

Gyrodactylus, ein ammenartiges Wesen,

beschrieben von

C. Th. v. Siebold.

Gyrodactylus elegans.

Nachdem ich durch *Nordmann's* Beobachtungen ¹⁾ die Schmarotzer-Gattung *Gyrodactylus* kennen gelernt hatte, ist mir bei meinen zootomischen Untersuchungen schon zu sehr verschiedenen Malen diese höchst interessante Parasitenform vorgekommen, ohne dass ich an der Organisation dieser Thiere mehr gesehen, als von *Nordmann* darüber bekannt gemacht und abgebildet worden ist; als ich jedoch vor kurzem abermals den *Gyrodactylus elegans* zufällig unter dem Microskope zu Gesicht bekam und mein Blick besonders von den beiden am Bauche dieses Thieres befindlichen knorpeligen oder hornigen Haken gefesselt wurde, fiel es mir plötzlich wie ein Schleier von den Augen, denn ich sah diese Haken nicht äusserlich am Bauche, wie sie *Nordmann* unrichtig dargestellt hatte, sondern im Inneren des Thieres, ja ich überzeugte mich zu meinem höchsten Erstaunen, dass diese Haken einem zweiten Individuum angehörten, welches in dem zuerst betrachteten vollkommen eingeschlossen war. Es sind nämlich diese Bauchhaken nichts anderes, als die beiden grossen hakenförmigen Rippen der Haftscheibe, welche mit ihren sechszehn knorpeligen Randspitzen am Hinterleibsende des eingeschlossenen *Gyrodactylus* deutlich zu erkennen war. Dass auch die von *Nordmann* untersuchten Individuen des *Gyrodactylus elegans* ein zweites Individuum in ihrem Inneren enthielten, ergibt sich nicht bloss aus der Anwesenheit jener beiden grossen Rippen der Haftscheibe, welche *Nordmann* unrichtig als freie Bauchhaken des *Gyrodactylus elegans* beschrieben und abgebildet hat, sondern auch aus der ausdrücklichen Angabe dieses Naturforschers ²⁾: dass bei einigen Individuen dieses Parasiten hinter den am Bauche bemerkbaren knieförmig gebogenen knorpeligen Haken noch vier ganz kleine, ebenfalls knorpelige Spitzen in der Form eines Kammes unter sehr starker Vergrösserung wahrzunehmen sind. Diese

¹⁾ Vgl. dessen micrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Heft I. 1832. pag. 105.

²⁾ A. a. O. pag. 106.

von *Nordmann* auf Taf. X. Fig. 1 und 2 seiner citirten Schrift abgebildeten kleinen Spitzen gehören aber in der That dem Hakenkranze an, welcher den Rand des napfförmigen Haftorganes am Hinterleibsende des *Gyrodactylus elegans* besetzt hält. Ich konnte mit Bestimmtheit dieselbe Zahl von Häkchen, nämlich 16 Stück an dem Rande der Haftscheibe des eingeschlossenen Individuums herauszählen, was freilich einige Mühe kostete, da das napfförmige Haftorgan des eingeschlossenen *Gyrodactylus* sich in einem zusammengezogenen Zustande befand und die zarten Häkchen auf diese Weise so dicht an einander zu liegen kamen, dass sie sich zum Theil deckten und so leicht übersehen werden konnten. Dies war gewiss auch die Ursache, weshalb *Nordmann* nur vier solcher Häkchen bemerkt hatte.

Nachdem ich mich von der Anwesenheit eines zweiten *Gyrodactylus* innerhalb des von mir untersuchten Exemplares überzeugt hatte, und ich deshalb diesen Schmarotzer für ein lebendig gebärendes Thier erklären musste, fiel mir noch ein Umstand ganz besonders auf, nämlich die unverhältnissmässige Grösse jenes jungen *Gyrodactylus*, welcher von seinem Mutterthiere nur um weniges an Umfang übertroffen wurde. Diese Erscheinung, sowie die Abwesenheit von deutlichen Geschlechtsorganen in dem Mutterthiere reizten meine Begierde, diesen Wurm einer wiederholten und genaueren Untersuchung zu unterwerfen, in so hohem Grade, dass ich sogleich Anstalten traf, mir dieses Thier in gehöriger Anzahl zu verschaffen. Nach *Nordmann's* Mittheilungen leben die *Gyrodactylus*-Arten in dem Kiemenschleim des *Cyprinus Brama* und *Carpio*, mir war das Vorkommen des *Gyrodactylus elegans* auf dem *Gasterosteus aculeatus* und *pungitius* noch von Berlin her bekannt, daher ich mir diese Stichelinge hier aus unserem Dreisamflusse verschaffte, wobei ich auch *Cyprinus phoxinus* und *Cobitis barbatula* erhielt, welche sämmtlich zu meiner Freude das gesuchte Thierchen sowohl an den Kiemen wie auch an den Flossen mit sich herumtrugen.

Bei der nächsten Untersuchung eines *Gyrodactylus elegans* war aber meine Ueberraschung noch grösser als das vorige Mal, denn ich fand nicht bloss ein zweites vollkommen entwickeltes Individuum in demselben, sondern ich überzeugte mich zu meinem grössten Erstaunen, dass dieses Junge wiederum einen jungen *Gyrodactylus* in seinem Leibe enthielt, wodurch ich also Mutter, Tochter und Enkelin von *Gyrodactylus elegans* in einander geschachtelt vor mir hatte. Bei weiterem Suchen zeigte sich's bald, dass dieser Fall kein isolirter war, sondern an vielen hundert von mir untersuchten Exemplaren wiederkehrte. Bei der Durchmusterung einer bedeutenden Zahl dieser Thiere sah ich dieselben übrigens oft sehr

verschieden entwickelt. Alle diese verschiedenen Entwicklungsstufen lassen sich im Allgemeinen auf drei Hauptstadien zurückführen. Zu dem ersten Stadium der Entwicklung rechne ich diejenigen Individuen, welche noch kein Tochterindividuum enthielten; als zweites Entwicklungsstadium betrachte ich diejenigen Mutterindividuen, in denen sich ein Tochterindividuum ohne Enkel entwickelt hat; als drittes Entwicklungsstadium sind endlich diejenigen Mutterindividuen anzusehen, deren Tochterindividuum bereits ein Enkelindividuum enthalten. Dass zwischen diesen drei Hauptentwicklungsstadien allmälige Uebergänge vorkommen, brauche ich wohl kaum zu erwähnen.

