

Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte von *Echinorhynchus miliarius* Zenker. (*E. polymorphus*.)

Von

Dr. Richard Greeff

in Bonn.

(Hierzu Taf. II und III.)

Schon seit längerer Zeit mit Untersuchungen über die Anatomie der Echinorhynchen oder Acanthocephalen, dieser für unsere Kenntniss bisher noch in mancher Beziehung dunkeln Gruppe der Helminthen, beschäftigt, wurde ich im April d. J. (1863) durch eine Mittheilung von Prof. R. Leuckart an die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen *) auf unsere Flussgarneele (*Gammarus pulex*) als Woonthier für Echinorhynchen geführt. Leuckart hatte nämlich im *Gammarus pulex* mehrfach Echinorhynchen mit eingezogenem Halse und unentwickelten Geschlechtsorganen gefunden, in denen er Jugendzustände von Echinorh. *proteus* vermuthete. Er fasste desshalb den Entschluss, den *Gammarus pulex* mit reifen Eiern von Echinorh. *proteus* zu füttern, um durch die meistens durchsichtigen Körperdecken der lebenden Gammarinen die fortschreitende Entwicklung der Echinorhynchen aus dem Eie zu beobachten. Er hatte damit einen augenscheinlich äusserst glücklichen Weg betreten, wovon auch die darauf folgenden interessanten

*) Nachrichten von der G. A. Universität u. s. w. No. 22. Helmintholog. Experimentaluntersuchungen von Prof. Dr. R. Leuckart in Giessen der Königl. Societät vorgelegt am 9. Oct.

und zum Theil überraschenden Resultate über die Entwicklung von *Echinorh. proteus*, die in den wesentlichen Zügen in der oben angeführten vorläufigen Mittheilung niedergelegt sind, Zeugniß geben.

Ich beschloss nun meinentheils den *Echinorh. proteus*, der mir bisher wegen seiner Durchsichtigkeit, seiner ausgeprägten anatomischen Charaktere, so wie wegen seiner grossen Verbreitung in unseren Fischen als hauptsächliches Material zu Untersuchungen gedient hatte, in dem *Gammarus pulex* selbst ohne vorhergegangene Fütterung aufzusuchen, um so meine eigenen Beobachtungen zu vervollständigen und wo möglich die durch das Experiment von Leuckart gewonnenen auf natürlichem Wege zu wiederholen, wurde aber dabei auf eine Reihe zum Theil ganz anderer Untersuchungen geleitet, die im Folgenden mitgetheilt werden sollen, einestheils weil sie eine Berichtigung für das System enthalten, andernteils einen weiteren Beitrag zur Naturgeschichte und Anatomie der Echinorhynchen liefern.

Als ich mir nämlich, um, wie oben gesagt, den *Echinorh. proteus* in seinen Entwicklungsstadien im *Gammarus pulex* aufzusuchen, aus einem Bache hiesiger Gegend eine grosse Anzahl Gammarinen verschafft hatte und, noch unschlüssig, in welcher Weise ich die Untersuchung vornehmen sollte, die Thierchen in einer flachen Schüssel beobachtete, fielen mir einige wenige mit lebhaft orange-rother Färbung im Innern der Leibeshöhle vor allen andern in die Augen. In der Hoffnung den gesuchten Parasiten schon gefunden zu haben (da ich auch bei *Echinorh. proteus* eine röthliche Färbung häufig beobachtet hatte) brachte ich einen *Gammarus* mit besonders stark durchscheinendem Roth auf ein Objektglas und wollte, nachdem ich den Kopf abgetrennt, durch vorsichtiges Auseinanderzupfen des übrigen Körpers den Sitz der rothen Färbung isoliren. Indem ich zu diesem Behufe eine Nadel auf den Schwanztheil des Thierchens aufsetzte, bemerkte ich, wie der rothe Körper im Innern sich nach vorne schob und bei nachfolgendem Drucke mit Leichtigkeit aus dem vorderen abgeschnittenen Rumpf-

ende hervortrat, und zwar in Gestalt eines lebhaft roth gefärbten eirunden Körnchens, das an seinen Enden etwas abgeplattet und eingezogen war (Taf. II. Fig. 9).

