeden dieser beiden Chitinhöcker zwei stark chitinisirte Chitinschläuche einmünden, in deren Lumen stets ein feines Gerinnsel von Drüsensecret deutlich zu bemerken war. Diese Schläuche oder Cylinder habe ich auf Schnitten weiter verfolgt und gefunden, dass sie den grössten Theil des Mitteldarmes und den Enddarm begleiten und zwar in der Weise, dass links und rechts von dem Darne je ein dorsaler und ein ventraler vielfach geschlängelter Chitinschlauch verläuft, die in der Analgegend sich einander nähern um gemeinsam in den Chitinhöcker einzutreten und beide bis zur Spitze desselben zu verfolgen sind, ohne aber mit dem aufsitzenden Haare in Beziehung zu treten oder mit einander zu verschmelzen. Die Schläuche werden während ihres gesammten Verlaufes je von einer mächtig entwickelten drüsigen, kleinzelligen Masse umhüllt, die dem Fettkörper sehr ähnlich ist. Die Kerne der Zellen sind klein und färben sich nur mit starken Tinctionsmitteln wie Hämatoxylin. Welche Bedeutung dieser bis jetzt völlig unbekanntes Apparat, der bei allen Chordeumiden in gleicher Weise vorhanden ist, haben kann, ist einstweilen nicht mit Sicherheit zu sagen. Es wäre wohl möglich, an Spinnrüsen zu denken, wie sie bei Scolopendrella in ähnlicher Lage am Hinterende des Körpers in den sogenannten Spinngriffeln bekannt sind. Schon oben habe ich erwähnt, dass sich die Chordeumiden Nester aus einem förmlichen Gespinnst herstellen, ohne dass es bekannt geworden wäre, welche Drüsen das hierzu erforderliche Secret liefern; es scheint mir auch wenig wahrscheinlich, dass dies Secret in den

VIII. Feinde und schädliche Witterungseinflüsse.

Ob die diplopoden Myriapoden von höheren Thieren verfolgt und gefressen werden, ist bei der versteckten Lebensweise dieser Thiere schwer zu eruiren, und habe ich im Freien nie gesehen, dass beispielsweise ein Vogel einen solchen Tausendfüssler verzehrt hätte. Man könnte daran denken, dass etwa Krähen, Amseln oder andere Vögel den Diplopoden nachstellen. Versuche, die ich mit Thieren in der Gefangenschaft anstellte, haben keine wesentlichen Resultate zu Tage gefördert. Insectenfressende Vögel und Eidechsen, die ich absichtlich eine Zeitlang hungern liess, haben die zu ihnen gesetzten Diplopoden verschmäht, wahrscheinlich, weil ihnen der Geruch und Geschmack dieser Thiere zuwider war. Ob etwa Igel, Maulwürfe oder andere Warmblüter den Diplopoden gefährlich werden, muss einstweilen dahingestellt bleiben. Etwas glücklicher waren meine Experimente mit niederen Thieren, z. B. Spinnen. In ein Glasgefäss, in welchem ich eine grosse Anzahl von Polyxeniden hielt, war durch einen unglücklichen Zufall mit einem Stückchen Plantanenborke unbemerkt eine Spinne mit hineingerathen, und konnte ich nur das betrübende Factum constatiren, dass in wenigen Stunden fast alle diese vermittelt eines Pinsels mit vieler Mühe gesammelten Thierchen von der Spinne verzehrt waren. Alle übrigen Diplopoden wurden dagegen auch von hungernden Spinnen unberührt gelassen. Einer Spinne, die durch ein Vergessen länger als 6 Wochen in einem ganz leeren Glasgefäss ohne Nahrung zugebracht hatte, aber vollkommen munter war, setzte ich der Reihe nach lebende Juliden, Polydesmiden, Chordeumiden und Glomeriden vor. Zunächst nahm diese Spinne absolut keine Notiz von ihren neuen Mitbewohnern des Glases; bei jeder zufälligen Berührung betupfte sie die Tausendfüssler mit ihren Kiefertastern und den Beinen und zog sich dann wieder schnell zurück, um lieber weiter zu hungern,