Es musste sich mir unter diesen Verhältnissen die Frage aufdrängen, ob nicht *Gyrodactylus elegans* eine Amme sei. Um hierüber Licht zu erhalten, war es vor Allem nöthig, festzustellen, ob sich in diesen lebendig gebärenden Generationen des *Gyrodactylus elegans* Organe vorfinden, welche einem männlichen und weiblichen Zeugungsapparate entsprechen. Ich schritt daher, um mir hierüber Gewissheit zu verschaffen, zu einer genauen Analyse der feineren Structur dieses Thieres, welche Untersuchung keine leichte Arbeit gewesen ist, da das ganze Thier ungemein zart und dabei sehr lebhaft ist, so dass nur mit der grössten Vorsicht ein Pressapparat zur Auffassung der inneren Structur dieses Thieres angewendet werden konnte. Die Zartheit des *Gyrodactylus elegans* ist wahrscheinlich auch Ursache gewesen, weshalb uns über den inneren Bau desselben von *Nordmann* so wenig und zum Theil Unrichtiges mitgetheilt worden ist, und weshalb auch die späteren Untersuchungen, welche *Creplin*¹⁾ und *Dujardin*²⁾ an *Gyrodactylus* vorgenommen haben, ebenfalls wenig Licht über den inneren Bau dieser Schmarotzer-Gattung verbreiteten.

Haut- und Bewegungsorgane. Der Körper des *Gyrodactylus elegans* ist überall von einer zarten homogenen Hautbedeckung abgegrenzt, unter welcher nirgends deutliche Muskelfasern unterschieden werden können, was um so auffallender erscheint, als dieses Thier sich sehr lebhaft bewegt und dabei ungemein stark contrahirt. Dasselbe kann sich nämlich ausserordentlich verschmächtigen und um das Drei- bis Vierfache seiner Körperlänge bandförmig ausdehnen, und im nächsten Augenblicke sich wieder eiförmig verkürzen und zusammenziehen, wobei die vorher ausgedehnte Hautbedeckung sich in unregelmässige Querfalten legt. Auch die Haftscheibe mit ihrem hornigen Hakenapparat lässt keine deutliche Muskulatur erkennen, während an dem Haftapparate des *Polysto-*

¹⁾ Vgl. *Froiep's neue Notizen*. Bd. VII. 1838. pag. 84.

²⁾ S. dessen *Histoire naturelle des Helminthes*. 1845. pag. 480.

mum integerrimum die beiden hornigen Haken, welche in ihrer Gestalt und Anordnung mit den beiden grossen Klammerhaken des *Gyrodactylus* auffallend übereinstimmen, durch sehr entwickelte Muskelstränge bewegt werden. Die Aehnlichkeit der beiden mittleren Klammerhaken von *Gyrodactylus* sowohl in der Form wie in der Anordnung mit den hornigen Haken des Hinterleibsdiskus von *Polystomum integerrimum* und *Octobothrium lanceolatum* ¹⁾, sowie noch manche andere, später zu erwähnende Organisationsverhältnisse des *Gyrodactylus* zeigen übrigens hinlänglich, dass diese Wurm-gattung in die Ordnung der Trematoden eingereiht werden muss, und dass die von *Creplin* dagegen erhobenen Zweifel ²⁾ grundlos sind.

Bei den Bewegungen der grossen Haftscheibe werden die Randhäkchen unabhängig von den beiden mittleren Haken zum Anheften benutzt, wogegen diese letzteren ebenfalls für sich in die Kiemen oder Flossen der Fische, welche dieser *Gyrodactylus* bewohnt, eingeschlagen werden. Die Mitte der grossen Haftscheibe, welche die beiden grossen Haken nebst einer hornigen Querleiste zu tragen hat, bildet daher auch einen ganz ähnlichen, aber weniger in die Augen fallenden Saugnapf, wie ihn *Nordmann* im Centrum der grossen Haftscheibe von *Gyrodactylus auriculatus* beobachtet hat. Die runden Randlappchen, welche *Nordmann* zwischen den stacheltragenden Vorsprüngen der grossen Haftscheibe bei *Gyrodactylus elegans* abgebildet hat ³⁾, habe ich übrigens ebenso wenig wie *Creplin* ⁴⁾ sehen können.

Die Art und Weise, wie *Gyrodactylus elegans* seine beiden Fortsätze des gabelförmig gespaltenen Vorderleibsendes benutzt, ist mir nicht ganz klar geworden; nur so viel konnte ich beobachten, dass jedesmal bei dem Anheften aus den beiden sehr beweglichen Fortsätzen des Vorderleibes eine kleine konische aber weiche Spitze hervorgesehoben wurde, welche auch auf den Abbildungen von *Nordmann* angedeutet ist ⁵⁾ und welche mir eine klebrige Beschaffenheit zu haben schien.

Der Verdauungsapparat beginnt mit einem sehr muskulösen

¹⁾ Vgl. *Bacr*: Beiträge zur Kenntniss der niederen Thiere, in den *Nov. Act. Acad. Nat. Cur.* Vol. 13. P. II. Tab. 32. Fig. 7. von *Polystomum*, und *Mayer*: Beiträge zur Anatomie der Entozoen, Tab. III. Fig. 3 und 8. von *Octobothrium*. Auch *Tristomon* *Hippoglossi* trägt auf seiner Hinterleibsscheibe einen ähnlichen Hakenapparat. Vgl. *Rathke* *Nov. Act. Acad. Nat. Cur.* Vol. 20. Tab. 12. Fig. 11. oder *Johnston* in den *Annals of. nat. hist.* Vol. 1. 1838. Pl. 15. Fig. 2—3.

²⁾ A. a. O. p. 85. Vergl. auch *Ersch's* u. *Gruber's* Encyclopädie. I. Sect. Th. 32. p. 301.

³⁾ A. a. O. Taf. 10. Fig. 3.

⁴⁾ *Froriep's* neue Not. A. a. O. pag. 86.

⁵⁾ A. a. O. Taf. 10. Fig. 1 und 2.