Bei weiterer Betrachtung unter mässiger Vergrößerung zeigte sich dasselbe wegen des rothen Farbstoffs im Innern durchaus undurchsichtig, aber von zwei hellen Membranen umschlossen: die erste (Fig. 9, b), durchaus glashell und farblos, lag überall fest an dem äusseren Umfange an, hatte eine Dicke von 0,01 Mm. und schien an den beiden eingezogenen Längsenden umzubiegen und in das Innere des Körnchens einzudringen; die zweite (Fig. 9, a) ebenfalls durchsichtig und strukturlos, aber leicht gelblich-roth tingirt, berührte bloss lose den breiten Umfang des Körperchens, resp. die unter ihr liegende erste Membran, wölbte sich aber über die Längsenden in Form ziemlich langer Hauben oder Zipfel hervor, so dass dieselbe also wie eine spindelförmige weite Kapsel das Körnchen umgab. Von dieser letztern Membran umschlossen mass das Körperchen 2,2 Mm. in der Länge, ohne diese Membran 1,1—1,2 Mm.

Als ich nun im Begriffe war versuchsweise vermittelst eines Deckgläschens einen schwachen Druck auf dieses eigenthümliche Objekt auszuüben, sah ich zu meinem Erstaunen wie an dem einen der vorher, wie oben bemerkt, eingezogenen und abgeplatteten Längsenden eine Wölbung entstand, die sich bald als eine freiwillige Hervorstülpung eines mit vollkommen ausgebildetem Rüssel, Hakenapparat u. s. w. versehenen Echinorhynchus erwies. Diese Hervorstülpung und der Anblick des schliesslich ausgestreckten Echinorhynchus, wie ich es seitdem zu zahlreichen Malen immer mit demselben Interesse beobachtet habe, bietet ein höchst anziehendes Schauspiel, das wohl selten durch andere ähnliche Beobachtungen in der niederen Thierwelt an Schönheit übertroffen werden möchte, besonders weil dasselbe so klar und leicht in allen Einzelheiten zu verfolgen und im Ganzen zu übersehen ist (Taf. II. Fig. 10).

Zuerst drängt sich der mit kleinen Häkchen dicht besetzte vordere Theil des Körpers in unregelmässigen

Wülsten hervor, aus diesem zieht sich ein langer nach oben konisch zulaufender nackter Hals und endlich tritt der länglich ovale Rüssel mit seinen aus der Tiefe stilettförmig hervorschiessenden starken Haken, die sich gewöhnlich zu neun Querreihen um den Rüssel herumgruppieren, zu Tage (siehe Fig. 10). Dabei entfaltet sich allmählich während des Hervorstülpens ein äusserst zierliches hochrothes Gefässnetz über den ganzen hervorgestülpten Theil des *Echinorhynchus*. Aus dem Körnchen treten nämlich zuerst zwei Haupt-Längsgefässe hervor (Fig. 10, a), die nach allen Seiten hin vielfache Verzweigungen und Anastomosen verbreiten und sich bis zum Beginne des Halses als solche, nämlich als Hauptstämme, verfolgen lassen; hier, auf der Grenze zwischen dem eigentlichen Körper und dem Halse, da wo die kleinen Körperhäkchen aufhören, sieht man ein ziemlich starkes Ringgefäss (Fig. 10, b), das sich rund um den Grund des Halses ziehend, nach unten hin vollkommen geschlossen ist, d. h. gar keine Verbindungen zeigt, nach oben aber mit anfangs noch die Tendenz zu Ringgefässen zeigenden Kanälen in Verbindung steht, welche letztere allmählich in Längsgefässe übergehen, die über den ganzen übrigen Hals bis zum Anfange des Rüssels durch Anastomosen untereinander ein Netz von unregelmässigen in die Länge gezogenen Feldern verbreiten (Fig. 10). Da, wie gesagt, das am Grunde des Halses liegende Ringgefäss nach unten geschlossen ist, so wird die Verbindung mit den oben beschriebenen Hauptlängsgefässen des Körpers, die aus dem Körnchen austreten, dadurch bewerkstelligt, dass dieselben, wenn sie an das Ringgefäss herangetreten sind, sich unter das letztere nach innen durchschieben und in die Gefässe des Halses übergehen. Das Ringgefäss wird also von den höher liegenden Kanälen aus gefüllt. Die Gefässe des Halses gehen nun schliesslich in das überaus zierliche Gefässnetz des Rüssels über, das aus regelmässig, je nach Zahl und Stellung der Haken, angeordneten vierseitigen Maschen mit abgerundeten Ecken besteht, die sich über den ganzen Umfang des Rüssels hinziehen; aus der Mitte einer jeden Masche ragt ein Haken hervor.