sogenannten Hüftdrüsen der Beine producirt wird, die bei *Lysiopetalum*, *Polyzonium* und *Siphonophora* vom dritten Beinpaar an bei beiden Geschlechtern beschrieben wurden. Bei den Chordeumiden sind nach HAASE Nr. 17 c solche Drüsensäckchen nur in geringer Zahl hinter den Copulationsfüssen der Männchen zu finden und sollen als Samenbehälter dienen (?). Auf eine vergleichende Betrachtung der verschiedenen bei Myriapoden vorkommenden Drüsen unter sich und mit solchen bei *Peripatus*, bei Würmern und Insecten, wie sie von einigen Autoren, z. B. EISEN Nr. 29, versucht wurde, kann ich hier nicht weiter eingehen.

als sich an diesen Thieren zu vergreifen. Am 72. Tage starb die Spinne, ohne einen lebenden oder abgestorbenen Diplopoden verzehrt zu haben. Das gleiche negative Resultat hatte ich mit frisch eingesetzten Spinnen. Ob andere Arthropoden den Diplopoden nachstellen, vermag ich nicht anzugeben; die ectoparasitisch lebenden Milben scheinen den ausgewachsenen Diplopoden selbst keinen Schaden zuzufügen, wohl aber den Eiern und jungen Larven. Einen grösseren Nachtheil dürften die Entoparasiten, und zumal die oft in grossen Mengen auftretenden Gregarinen, hervorrufen, die ihren Hauptsitz (meiner früheren Notiz entgegen) im Mitteldarm haben und oft den grössten Theil des gesammten Epithels durch ihr massenhaftes Vorkommen zerstören. Während ein Theil von ihnen mit dem Epimerit (oder auch Protomerit) in der Epithelschicht eingebohrt ist, findet man andere, meist grössere Exemplare, frei im Darmlumen, doch gelang es mir bis jetzt nicht, den Entwickelungszyclus dieser interessanten Schmarotzer zu eruiren, da ich ihre Encystirung nicht mit Sicherheit erkennen konnte. Von anderen vermuthlich schädlichen Entoparasiten habe ich bei Juliden und Polydesmiden hin und wieder Mermis und in seltenen Fällen junge Nematoden vorgefunden. Auf pflanzliche Parasiten, die gleichfalls im Darme vorkommen, will ich nicht näher eingehen. Die gefährlichsten Feinde sämmtlicher Diplopoden, sowie ihrer Larven und Eier sind Schimmelpilze.

Sehr verderblich wird den Diplopoden die Trockenheit. Kälte schadet den Thieren viel weniger wie Hitze. Setzt man Juliden und Polydesmiden im Sommer für kurze Zeit den Strahlen der Sonne aus, so sterben sie in wenigen Minuten, während ihnen der erste Schnee des Winters und der letzte Schnee des Frühjahrs wenig Schaden zu verursachen scheint. Bei empfindlicher Kälte ziehen sich alle Diplopoden tief in die Erde zurück, um in den ersten warmen Tagen des Frühjahrs wieder hervorzukommen. Bei meinen Gefangenen habe ich nie einen eigentlichen Winterschlaf beobachten können, doch ist die Nahrungsaufnahme in den Monaten December und Januar eine ganz minimale und findet man in dieser Zeit auch nur relativ wenig Gregarinen im Darme. Dass die Diplopoden Feuchtigkeit sehr wohl ertragen können, zeigt folgender Versuch, der seine Anregung einer Arbeit PLATEAU'S Nr. 23 über marine Myriapoden verdankt. PLATEAU hat constatirt, dass Chilopoden, und zumal Geophilus, eine längere Zeit unbeschadet unter Wasser leben können und, dass einige Species der Strandgattung,