Schlundkopfe, welcher im Halse des *Gyrodactylus* verborgen liegt, und zu welchem eine schräge nach vorne und unten sich öffnende quere Mundspalte führt. Diese Mundspalte ist von dem gabelförmigen Einschnitte des Vorderleibes etwas entfernt und leicht zu übersehen, um so mehr, da man den zwischen den beiden stumpfen und sehr beweglichen Fortsätzen angebrachten Einschnitt, der sich durch das Auseinanderweichen und Aneinanderlegen der beiden Fortsätze abwechselnd öffnet und schliesst, gerne für die Mundöffnung halten möchte. Auch ich habe bei *Gyrodactylus auriculatus* ebenso wie *Dujardin* den Schlundkopf an der Unterseite des Halses rüsselförmig aus der Mundöffnung hervorgestülpt gesehen ¹⁾. Hinter dem Schlundkopfe sind bei *Gyrodactylus elegans* zwei kieferartige Organe angebracht, welche eine keulenförmige und etwas gebogene Gestalt besitzen, und mit dem dickeren drei- bis viermal eingekerbten freien Ende seitlich gegen einander bewegt werden. Es besitzen diese Organe, welche jedoch nicht bei allen Individuen gleich deutlich zu unterscheiden sind, bei durchfallendem Lichte eine schmutzig-gelbe Farbe und eine ziemliche Festigkeit, ohne aber in dieser letzteren Eigenschaft der farblosen hornigen Substanz des Hakenapparats gleich zu kommen.

Hinter dem Schlundkopfe beginnt die weite Darmhöhle, welche sich aber sogleich in zwei, von *Nordmann* ganz übersehene Blindschläuche theilt. Diese ziehen sich zu beiden Seiten des Leibes bis weit in das Hinterleibsende hinab, wo sie ungefähr am Anfange des vierten Körperviertels endigen. Die Wandungen dieser beiden Blindschläuche sind sehr dünn, aber sehr contractil, und befinden sich stets von oben bis unten in sehr ungleichem Contractions-Zustande, wodurch die Konture derselben ein sehr unregelmässiges, meist zackiges Ansehen erhalten. Der Inhalt dieses Verdauungskanals besteht meist aus einer wasserhellen Flüssigkeit mit vereinzelt Körnchen und Bläschen, oft scheint ein Inhalt auch ganz zu fehlen, dann befinden sich die Wandungen in einem so stark zusammengezogenen Zustande, dass dieselben sich gegenseitig berühren. Bei trächtigen Mutterthieren werden die Darmwandungen von den Tochterthieren oft so stark an einander gepresst, dass man dieselben leicht übersieht; nur die unteren blinden Enden der beiden Darmschläuche bleiben in der Mehrzahl der Fälle ausgedehnt und daher leicht sichtbar, aber auch an den übrigen kontrahirten und zusammengepressten Stellen des Darmkanals verräth sich die Anwesenheit desselben, wenn man seine Aufmerksamkeit darauf richtet, durch eine bald geringere, bald grössere Anzahl von kleinen braungelben Fettbläschen, welche in den Darmwandungen enthalten sind.

Das Wassergefässsystem ist in *Gyrodactylus elegans* ausser-

¹⁾ Vgl. *Dujardin a. a. O.* pag. 450. und Pl. 8. Fig. H. 1 und H. 2.

ordentlich entwickelt, lässt sich aber nur bei einem gewissen Grad von mässigem Druck unter dem Pressschieber zur Anschauung bringen. Dasselbe besteht zu beiden Seiten des Leibes aus je zwei geschlängelten Hauptstämmen, welche nach vorne sich mannigfach verästeln, und im hintersten Leibesviertel, nachdem jederseits ein kleinerer Ast gegen den Hinterleibsnopf abgesendet worden, sich gegen die Mitte des Rückens begeben, wo die vier Stämme sich berühren und noch eine kurze Strecke in der Mittellinie des Rückens dicht neben einander nach hinten verlaufen, dann aber plötzlich endigen. Ob diese Wassergefässe hier nach aussen münden, oder schlingenförmig in einander übergehen, konnte ich wegen der Zartheit des Objektes nicht entscheiden.

Die Wandungen dieser Wassergefässe sind äusserst dünne und im contrahirten Zustande leicht zu übersehen, daher auch wohl Nordmann dieses Wassergefässsystem höchst unvollkommen erkannt hat, denn die beiden geschlängelten Fäden, welche derselbe an den Seiten des Halses von *Gyrodactylus elegans* gesehen und abgebildet hat ¹⁾, waren gewiss nichts anderes, als zwei jener Hauptstämme des Wassergefässsystems. Die grösseren Stämme dieses Wassergefässsystems tragen auf ihrer inneren Fläche von Strecke zu Strecke lebhaft schwingende Flimmerlappen, wie solche auch im Wassergefässsysteme von *Diplozoon*, *Aspidogaster* und andern Trematoden vorhanden sind.

Geschlechtswerkzeuge sind nirgends deutlich zu unterscheiden, wenigstens fehlen in *Gyrodactylus elegans* alle jene Glieder des weiblichen und männlichen Zengungsapparates, welche bei den übrigen Trematoden so leicht in die Augen fallen, nämlich die Begattungswerkzeuge, die Hoden mit ihren Samenleitern und Samenbläschen, die Dotterstöcke und die Eierleiter; nur ein Organ, welches fast bei keinem Individuum vermisst wurde, hätte sich als Eierkeimstock deuten lassen, wenn nicht die Abwesenheit aller übrigen, zu einem geschlechtlichen Fortpflanzungsapparate erforderlichen Bestandtheile gefehlt hätten. Man wird nämlich bei den meisten Individuen des *Gyrodactylus elegans* hinter der Mitte des Leibes zwischen den beiden blinden Darmenden einen lichten rundlichen Fleck gewahr, der bei näherer Untersuchung aus einer Gruppe kleiner runder und farbloser Zellen besteht. Von diesen zeichnet sich fast immer die eine vorderste Zelle vor den übrigen durch ihre Grösse aus, indem sie den vierten bis dritten Theil des Umfangs der Zellengruppe ausmacht. Diese Zelle hat bald eine runde, bald eine ovale Form, und besteht aus einem dickflüssigen homogenen Inhalt, aus dessen Mitte ein grosses wasserhelles Kernbläschen mit

¹⁾ A. a. O. pag. 106. Taf. X. Fig. 1.

einem einzigen grösseren Kernkörperchen, oder einem Haufen sehr kleiner Kernkörperchen hervorleuchtet.

Ich kam nach der genaueren Untersuchung dieser Zellengruppe noch einmal in Versuchung, dieselbe für einen Eierstock zu halten, allein da ich nirgends ein Organ antraf, welches dem befruchtenden männlichen Zeugungsapparate des *Gyrodactylus elegans* entsprach, so musste ich den Gedanken, ein geschlechtliches Thier vor mir zu haben, wieder aufgeben. Es blieb mir nun auf der anderen Seite nichts anderes übrig, als jene Gruppe von Zellen nicht für wahre Eier, sondern für eben so viele Keimkörper anzusehen, und mithin den *Gyrodactylus elegans* für eine lebendiggebärende Amme zu nehmen.