Es bleibt jetzt noch ein besonderes Gefässsystem, wenn ich es so nennen darf, zu erwähnen übrig, nämlich die sogenannten Lemniskcn. Diese liegen als zwei rund-ovale nach oben convergirende Blätter jederseits in dem vorderen hervorgestülpten Körperabschnitte des Echinorhynchus (Fig. 10, c), und zwar zwischen der äusseren Körper- und Gefässhaut einerseits und dem Muskelschlauch andererseits, und bestehen aus einem den ganzen äusseren Rand des Blattes umschliessenden Hauptrandgefässe (Fig. 10, c) und einem von diesem nach innen verbreiteten dichten Gefässnetz. Nach aussen hat das Randgefäss gar keine Verbindungen, nach oben in dem convergirenden Ende des Blattes geht es in zwei nebeneinander laufende Gefässe aus, die sich wie die zwei Hauptgefässe des Körpers unter das Ringgefäss des Halses durchschieben und sich dann wie jene mit den Halsgefässen verbinden.

Es sei erlaubt hier einige Bemerkungen über diese seltsamen Organe, die Lemniskcn, anzureihen, indem ich den Gang der Untersuchung kurz unterbreche und meine bisherigen Beobachtungen darüber zusammenfasse. Um an den zur Untersuchung vorliegenden Echinorhynchus anzuknüpfen, so präsentiren sich hier, wie eben beschrieben, die Lemniskcn als zwei, frei in die Leibeshöhle hineinragende Gefässblätter, die anfangs aus einer homogenen durchsichtigen Grundsubstanz bestehen, in welche das Kanalsystem eingebettet ist. Später sieht man häufig 0,018—0,021 grosse Zellen, deren grosse Kerne eigenthümlich granulirte Conturen zeigen, besonders an den Rändern der Blätter auftreten. Nach oben stehen die Lemniskcn jederseits durch besondere Gefässe (siehe oben) mit dem Gefässsystem des Körpers in Verbindung, sind sonst aber vollkommen geschlossen, wesshalb also eine Oeffnung nach aussen, wie einige glauben wahrgenommen zu haben, hier bestimmt nicht Statt findet; eine solche Oeffnung bildet sich auch nicht in der späteren Entwicklung, da das beschriebene Verhältniss auch bei vollkommen ausgebildeten, d. h. geschlechtsreifen Thieren, die ich mehrere Wochen nach erlangter Geschlechtsreife untersucht habe, dasselbe bleibt.

Auch an keiner anderen Stelle des *Echinorhynchus* befindet sich eine Oeffnung nach aussen, die z. B. nach Art des Excretions - Apparates der Trematoden mit dem Gefässnetze des Körpers in Verbindung stände, ebenso wenig scheint eine Mündung der Gefässe in die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane zu existiren, wenigstens ist es mir niemals bei häufigen und sorgfältig auf diese Punkte gerichteten Untersuchungen gelungen, etwas derartiges zu sehen.

Was mir indessen besonders bemerkenswerth erscheint sind die Unterschiede, die zwischen dem Gefässsystem der Lemniskcn und dem des übrigen Körpers bestehen; während nämlich der Inhalt des letzteren ein überall gleichmässig hochrother ist, nimmt dagegen die Farbe der Lemniskcn sehr bald ein braunrothes Aussehen an; besonders auffallend wird dieser Unterschied, wenn der *Echinorhynchus* in dem Darne eines für ihn passenden Wirththieres seine Geschlechtsreife erlangt hat; alsdann tritt oft in den Lemniskcn eine grünlichgraue bis schwarzgraue Färbung ein und zwar zu einer Zeit, wo das Körpergefässnetz seine orangerothe Färbung noch unverändert besitzt. Bei anderen *Echinorhynchen*, wie z. B. bei *Echinorh. proteus*, *claviceps*, *tuberosus*, *angustatus* etc. tritt mit der Zeit in den anfangs blassen Lemniskcn zuweilen eine dunkelgelbe oder braungelbe Färbung ein, während der ganze übrige Körper weiss und durchscheinend ist, so dass hier die Lemniskcn bei den grösseren Exemplaren oft mit blosscm Auge durch ihre vom übrigen Körper differente Färbung zu erkennen sind. — Aber nicht bloss in der Farbe des Gefässinhaltes besteht ein Unterschied, auch die Formbestandtheile des Inhaltes und die der nächsten Umgebung der Gefässe gestalten sich verschieden zwischen den Lemniskcn und dem übrigen Körper; in letzterem besteht nämlich der Gefässinhalt aus einer feinkörnigen Masse (die zugleich Träger des rothen Farbstoffes ist), während man in den Lemniskcn in der weitem Entwicklung grössere, dunkle, unregelmässig gestaltete Körner und Körperchen auftreten sieht, die sich besonders zahlreich ausserhalb der Gefässe

in den von denselben gebildeten Maschen ablagern und hier oft zu schwärzlichgrauen Klümpchen zusammengeballt liegen. Nebenbei sieht man constant in und ausserhalb der Gefässe eine beträchtliche Menge grösserer und kleinerer gewöhnlich gelb oder roth tingirter Fetttröpfchen in den Lemniskcn.