wie *Geophilus maritimus* und *Geophilus submarinus* sich mit Regelmässigkeit von der Fluth überspülen lassen, um bei der Ebbe aus einer Art von Scheintod schnell wieder zu erwachen. Ich selbst habe mit Diplopoden experimentirt und eine Anzahl von Juliden und Glomeriden in ein mit Wasser gefülltes Glasgefäss gebracht und die Thiere zum Untersinken genöthigt und dann feststellen können, dass der grösste Theil meiner Versuchsthiere ganz gut 6 Stunden, einige auch 8 Stunden, aber kaum länger unter Wasser bleiben konnten, ohne abzusterben. Auf Fliesspapier gebracht, erholten sich die meisten Juliden ziemlich schnell, andere langsamer. Die Glomeriden sinken nur sehr schwer unter, gehen aber schneller zu Grunde als die Juliden. Ein gewisser Grad von Feuchtigkeit ist den Diplopoden nicht nur angenehm, sondern unumgänglich nöthig. In heissen Sommertagen gehen viele Exemplare zu Grunde, die sich nicht tief genug in die feuchte Erde zurückgezogen haben. Daher ist die günstigste Zeit des Sammelns entschieden der Herbst, indem der Morgennebel den Thieren die nöthige Feuchtigkeit und die am Mittag durchbrechende Sonne eine angenehm milde Wärme gewährt. Zur Herbstzeit habe ich durchschnittlich viel mehr Exemplare erbeuten können, als im Frühjahr; im Hochsommer findet man Diplopoden nur an ganz schattigen, stets feuchten Plätzen. Ein Sammeln der Thiere zu verschiedenen Jahreszeiten und an den verschiedensten Plätzen ist von höchstem Interesse, da man dadurch nicht nur eine reichliche Anzahl der verschiedenartigsten Species erhält, sondern auch eine grosse Mannigfaltigkeit der verschiedenartigsten Varietäten, Spielarten oder Abberationen auffindet.

IX. Färbungsvarietäten.

Jeder Myriapodensammler bemerkt beim Bestimmen seiner Thiere¹⁾ das häufige Vorkommen mannigfach gefärbter Varietäten,

¹⁾ Ein genaues Bestimmen wird fernerhin noch durch den Umstand erschwert, dass in manchen Fällen zwei Autoren ein und dieselbe Species unter verschiedenen Namen beschrieben haben, ja es kommt sogar der Fall vor, dass zwei Autoren zwei verschiedenen Species oder deren Varietäten einen und denselben Namen gegeben haben; beispielsweise hat BRAND eine Varietät von *Glomeris pustulata* als *Glomeris marmorata* aufgeführt, und hat später KOCH denselben Namen *Glomeris marmorata* für eine Varietät von *Glomeris conspersa* verwendet. Damit man sich in der schwierigen Systematik der Diplopoden leichter orientirt, ist es wünschenswerth, dass bei jeder Species womöglich die Synonyma angegeben werden.

bei welchen einerseits die typische Specieszeichnung mehr weniger verwischt ist, und andererseits Anklänge an andere Species unverkennbar sind. Es unterliegt gewiss keinem Zweifel, dass eine grosse Zahl der von den Autoren als selbstständige Species aufgestellten Formen, in Wirklichkeit nur Varietäten sind; in manchen Fällen wird man darüber streiten können, ob man mit mehr Recht von einer Varietät oder von einer Species sprechen darf. Es kommt vor, dass solche Varietäten constant nicht nur in einem scharf umgrenzten Ausdehnungsgebiet, sondern auch in weit voneinander entfernten Gegenden aufgefunden werden und beständig genau dieselben Merkmale zeigen. Beispielsweise kommen von der Gattung *Glomeris* in Baden Varietäten vor, die genau mit den von LATZEL für Oesterreich-Ungarn beschriebenen übereinstimmen. Ich habe mich aber durch sorgfältige Beobachtungen davon überzeugt, dass zwar derartige Varietäten von der typischen Grundform der Species wesentlich abweichen, dass sie aber durch eine continuirliche Reihe von Uebergangsformen in der Weise mit der Species verknüpft sind, dass man zwar die beiden Extreme der Reihe als von einander sehr verschieden bezeichnen muss, beim Hinzuziehen der vielen Uebergangsformen aber die Zusammengehörigkeit leicht erkennt. Selbstverständlich müssen solche Uebergangsformen an verschiedenen Plätzen gesucht werden und finden sich nicht immer direct neben einander oder neben den Extremen vor. Weiter unten werde ich noch zeigen, dass ausser den Varietäten einer Species auch zwei, ja drei Species durch Uebergangsformen mit einander in directer Verbindung zu stehen scheinen. Bei solchen vergleichenden Untersuchungen dürfen natürlich nur ausgewachsene, lebende Thiere, die sich in keinem Häutungsstadium befinden, Verwendung finden; in Alkohol aufbewahrtes Material wird in kurzer Zeit für Unterscheidungen von Färbungsnuancen gänzlich unbrauchbar.