Um diese Annahme zu rechtfertigen und einen Vergleich dieses ammenartigen *Gyrodactylus* mit anderen ammenartigen Wesen vornehmen zu können, ist es aber nothwendig, das Verhalten der Keime innerhalb des *Gyrodactylus elegans* noch genauer zu beschreiben.

Die Keimstätte, in der sich die vorhin erwähnte Gruppe von Keimkörpern vorfindet, scheint nur aus einer einfachen Erweiterung der Leibeshöhle zu bestehen. Haben die einzelnen zellenförmigen Keimkörper an dieser Stätte eine gewisse Grösse erreicht, so schreitet immer nur einer, und zwar der vorderste, um ein bedeutendes gegen die übrigen im Wachstume fort, indem er als der Nächste bestimmt ist, sich zu einem *Gyrodactylus elegans* auszubilden. Die Ausbildung dieses Keimkörpers zu einem *Gyrodactylus* findet aber nicht in der Keimstätte Statt, wo die Keimkörper ihre Existenz erhalten, sondern geht in einer anderen vor der Keimstätte gelegenen Abtheilung der Leibeshöhle vor sich. Diese vordere Abtheilung der Leibeshöhle, welche ich zum Unterschiede der Keimstätte, nämlich der hinteren Abtheilung der Leibeshöhle, Brutstätte nennen will, besitzt einen sehr grossen Umfang, indem sie fast den ganzen Raum zwischen den beiden Darmröhren einnimmt. Das Zwischenparenchym, welches die Brutstätte (die vordere grössere Leibeshöhle) von der Keimstätte (der hinteren kleineren Leibeshöhle) trennt, ist wahrscheinlich in der Mitte durchbrochen, um die gehörig ausgewachsene und zur weiteren Entwicklung reife Keimzelle in die vordere Leibeshöhle (Brutstätte) übertreten zu lassen. Bei der weiteren Entwicklung dieser Keimzelle innerhalb der Brutstätte wird die letztere durch das Heranwachsen des jungen *Gyrodactylus* so stark nach hinten ausgedehnt, dass der Isthmus von Parenchym zwischen Brut- und Keimstätte wie verschwunden ist und das junge Thier unmittelbar mit der hinter ihm liegenden grossen Keimzelle in Berührung zu stehen scheint.

Sowie eine reife Keimzelle aus der Keimstätte in die Brutstätte zur weiteren Entwicklung übergetreten ist, wächst wahrscheinlich eine der nächsten Keimzellen in der Keimstätte schneller als die übrigen aus, um bereit zu sein, nach der Geburt des jungen *Gyrodactylus elegans* an dessen Stelle in die Brutstätte eintreten zu können, denn sowie die Entwicklung des jungen *Gyrodactylus* gehörig vorgeschritten ist, bemerkt man in der Keimstätte bereits wieder eine vordere Keimzelle, welche sich vor den übrigen durch ihre Grösse auszeichnet, während zur Zeit der ersten Entwicklungsstadien des innerhalb der Brutstätte befindlichen Keimes die in der Keimstätte enthaltenen Keimzellen alle von fast gleicher Grösse sind.

Entwicklung. Die Keimzellen, welche sich zu *Gyrodactylus elegans* entwickeln sollen, bedürfen in der Brutstätte noch eines grossen Zuschusses von Nahrungsstoffen, da sie im Verhältniss zur Grösse eines jungen *Gyrodactylus* nur als kleine Körper die Keimstätte verlassen. Es wächst aber nicht bloss eine solche Keimzelle innerhalb der Brutstätte, sondern sie vermehrt sich auch durch Theilung; wodurch nach und nach eine ganze Gruppe von Zellen entsteht, die sich immer wieder durch Theilung vermehren, und so zuletzt einen sehr grossen eiförmigen Haufen winziger Zellen darstellen.

Ich muss hier ausdrücklich bemerken, dass diese Theilung und Vermehrung der Keimzelle durchaus nicht dem Furchungsprocesse gleichkömmt, wie er in einem wahren Eie durch Befruchtung mittelst Samen angeregt wird. Bei genauer Verfolgung der Entwicklung einer Keimzelle zu einem *Gyrodactylus* wird man nämlich Erscheinungen gewahr, durch welche sich diese Entwicklung von der eines wahren und befruchteten Eies wesentlich unterscheiden.

Ein Umstand, der schon gleich bei dem Eintritte des reifen Keimkörpers in die Brutstätte auffällt, ist der Mangel einer selbstständigen, den Keimkörper umgehenden Membran, welche bei den wahren Eiern als Eihülle stets vorhanden ist und an der Furchung des von ihr umschlossenen Dotters nicht Theil nimmt¹⁾. Ferner geht die Theilung der Keimzelle oder des Keimkörpers nicht so

¹⁾ Da auf diese Weise den Keimzellen von *Gyrodactylus elegans* die den Zelleninhalt einschliessende und von diesem verschiedene Zellenmembran fehlt, wird man mich vielleicht tadeln, dass ich jene Keimkörper des *Gyrodactylus elegans* als Zellen bezeichnet habe. Ohne auf dieser Bezeichnung beharren zu wollen, will ich nur Folgendes bemerken; es hat gegenwärtig der Name „Zelle“ eine so ganz allgemeine Bedeutung erhalten, auch gibt es überhaupt so vielerlei Modificationen einer Zelle, dass mir wenigstens jetzt bei dem Gebrauche des Ausdruckes „Zelle“ mehr die physiologische Bedeutung einer Zelle, und weniger die histologische Zusammensetzung derselben vorschwebt.