Da für sämtliche eben besprochenen Punkte die Familie der Glomeriden von sämmtlichen Diplopoden das beste Beispiel abgibt, will ich meine weiteren Besprechungen an diese Familie und speciell an die Gattung *Glomeris* anknüpfen. LATZEL hat von der Gattung *Glomeris* folgende Species aufgeführt: *G. minima*, *G. pustulata*, *G. pulchra*, *G. transalpina*, *G. guttata*, *G. tridentina*, *G. conspersa*, *G. tyroliensis*, *G. cingulata*, *G. marginata*. Wer nun ein anderes Myriapodenwerk, etwa C. KOCH's Nr. 28 schön illustriertes Buch benutzt, wird noch eine Menge anderer Species-Namen vorfinden; es sind dies aber wohl alles Varietäten der eben erwähnten Species.

Von der Gattung *Glomeris* will ich als interessanteste Species *G. conspersa* C. Koch auswählen. Zu *G. conspersa* darf man mit ziemlicher Gewissheit als Varietäten zurechnen: *G. marmorata* C. Koch, *G. Klugii* C. Koch, *G. porphyrea* C. Koch, *G. irrorata* C. Koch, vielleicht auch *G. nobilis* C. Koch und *G. maculata* C. Koch. Als neue Varietäten von *G. conspersa* beschreibt LATZEL die Var. *coccinea* (Latzel) und Var. *excellens* (Latzel).

Bei den Glomeriden kommen Färbungsvarietäten hauptsächlich durch Variiren der Grundfarbe des Rückens zu Stande, indem dieselbe bald auffallend blass, bald dunkel, ja ganz schwarz sein kann und dadurch die für die Species charakteristischen Flecken, Streifen oder Spritzflecken mehr weniger unkenntlich werden; in der Sculptur der Oberfläche lässt sich bei den verschieden gefärbten Varietäten ein Unterschied meist nicht nachweisen.

Die exacteste Schilderung der Färbung von *Glomeris conspersa* ist von LATZEL gegeben worden ¹⁾.

¹⁾ „Die Farbe ist ziemlich veränderlich. Grundfarbe des Rückens aus dem Rostgelben bis zum intensiv Rostrothen, ja zum Scharlachrothen übergehend. Alle Ringkanten schmal gelblich oder weisslich gesäumt. Kopf und Fühler dunkelbraun bis schwarz; zwischen den Fühlern befinden sich einige helle Grübchen. Der Halsschild ist auf der Mitte dunkelbraun, resp. am Seiten- und Hinterrande breitgesäumt durch die angegebene Grundfarbe; seltener fehlt die Verdunkelung der Mitte. Der Brustschild ist mit einem mehr weniger spindelförmigen Mittellängsflecken und beiderseits davon mit einem sehr grossen Querflecken von brauner oder schwärzlicher Farbe gezeichnet, jedoch wird ein breiter Randsaum ringsum von der Grundfarbe eingenommen. Der Mittelfleck des Brustschildes verschmilzt nicht selten ganz oder theilweise mit den beiden Seitenflecken. Alle folgenden Rückenschilde besitzen auf der Rückenhöhe je einen vom Vorder- bis zum Hinterrande reichenden dreieckigen, mit der Spitze nach hinten gekehrten Fleck von derselben dunklen Farbe wie vorher. Diese Mittelflecken sind bald breiter, bald schmaler, nach hinten gewöhnlich an Grösse abnehmend, und formiren eine meist sehr lebhaft abstechende Mittellängsreihe. Ueberdies sind alle Rückenschilde immer mit sehr zahlreichen punktförmigen Spitzflecken bedeckt, welche bei einzelnen Individuen und in manchen Gegenden beiderseits theilweise zu einer Längsreihe von Flecken zusammentreten, ja bei anderen sogar unten über dem Seitenrande der Schilde eine 4. und 5. Längsreihe von Flecken beginnen (Var. *pentasticha* Latzel). Dann sind aber meistens die Zwischenräume zwischen den Fleckenreihen viel weniger lebhaft bespritzt als sonst. Der Seitenrand der Schilde bleibt ziemlich frei von den Spritzflecken. Das Endsegment besitzt am Grunde einen grossen, sich seitlich weit ausbreitenden schwarzen Fleck, der sich in der Mitte spitzig nach hinten erweitert, ohne aber nur halbwegs den Hinterrand zu erreichen. In manchen Gegenden verschwindet die gelbe Grundfarbe vor

Erscheint nach der Schilderung dieses Autors die Färbungsverschiedenheit bei *G. conspersa*¹⁾ schon ziemlich gross, so ist sie nach meinen eigens auf diesen Punkt gerichteten Beobachtungen noch viel mannigfaltiger. Ich habe *G. conspersa* zu vielen Hunderten an den verschiedensten, oft weit von einander gelegenen Fundorten der Freiburger Umgegend, beispielsweise dem Schlossberge, Brombergkopf, Schönberg, Kaiserstuhl, Rosskopf und anderen Bergen, sowohl auf nackten Hügeln als in Weinbergen, in Laub- und Nadelwäldern, unter Steinen wie unter Pflanzen, unter Rinden und unter Moos, kurz in den verschiedenartigsten Lebensbedingungen, vorgefunden. War mir schon beim Sammeln der Thiere der grosse Unterschied in der je nach verschiedenen Lokalitäten wechselnden Färbung aufgefallen, so trat dies um so mehr hervor, als ich die Thiere neben einander unter gleichen Existenzbedingungen in einem Terrarium (in welchem nur Humus, Moos und modernde Blätter waren) vergleichen konnte. Ich überzeugte mich davon, dass die Individuen eines und desselben Fundortes meist im grossen und ganzen unter sich gleich gefärbt, aber von den Individuen eines oft nicht weit entfernten Fundortes wesentlich verschieden waren. Die Glomeriden leben, wie ich schon früher betont habe, in Colonien auf einem ganz bestimmten kleinen Bezirk zusammen und bleiben, wenn sie nicht zu sehr gestört werden, jahrelang auf derselben Stelle. In einem in der Nähe des Siebengebirges am Rheine gelegenen Garten fand ich *G. marginata* an einer dunklen Ecke, auf einem Platze, der nicht grösser als ein

der dunklen Zeichnung fast ganz. Unterseite und Beine blass oder gelblich, letztere können mehr weniger bräunlich verdunkelt sein.“ Ferner gibt LATZEL an, dass er eine grosse Anzahl von Individuen gesehen habe, bei welchen er im Zweifel war, ob sie der rostgelben oder der rostrothen Varietät angehörten, und erschien bei einigen Exemplaren der Var. excellens die Grundfarbe durch Pigment fast verdeckt, während andere Individuen fast glänzend schwarz aussahen. Derselbe Autor hat die auf scharlachrother Grundfarbe lebhaft mehrreihig schwarzgefleckten Thiere (aus Oberkärnten und Tirol) als *G. conspersa coccinea* (vielleicht der *G. maculata* C. Koch syn.) bezeichnet. C. KOCH nennt die auf rostrother Grundfarbe schwarz bespritzten Individuen *G. conspersa*, die auf rostgelber Grundfarbe gleichfalls schwarz bespritzten Exemplare dagegen *G. porphyrea*.

¹⁾ Mit *Glomeris conspersa* zusammen kommt in unserer Gegend *Glomeris pustulata* recht häufig vor. Letztere Species kommt bei den Varietätenbildungen weniger in Betracht, da die Thiere constant als Grundfarbe schwarz haben, und die beiden charakteristischen Fleckenreihen des Rückens nur zwischen dem Orange gelben bis Gelbrothen variiren.