regelmässig und nach so bestimmten Gesetzen vor sich, wie der Furchungsprocess am Eie. Im Anfange des Theilungsprocesses des Keimkörpers stimmt zwar derselbe insofern mit dem wahren Furchungsprocess überein, als zuerst zwei Zellen, dann vier Zellen aus dem Keimkörper entstehen; weiterhin aber geht die Vermehrung dieser Zellen ganz ungleich und unregelmässig vor sich, indem an der einen Stelle bereits ein Haufen kleiner Zellen entstanden ist, während an einer anderen Gegend dieser Theilungsprocess viel langsamer vor sich geht und nur erst wenige grössere Zellen entstanden sind. Was aber die Entwicklung dieses Keimkörpers zu einem Gyrodactylus von der Entwicklung eines wahren und befruchteten Eies noch besonders unterscheidet, ist der Nahrungszuschluss, welchen der Keimkörper des Gyrodactylus elegans innerhalb der Brutstätte noch fortwährend bedarf, denn die durch Theilung des Keimkörpers neu-entstandenen Zellen müssen, ehe sie sich weiter theilen, durch Aufnahme von Nahrung immer wieder etwas wachsen, da ja sonst jener umfangreiche Zellenhaufe als Grundlage des künftigen Embryo aus dem ursprünglich verhältnissmässig kleinen Keimkörper gar nicht zu Stande kommen könnte. Dieses Wachsthum durch Stoffaufnahme ist es wieder, welches die Entwicklung eines Embryo aus einem Keimkörper von der Entwicklung eines Embryo aus einem fertigen wahren Eie, das ausser dem Entwicklungsdotter noch seinen Nahrungsdotter innerhalb der Eihülle vorrätlich besitzt, wesentlich unterscheidet.

Ist der Keimkörper von Gyrodactylus elegans in seiner Brutstätte durch den erwähnten Theilungsprocess und durch die dabei erfolgte Nahrungsaufnahme allmählig zu einem grossen eiförmigen Körper herangewachsen, an dem sich nichts als unzählige kleine Zellen unterscheiden lassen, so entwickeln sich als die ersten Organe des künftigen Gyrodactylus die 16 Häkchen der Haftscheibe, welche meistens an dem nach hinten gerichteten Ende des der Länge nach zwischen den beiden Darmröhren liegenden Keimes, in einen Kreis gestellt, sichtbar werden. Bald darauf kommen auch zwischen diesem Hakenkranze die beiden grösseren Haken zum Vorschein, welche anfangs zwei kurze gerade Stiele darstellen und sich erst nach und nach verlängern und krümmen. In diesem Entwicklungsstadium nimmt der Embryo von Gyrodactylus elegans ungefähr das mittlere Drittel des Mutterleibes ein. Noch ehe die Basis der beiden grossen Haken des Haftapparates entwickelt ist, kerbt sich der ovale Embryo an dem entgegengesetzten Leibesende von der Seite her ein. Der dadurch entstehende Fortsatz des Körpers verlängert sich immer mehr und bildet sich allmählig zur vorderen Körperhälfte aus, welche, im spitzen Winkel umgebogen, sich dicht an die hintere Körperhälfte anschmiegt und so lang auswächst, bis sie mit ihrer

Spitze das Hinterleibsende erreicht hat. Beide Körperhälften liegen nach vollendetem Wachstume dicht neben einander und füllen so den stark erweiterten eiförmigen Raum der Brutstätte, welche jetzt fast die Hälfte des Mutterleibes einnimmt, völlig aus; ich habe mehrere Hundert trüchtige Individuen von *Gyrodactylus elegans* untersucht, und bemerkt, dass das Tochterindividuum immer mit seiner umgebogenen Körpermitte nach vorne und mit den beiden neben einander liegenden Körperenden nach hinten gerichtet die Brutstätte des Mutterindividuums ausfüllte. Nach dem unvollendeten Entwicklungszustande der beiden grossen Haken zu schliessen, welche *Nordmann* an dem *Gyrodactylus elegans* als Bauchhaken dargestellt hat¹⁾, befanden sich die Tochterindividuen der von diesem Naturforscher untersuchten Mutterindividuen gewiss in demselben vorhin beschriebenen Entwicklungszustande.

Mit der weiteren Entwicklung der beiden grossen Haken des Haftapparates kommen allmählig auch die Unrisse des Verdauungsapparates und Wassergefässsystems zum Vorschein. Das Interessanteste aber ist, dass in diesen Foetus mit den eben erwähnten Organen nicht allein die Keimstätte nebst Keimkörpern, sondern auch die Brutstätte nebst einem Embryo sich entwickeln. Ich konnte dabei die Entwicklung des Keimkörpers innerhalb der Keimstätte dieser ungeborenen Tochterindividuen auf dieselbe Weise vor sich gehen sehen, wie ich sie in der Keimstätte der Mutterindividuen beobachtet hatte. Es bilden sich die Enkelindividuen so weit aus, dass sich in ihrem eiförmigen Körper sogar noch der Kranz der 16 Hälchen und die Rudimente der beiden grösseren Haken unterscheiden lassen, wobei hinter diesem Embryo in der Keimstätte des Tochterindividuums bereits die vordere Keimzelle wie in der Keimstätte des Mutterindividuums durch ihre bedeutendere Grösse vor den übrigen Keimzellen hervorsteht.

Die Lage des Enkelindividuums ist in dem Tochterindividuum ebenso constant dieselbe, wie die Lage des letzteren in dem Mutterindividuum. In dem auf der Mitte des Leibes umgebogenen Tochterindividuum befindet sich nämlich die Brutstätte innerhalb der vorderen und die Keimstätte innerhalb der hinteren Körperhälfte, daher enthält immer die vordere Körperhälfte desselben das Enkelindividuum, welches regelmässig mit dem den Hakenkranz tragenden Hinterende seines einfach länglich-ovalen Körpers in Beziehung auf den Leib des Tochterindividuums nach hinten, und in Beziehung auf den Leib des Mutterindividuums nach vorne gerichtet ist, daher dieser Hakenkranz des Enkels immer in der Gegend hinter der bogenförmigen Vereinigung der beiden Darmschläuche des Mutterthiers aus dem Leibe

¹⁾ A. a. O. Taf. X. Fig. 1 und 2.

des Tochterindividuums und zugleich durch den Leib des Mutterindividuums hervorschimmert.

Hat das Enkelindividuuum diese Stufe der Entwicklung erreicht, so ist das Tochterindividuuum zu dem Ende seiner Entwicklung gelangt; die Basis seiner beiden grossen Haken des Haftapparates ist vollkommen ausgebildet, und gegenseitig durch ein drittes querliegendes Hornstück verbunden. Jetzt verräth auch das Tochterindividuuum häufig durch selbstständige Bewegungen seine Reife und sein Verlangen, aus seinem bisherigen, zu eng gewordenen Aufenthalte befreit zu werden. Die Bewegungen des ungeduldigen jungen Gyrodactylus bestehen in verschiedenen Einschnürungen seines Leibes, welche sehr leicht als selbstständig erkannt und nicht mit jenen passiven Einschnürungen verwechselt werden können, welche dasselbe Thier während früherer Entwicklungsstadien durch die Bewegungen und Kontraktionen seines lebhaften Mutterthieres zu erleiden hat.