Quadratmeter war, seit dem Jahre 1883 bis heute jedes Jahr wieder, aber nie an einer anderen Stelle des Gartens oder in der nächsten Umgebung desselben. In gleicher Weise habe ich mich in der Freiburger Umgebung davon überzeugt, dass *G. conspersa* seit mehreren Jahren genau dieselben Wohnplätze beibehält.

Was nun die Färbung der von mir gesammelten Individuen von *G. conspersa* angeht, so schwankt die Grundfarbe des Rückens zwischen glänzend schwarz, schwärzlichbraun, braun, scharlachroth, rostroth, rothgelb, grün und schneeweiss; ferner waren zwischen diesen Färbungen alle nur denkbaren Mischungen und Uebergänge vorhanden. Die schwarzen¹⁾ Exemplare stimmten offenbar mit der LATZEL'schen Var. *excellens* überein; die schneeweisse Form lag mir nur in einem Exemplar vor, welches ich mit anderen Individuen von *G. conspersa* auf dem hiesigen Schlossberge unter einem Steine auffand. Das Thier, ein fast ausgewachsenes Weibchen, war auf seinem gesammten Körper sowie seinen Beinen und Antennen blendend weiss, liess aber die für *G. conspersa* charakteristische Zeichnung noch schwach erkennen. Die Ränder der Schilde zeigten einen kaum merklichen Stich in's Gelbe, und waren die Ocellen auffallend schwarz pigmentirt. Da dies Thier während einer dreiundeinhalbmonatlichen Gefangenschaft seine Farbe nicht wahrnehmbar veränderte, ist der Gedanke an einen Häutungszustand ausgeschlossen. Auch LATZEL gibt an, dass er aus Galizien weisse Exemplare von Glomeriden in Spiritus geschickt bekommen habe, die er in die Nähe von *G. connexa* zu stellen geneigt ist, ohne aber zu entscheiden, ob er im vorliegenden Falle

¹⁾ Diese schwarzen Varietäten hatten eine auffallende Aehnlichkeit mit *G. marginata* und können mit dieser Species verwechselt werden, wenn man nicht die übrigen Merkmale der Species, z. B. Sculpturverhältnisse, mit berücksichtigt. Auch bei anderen Species von *Glomeris* findet man solche schwarze Varietäten, bei denen schwarzes Pigment die Grundfarbe des Rückens und die Specieszeichnung mehr weniger unkenntlich macht. HAASE Nr. 17 beschreibt von *G. hexasticha* eine dunkle Form als aberr. *obscura*; ferner hat LATZEL für *G. connexa* eine Varietät *tenebrosa* benannt, und hat HAASE ebenfalls bei *G. connexa* eine Varietät *atrata* aufgestellt, die durch Dunklerwerden der Thiere allmählig in die aberr. *atra* übergeht, die einer *G. marginata* ähnlich ist. Desgleichen hat HAASE Uebergänge zwischen zwei Species aufgefunden und als Species eine *G. ambigua* beschrieben, die zwischen *G. hexasticha* Brand und *G. connera* C. Koch, so in der Mitte steht, dass sie in der Färbung der *G. connexa* gleich ist, jedoch wie *G. hexasticha* einen hinten ausgerandeten Analschild besitzt.

einen Häutungszustand oder etwa einen Albino vor sich gehabt hat. Was die zwischen den beiden Extremen glänzend schwarz und schneeweiss liegenden Färbungen angeht, so möchte ich ohne Abbildungen zu geben auf dieselben nicht näher eingehen.

Es fragt sich, welche biologische Bedeutung diesen Färbungsvarietäten zukommt. Soviel kann als feststehend angesehen werden, dass dieselben weder auf Altersunterschiede, noch auf Häutungszustände, noch auf die verschiedenen Ernährungsbedingungen zurückgeführt werden können. In manchen Fällen ist die Färbung offenbar eine Anpassungsfärbung und kann daher aus dem Selektionsprinzip erklärt werden.

Als ich auf dem hiesigen Brombergkopf nach Scolopendrellen suchte, fand ich auf der Südwestseite, tief in dem fushohen Moose versteckt, eine mässige Anzahl von Glomeriden, die ich zwar sofort als zu *G. conspersa* gehörig erkannte, deren Färbung aber so auffallend mit der Farbe des Mooses übereinstimmte, dass der Gedanke an eine Schutzfärbung durch Anpassung der Thiere an die Umgebung sehr nahe lag. Sämmtliche Exemplare, die ich auf diesem Berge erbeutete, lebten ausschliesslich im Moose und zeigten genau dieselbe Grundfarbe, während von einer sonstigen Zeichnung und Spritzflecken nur eine mehr weniger schwache Andeutung zu erkennen war. Niemals habe ich während zwei Jahren auf dem Bromberge eine andere *Glomeris*-Species oder eine andere Varietät von *G. conspersa* aufgefunden. Ein zweiter nicht weniger überraschender Fall von auffallender Uebereinstimmung der Färbung der Thiere mit der der Umgebung kam mir auf dem Kaiserstuhl zur Anschauung, als ich an den Lösswänden in der Gegend von Ihringen nach den Verstecken der dort häufigen *Machilis poly-poda* suchte. An Stellen, an welchen ich wiederholentlich aufmerksam gesucht und nie einen Tausendfüssler gesehen hatte, fand ich plötzlich eine grosse Zahl Individuen einer kleinen Varietät von *G. conspersa*, die zusammen mit *Julus sabulosus* frei auf den Lösswänden sassen und derart mit Lössstaub über und über bedeckt waren, dass sie fast unkenntlich erschienen, und ich ihr Auffinden mehr einem Zufall verdanke. Auch noch nachdem ich den Staub, welcher den Thieren vermuthlich in Folge des Secretes der Rücken-drüsen fest anhaftete, entfernt hatte, gewahrte ich eine Färbung, die von der des Löss in nichts zu unterscheiden war. Nach diesen beiden Befunden musste der Gedanke, dass es sich hier um eine ganz zufällige Färbungsübereinstimmung handeln könne, aufgegeben werden, und die Möglichkeit einer Anpassungserscheinung an

Wahrscheinlichkeit gewinnen. Bedenkt man, dass die Glomeriden, wie ich bereits vorhin betonte, jahrelang auf denselben bestimmten, oft ganz kleinen Ausdehnungsbezirken wohnen bleiben, so ist es begreiflich, dass die jedesmal am günstigsten gefärbten Individuen die übrigen überleben und zur Fortpflanzung gelangen, wodurch allmählig eine natürliche Auslese stattfindet, welche zu einer mehr weniger deutlichen Anpassung an die Umgebung und dadurch zu einer Schutzfärbung führen muss. Leider habe ich an anderen Fundstellen nie wieder eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung in der Färbung der Thiere mit der der Umgebung wiederfinden können. Eine solche Uebereinstimmung konnte auch nur da erwartet werden, wo die Färbung der betreffenden Lokalität eine einigermaßen constante ist. An den Fundorten, wo die Verstecke der Glomeriden mit verschiedenartigen Pflanzen bewachsen sind, ist eine solche schon a priori unwahrscheinlich, da die verschieden gefärbten Pflanzen (wie Brennessel und anderes Unkraut) in buntem Gemische stehen, und da diese Kräuter auch im Verlaufe ihres Wachsthums mehrfach die Farbe wechseln. An solchen Plätzen ist auch von einer gleichmässigen Färbung sämmtlicher Individuen nichts zu bemerken, vielmehr sah ich blasse und dunkle Exemplare nebeneinander. Eine gewisse Schutzfärbung ist allerdings den *G. conspersa*-Individuen an keinem Fundorte ganz abzusprechen, da die Farbenzusammenstellung des Grundtones mit der charakteristischen Species-Zeichnung und den Spritzflecken, die Thiere schon an und für sich ziemlich unscheinbar macht. Für *Glomeris conspersa* muss die Anpassungsfärbung stets von Vortheil sein, weil die Thiere die Gewohnheit haben, hin und wieder bei feuchter Luft ihre Verstecke zu verlassen. Bei dieser Gelegenheit möchte ich bemerken, dass ich die lebhaft und grell gefärbten Diplopodenspecies niemals ausserhalb ihrer Verstecke getroffen habe.