Die Geburt des jungen und bereits trächtigen Gyrodactylus elegans lässt sich selten beobachten, da sie wahrscheinlich immer sehr schnell vor sich geht. Nur dreimal ist es mir bis jetzt gelungen, den Geburtsakt mit anzusehen. Ich sah dabei den mittleren umgebogenen Körpertheil des Tochterindividuums schlingenförmig hinter der Theilungsstelle des gabelförmigen Verdauungskanales aus der vorderen Bauchfläche des Mutterthiers hervortreten, worauf der Vorderleib zuerst frei wurde, dem alsdann das Hinterleibsende rasch nachfolgte. Das neugeborene Individuum kroch gleich nach der Geburt schnell und munter davon, und war sowohl in der Gestalt, der Organisation und in den Bewegungen seiner Mutter ganz ähnlich, ja selbst in der Grösse stand es derselben nur wenig nach.

Die Oeffnung, durch welche der junge Gyrodactylus geboren wurde, konnte ich weder vor noch nach der Geburt wahrnehmen, da ich aber immer an einer und derselben Stelle das Junge hervorschlüpfen sah, so schliesse ich daraus, dass die Geburt nicht etwa durch Dehiscenz der Leibeswand vor sich geht, sondern dass eine besondere Mündung der Brutstätte vorhanden ist, welche im geschlossenen Zustande bei der Zartheit der Organisation des Gyrodactylus leicht übersehen werden kann.

Nachdem das Mutterthier des Gyrodactylus elegans geboren hat, zieht sich die Brutstätte nicht völlig zusammen, sondern stellt einen ziemlich grossen und leeren Raum dar. Ausserdem bleibt dasselbe Thier einige Zeit ruhig und in einem verkürzten zusammengezogener Zustande. Wahrscheinlich tritt, nachdem sich dasselbe von dem Geburtsakte erholt, wieder ein neuer Keimkörper aus der Keimstätte in die Brutstätte zur weiteren Entwicklung über, so dass

auf diese Weise ein *Gyrodactylus elegans* zu verschiedenen Malen ein Junges zur Welt bringen wird.

Aus diesen Beobachtungen geht nun hervor, dass *Gyrodactylus elegans* eine Amme ist, welche weder Eier noch Samen erzeugt, sondern aus Keimkörpern wieder ein ihm ganz gleiches ammenartiges Wesen hervorbringt, das unerhörter Weise, noch bevor es geboren, schon den Embryo eines dritten ammenartigen Individuums in sich entwickelt. Eine solche dreifache Ineinander-schachtelung von gleichartigen thierischen Wesen ist meines Wissens bis jezt noch nicht beobachtet worden. Zugleich dient diese dreifache Einschachtelung mit zum Beweis, dass der *Gyrodactylus elegans* kein geschlechtliches Thier ist.

Es knüpfen sich nun an diese Beobachtungen folgende Fragen: Was wird aus diesen Ammen mit der Zeit, wann hört diese Ammen-erzeugung auf, wann kommen die zu dieser Ammenform gehörigen geschlechtlichen Individuen zum Vorschein, welche Gestalt und Organisation besitzen diese letzteren, von welchen geschlechtlichen Generationen gehen die *gyrodactylus*artigen Ammen aus? Auf alle diese Fragen weiss ich für jezt nicht zu antworten, und es muss späteren Untersuchungen überlassen bleiben, die noch fehlenden Glieder der Entwicklungsreihe jenes dem Generationswechsel unterworfenen Thieres aufzufinden, welchem der *Gyrodactylus elegans* als ein ammenartiger Entwicklungszustand angehört.

Als Anhaltspunkte für die weitere Verfolgung der gewiss höchst merkwürdigen Naturgeschichte des *Gyrodactylus elegans* will ich hier noch Folgendes hervorheben. Es steht der *Gyrodactylus elegans* als Amme vermöge seiner Organisation um vieles höher als die belebten Keimschläuche der Cercarien; ja, es tritt derselbe durch die Form und Entwicklung seiner Bewegungsorgane, seines Verdauungs- und Wassergefässsystems gewissen geschlechtlichen Trematoden so nahe, dass man diesen lebendiggebärenden Wurm, wenn man seine Fähigkeit, mehrere Generationen hindurch Ammen zu erzeugen, in Anschlag bringt, mit den viviparen ammenartigen Blattläusen vergleichen kann. Die viviparen Aphiden gebären zwar in kurzen Zwischenräumen viele junge Ammen, während *Gyrodactylus elegans* immer nur ein Individuum zur Welt bringt, welches wahrscheinlich von demselben Mutterthiere in grösseren Zwischenräumen wiederholt wird. Der Vermehrung der Ammen wird aber bei *Gyrodactylus* dadurch noch besonders Vorschub geleistet, dass die zu gebärende Amme bereits selbst wieder trüchtig ist. Aber auch unter den Keimschläuchen der Cercarien kommen solche vor, welche statt der Cercarien neue Keimschläuche in ihrem Inneren erzeugen, wie ich und *Steenstrup* dieses an den Keim-

schlängen von *Cercaria ephemera* und *echinata* beobachtet haben ¹⁾. Es entsteht auf diese Weise ein Stillstand in der weiteren Entwicklungsgeschichte eines dem Generationswechsel unterworfenen Thieres, welcher demselben in sofern zum Vortheil gereicht, als durch eine solche Vermehrung des einen Gliedes in der Entwicklungsreihe jedenfalls Brutpflege ausgeübt wird.