Schliesslich möchte ich bemerken, dass bei einer Brut, deren Eltern beide einer bestimmten Färbungsvarietät angehören, alle Nachkommen dieselbe Färbung zeigen und dass die Individuen verschiedener Färbung sich kreuzen; wie es im letzteren Fall mit der Färbung der Nachkommen steht, wird durch Züchtungsversuche festgestellt werden. Ebenso werden Versuche zeigen, wie sich die aus der Kreuzung verschiedener Species (s. S. 16) etwa hervorgehenden Nachkommen verhalten.

Zoologisches Institut der Universität Freiburg i. B.

December 1890.

Literatur-Verzeichniss.

Die Nummern dieses Verzeichnisses schliessen sich an diejenigen des in meiner früheren Arbeit gegebenen Literaturverzeichnisses an; die mit Nr. 1—15 citirte Literatur ist dort nachzusehen.

15. VOM RATH, Ueber die Fortpflanzung der Diplopoden (Chilognathen). Aus den Ber. d. naturf. Gesellschaft zu Freiburg Bd. V Heft 1. 1890.
 16. VOGES, Beiträge zur Kenntniss der Juliden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1878, T. XXXI.
 17. E. HAASE, 1. Schlesiens Diplopoden. Zeitschr. f. Entomologie.
 - a) N. F. Heft XI. 1886. 1. Hälfte.
 - b) N. F. Heft XII. 1887. 2. Hälfte.
 2. Die Abdominalanhänge der Insecten mit Berücksichtigung der Myriapoden. Morpholog. Jahrb. Bd. 15 Heft 3. 1889.
 18. GRASSI, Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde I. Nr. 5, p. 131. 1887.
 19. LINSTOW, Wiegmann's Archiv für Naturgesch. 52. Jahrg. Bd. 1 p. 134. 1886.
 20. FANZAGO, 1. I Chilognati italiani. Padova. (Atti d. Soc. Ven. Trent. III. fasc. 2. 1874.)
 2. Due note zoologiche. Padova 1874.
 - a) Sopra un nuovo genere della classe dei Miriapodi (*Dolistenus*).
 - b) Sopra il bozzolo del *Lysipetalum carinatum*.
 21. MEINERT, 1. Danmarks Chilognather. Natur. Tidsskrift af Schioedte, Kjøbenhavn. 3. Raekke, V. 1868—1869.
 2. Tillaeg til Danmarks Chilognather (Polyz. germ.). Ibid. VI, 1869—1870.
 22. KARSCH, Zur Formenlehre der pentazonen Myriapoden. Archiv f. Naturg. XLVII, Heft 1.
 23. PLATEAU, Les Myriapodes marins. Journal de l'anat. et de la phys. 1890.
 24. HUMBERT, 1. Observations sur les Glomérís. Ann. d. sc. nat 5 sér. VII. 1867.
 2. Études sur les Myriap. Note sur l'accouplement et la ponte des Glomérís. Genève. (Vgl. Mittheilungen der Schweiz. entomol. Gesellsch. III u. IV. 1874 u. 1877.)
 25. WEBER, Ueber eine Cyanwasserstoffsäure bereitende Drüse. Arch. f. mikr. Anat. XXI. 1882.
 26. GULDENSTEDEN-EGELING, Bildung von Blausäure bei einem Myriapoden (*Fontaria*). Pilüger's Archiv f. Physiol. XXVIII. 1883.
 27. DEWITZ, Biologisches Centralblatt Bd. 4 p. 202.
 23. C. L. KOCH, Die Myriapoden getreu nach der Natur abgebildet und beschrieben. Bd. 1 u. 2. Halle 1863.
 29. EISIG, Die Capitelliden des Golfes von Neapel. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Berlin 1887.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Rath Otto von

Artikel/Article: [Zur Biologie der Diplopoden. 161-199](#)