In Bezug auf die Frage, wann die Ammenzeugung bei *Gyrodactylus elegans* aufhört, und wann die zu dieser Amme gehörigen geschlechtlichen Individuen auftreten, möge es mir erlaubt sein, eine Vermuthung auszusprechen, die ich aus einer Beobachtung entnehme, welche ich hier anzuführen um so weniger versäumen will, als sie vielleicht geeignet ist, den noch fehlenden Entwicklungsgliedern von *Gyrodactylus elegans* auf die Spur zu kommen. Ich erkannte nämlich um Mitte August dieses Jahres in zweien Individuen dieses Wurmes dicht hinter der Keimstätte eine kleine rundliche Höhle, in welcher sich kurze wurmförmige Körperchen lebhaft schlängelnd bewegten. Ob diese Körperchen Spermatozoiden waren, muss ich dahin gestellt sein lassen; sollte es sich später zeigen, dass dieselben wirklich die Bedeutung von Samenfäden haben, so würde dies gewiss nicht die Ansicht über die ammenartige Beschaffenheit des *Gyrodactylus elegans* als irrig umstossen, da ich zu sehr auf die Anwesenheit dieser fraglichen Spermatozoiden bei meinen Untersuchungen des *Gyrodactylus elegans* aufmerksam gewesen bin, und jene Körperchen, wie gesagt, unter mehreren hundert Individuen nur zweimal angetroffen habe. Vielleicht entwickeln sich, wie bei den Aphiden, nach mehreren Ammen-Generationen in einer späteren dem *Gyrodactylus elegans* ähnlichen Generation, welche aber nur zu einer gewissen Jahreszeit zum Vorschein kommt, die männlichen und weiblichen Geschlechtstheile, und vielleicht waren die von mir untersuchten Individuen mit den fraglichen Spermatozoiden nur die Vorläufer der geschlechtlichen Generation. Ich muss hierzu noch bemerken, dass ich bis jetzt nur im Sommer den *Gyrodactylus elegans* untersucht habe, die Fortsetzung dieser Untersuchung zu einer anderen Jahreszeit dürfte vielleicht über den in Frage gebrachten Gegenstand Aufschluss geben.

Gyrodactylus auriculatus.

Diese Species traf ich hier in Freiburg nur auf den Kiemen des *Cyprinus phoxinus* an. Ich war über diesen Fund um so erfreuter, als ich dadurch hoffte, meine an *Gyrodactylus elegans* ge-

¹⁾ Vgl. meine Beobachtung in *Burdach's Physiologie*, Bd. II. (1837) pag. 190, sowie *Steenstrup's* Mittheilungen in dessen Schrift über den Generationswechsel, pag. 70, Taf. II. Fig. 2, a. und 2, b.

machten Beobachtungen durch eine zweite verwandte Form bestätigen zu können. Meine Erwartungen wurden aber in dieser Beziehung auf eine sehr empfindliche Weise getäuscht, indem ich sehr bald einsehen lernte, dass sich durchaus nicht das, was ich an dem augenlosen *Gyrodactylus elegans* beobachtet hatte, auf den mit vier Augen-Punkten versehenen *Gyrodactylus auriculatus* übertragen liess. Zuerst muss ich bemerken, dass sich bei diesem Wurme die innere Organisation sehr schwer erkennen lässt, indem der Körper desselben durch eine Menge Fettbläschen getrübt und undurchsichtig gemacht wird. Es liegen diese Fettbläschen theils isolirt, theils in grösseren und kleineren Gruppen auf eine Weise durch den Körper verbreitet, dass man glauben möchte, sie hingen mit den lockeren Wandungen eines gabelförmigen Verdauungskanales zusammen. Jene regelmässig rosettenförmigen Körperchen, welche nach *Nordmann's* Beschreibung die Seiten des Leibes bei diesem *Gyrodactylus* einnehmen und Eier sein sollen¹⁾, habe ich niemals wahrnehmen können, auch möchte ich fast glauben, dass dieser Naturforscher die vorhin erwähnten Gruppen von Fettbläschen dafür genommen hat. In Bezug auf die übrige Organisation des *Gyrodactylus auriculatus* muss ich anführen, dass der Haftapparat desselben ebenfalls von *Nordmann* unrichtig aufgefasst worden ist. Ich fand nämlich an der äusseren grossen Haftscheibe dieses Thieres nie mehr als vierzehn Randhäkchen, während die centrale kleinere Haftscheibe nur die zwei grossen Haken nebst dem die Basis derselben verbindenden Querknopf zu tragen hat. *Nordmann* hat dagegen zwanzig Häkchen abgebildet, von welchen zwölf den Rand der äusseren Haftscheibe und die acht übrigen den Rand der centralen Haftscheibe besetzt halten sollen²⁾. Ich vermute, dass sich hierbei *Nordmann* verzählt und überhaupt versehen hat und diejenigen Häkchen, welche zurückgezogen waren, als zu der centralen Haftscheibe gehörig betrachtete. Die richtige Zählung dieser Häkchen gelingt aber bei *Gyrodactylus auriculatus* ziemlich leicht, da die Randhäkchen der äusseren Haftscheibe verhältnissmässig grösser sind, als bei *Gyrodactylus elegans*.

Sehr auffallend war mir bei *Gyrodactylus auriculatus* der Umstand, dass dieses Thier keine lebendigen Jungen zur Welt bringt, sondern eierartige Körper legt. Man findet zwar ähnlich wie bei *Gyrodactylus elegans* eine Gruppe von Zellen in der Gegend der Leibesmitte, welche als ein Analogon der Keimstätte von *Gyrodactylus elegans* betrachtet werden kann, dagegen konnte ich vor dieser Keimstätte niemals einen Embryo antreffen. Der Raum, welcher

1) A. a. O. pag. 109. Taf. X. Fig. 4 und 9.

2) Ebenda. p. 109. Taf. X. Fig. 5.

hier der Brutstätte entsprach, war entweder leer oder von einem eiförmigen kurzgestielten Körper eingenommen, den ich anfangs für ein wahres Ei nahm, da derselbe aus einer Gruppe von dunkelkörnigen Kugeln (Dotterzellen?) und einer helleren klaren Kugel (Keimbläschen?) bestand, welche von einer homogenen festen und blassgelb gefärbten Membran (Eihülle?) umgeben war. Indem ich unter diesen Verhältnissen glaubte, ich hätte es mit einem geschlechtlichen Thiere zu thun, suchte ich nun auch nach samenbereitenden Organen, konnte aber bei keinem Individuum auch nur die Spur von Hoden und Spermatozoïden entdecken. Die Umrisse von Organen, welche Nordmann an einem *Gyrodactylus auriculatus* abgebildet hat¹⁾, und mir bisher immer als die männlichen Geschlechtsorgane erschienen waren, habe ich in keinem Individuum wahrnehmen können, so dass ich mich mit einigem Widerstreben genöthigt sehe, den *Gyrodactylus auriculatus* als ein eierlegendes ammenartiges Wesen anzusehen. Wahrscheinlich werden sich aber die sogenannten Eier des *Gyrodactylus auriculatus*, deren ich nie mehr als eines in einem Individuum beobachtete, bei genauerer Prüfung nicht als wahre Eier eines geschlechtlichen Thieres herausstellen, sondern man wird hier Keimstoff von einer besonderen Membran umhüllt finden, wie ja auch bei den viviparen Blattläusen der Keimstoff mit einer eigenen Hülle umgeben ist. Um daher Missverständnissen vorzubeugen, wird es zweckmässig sein, dergleichen mit einer Hülle umgebene eierartige von Ammen erzeugte Keimkörper, in welchen die Entwicklung des Keimes ohne vorausgegangene Befruchtung vor sich geht, mit dem Namen Keimkapsel zu bezeichnen. Es fände demnach zwischen den Keimkapseln der Aphiden und der Keimkapsel von *Gyrodactylus auriculatus* der Unterschied Statt, dass bei jenen die Entwicklung der Jungen noch innerhalb der Ammen zu Stande kommt, während bei letzterem dagegen erst nach der Trennung der Keimkapsel von der Amme, das heisst, nach dem Legen derselben die Entwicklung des Keimes eintreten würde. Das Ablegen dieser Keimkapseln habe ich freilich bis jetzt nicht beobachtet, doch scheint der *Gyrodactylus auriculatus* mit einem besonderen Legeapparat ausgestattet zu sein, wenigstens möchte ich dafür den hornigen Hakenapparat ansehen, welchen dieser Wurm in der Gegend des Vorderleibes an sich trägt, und welcher aus einem Gerüste von zwei bis drei dünnen etwas gehogenen Gräten besteht, die aber so dicht und fest aneinander liegen, dass ich mir bis jetzt kein deutliches Bild von der Form der einzelnen Theile dieses Horngerüstes verschaffen konnte. Als ich dieses Horngerüste zum ersten Male erblickte, glaubte ich den grösseren Hakenapparat vom Hinterleibsende eines im Leibe

¹⁾ A. u. O. Taf. X. Fig. 5.

des *Gyrodactylus auriculatus* bereits entwickelten Jungen vor mir zu haben. Nach der Abbildung zu schliessen, welche *Dujardin* von einem erwachsenen *Gyrodactylus auriculatus* gegeben hat, scheint derselbe sowohl das Horngerüste sowie eine Keimkapsel im Vorderleibsende dieses Thieres gesehen zu haben ¹⁾. Dass übrigens dieser *Gyrodactylus* sich wahrscheinlich in jenen abgelegten Keimkapseln entwickelt, und nicht wie bei *Gyrodactylus elegans* unverhältnissmässig gross geboren wird, darf ich wohl daraus schliessen, dass ich an den Kiemen von *Cyprinus phoxinus* ausser den erwachsenen Individuen des *Gyrodactylus auriculatus* sehr häufig äusserst kleine vieräugige, den erwachsenen ganz gleich gestaltete Individuen antraf, welche in Grösse den oben beschriebenen Keimkapseln entsprachen, und gewiss als die junge vor kurzem den Keimkapseln entschlüpfte Brut angesehen werden darf.

Denjenigen, welche diese lückenhafte Geschichte des *Gyrodactylus* weiter verfolgen wollen, glaube ich noch einen Wink gebeu zu müssen, der vielleicht dazu dienen kann, auf den richtigen Weg bei diesen Untersuchungen zu leiten. Ich kann nämlich den Gedanken nicht unterdrücken, ob nicht die zu *Gyrodactylus elegans* gehörigen geschlechtlichen Individuen unter den *Polystomen*, *Octobothrien* oder ähnlichen mit einem sehr zusammengesetzten Haftapparate ausgestatteten Trematoden zu suchen sind. Ich habe zwar oben die Vermuthung ausgesprochen, dass eine spätere Generation des *Gyrodactylus elegans*, wie bei den Aphiden, wahre Geschlechtswerkzeuge erhält, allein es liegt auch wohl der Gedanke sehr nahe, dass mit dem Auftreten von Geschlechtsorganen zugleich eine Metamorphose in der Körperform von *Gyrodactylus* vor sich gehe. Um dieser Vermuthung Gewicht zu geben, erinnere ich an jene Haken, welche bei mehreren der genannten Trematoden zwischen den bald nackten bald von Horngerüsten unterstützten Saugnäpfen des Hinterleibes angebracht sind. Es verrathen diese Haken durch ihr unregelmässiges und unbeständiges Vorhandensein, dass sie einem Haftapparate angehören, auf dessen Function neben den ausserordentlich entwickelten Saugnäpfen kein grosser Werth mehr gelegt werden kann, und dass dieselben wahrscheinlich als die Ueberreste eines Hakenapparates aus einem früheren Entwicklungszustande herrühren, während welchem dieser Hakenapparat beim Mangel von Saugnäpfen eine wichtige Bedeutung hatte. So konnte ich bei einigen Individuen von *Polystomum ocellatum* zwischen den beiden hinteren Saugnäpfen am Rande des grossen Diskus eine Reihe von kleinen, ungleich grossen Häkchen unterscheiden, deren Zahl sich bald auf vier, bald auf acht

¹⁾ A. a. O. Pl. 3. II. 1.

belieb, zuweilen sich auch nur auf zwei reducirte, wahrscheinlich waren die übrigen bereits abgeworfen. Bekanntlich sind am Hinterleibsende des *Octobothrium lanceolatum* zwischen den beiden letzten Saugnäpfen zwei grössere äussere und zwei sehr kleine innere Haken angebracht ¹⁾, die aber ebenfalls nicht constant vorhanden sind, wenigstens vermisste *Leuckart* an den von ihm untersuchten Exemplaren die beiden kleineren inneren Horngräten ²⁾.

Aus diesen Andeutungen möge man erschen, wie viel Stoff in Bezug auf den Generationswechsel noch zu verarbeiten ist, und wie besonders unter den Helminthen gar manche ammenartige Wesen unverdienter Weise noch immer als selbstständige Thiere aufgeführt werden; ich hoffe in nächster Zeit abermals einigen derselben ihre rechte Stelle im Systeme anweisen zu können.

¹⁾ Vgl. *Mayer* a. a. O. pag. 22. Taf. III. Fig. 3 und 8.

²⁾ Vgl. dessen Zoologische Bruchstücke, Heft III. pag. 21 und 57. Taf. II. Fig. 6, b.

Freiburg, den 10. September 1849.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1848-1849

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Siebold Carl Theodor Ernst von

Artikel/Article: [Gyrodactylus, ein ammenartiges Wesen 347-363](#)