Endlich bemerkt man noch einen constanten Unterschied in der Resistenz gegen äusseren Druck u. s. w., was besonders in den jüngeren noch in der Entwicklung begriffenen Formen leicht zu beobachten ist, bei denen an den Gefässwandungen des Körpers oder (da ich bezweifeln möchte, dass eigene Gefässwandungen hier existiren) an dem die Gefässe bildenden Körperparenchym oft durch den leisesten Druck ein Riss entsteht, worauf die rothe Flüssigkeit ausfliesst, während zu gleicher Zeit die Lemniskcn noch unversehrt und gefüllt durchscheinen. Häufig gelingt es sogar leicht, die Lemniskcn durch Zerzupfen der umliegenden Theile unverletzt mit ihrem Inhalte zu isoliren, woraus sich schliessen lässt, dass diese Organe einen zähern consistentern Inhalt und ein festes Gewebe besitzen.

Was nun die Deutung der vorstehenden Beobachtungen betrifft, so ist leicht ersichtlich, dass dieselben auf ein in den fraglichen Organen vertretenes Excretionsorgan hinleiten, welche Ansicht auch schon von anderen Seiten als Vermuthung *) ausgesprochen ist, und durch Obiges eine Bestätigung und theilweise Begründung finden dürfte. Die erwähnten dunklen Körner und Körperchen wären somit als ausgeschiedene Concremente aufzufassen. Dieser Concremente, wie ich noch hinzufügen muss, habe ich übrigens in grösseren und kleineren Klümpchen nicht bloss in den Lemniskcn gesehen, sondern auch in deren Nähe oder weiter von ihnen entfernt und zwar frei in der Leibeshöhle flottiren, so dass, wenn der Echinorhynchus sich bewegte oder Rüssel und Hals aus- und einzog, diese Concremente im Körper auf- und abwanderten, je

*) Gegenbaur: Grundzüge der vergleich. Anatomie p. 164. Anm. 1 und p. 174. Anm. 1.

nachdem sie durch die betreffenden Bewegungen da- oder dorthin gedrängt wurden. Ob diese Dinge von den Lemniskiten aus in die Körperhöhle abgesetzt werden, oder ein direktes Excret des Körpers ausserhalb der Lemniskiten sind, vermag ich durch Beobachtung nicht zu entscheiden; wahrscheinlich ist mir das Erstere, dass nämlich die, wie oben beschrieben, in den Maschen des Lemniskengefässnetzes sich ablagernden Concremente durch Anhäufung sich abstossen und in die Leibeshöhle fallen, was um so leichter geschehen kann, da die Lemniskiten selbst ja auch frei in die Leibeshöhle hineinragen. Wie diese Excrete und ob dieselben überhaupt wieder aus dem Körper ausgeschieden werden, ferner wie ihre chemische und genauere morphologische Natur sich gestaltet, müssen weitere Beobachtungen lehren *).

Schliesslich drängt sich nun noch die Frage auf, in welchem Verhältnisse das Gefässsystem des Körpers zu dem der Lemniskiten stehe, ob ersteres bloss der gewissermassen periphere Theil der Lemniskiten ist oder als selbstständiges eigentliches Blutgefässsystem fungirt. Aus verschiedenen Gründen möchte ich mich der letzteren Ansicht zuwenden: erstens wegen der ausserordentlichen Verbreitung durch Verzweigungen und Anastomosen-Bildung über den ganzen Körper, zweitens wegen der in den Gefässen constanten Formbestandtheile, die fast immer, besonders in den jüngeren Stadien, in einer gleichförmigen körnigen, gewöhnlich eigenthümlich (roth) gefärbten Masse besteht; drittens aus Gründen, die die Entwicklung des Gefässsystems betreffen und die später angeführt werden sollen.

Ebenso werde ich über die in den Lemniskiten und sonst im Körper an einigen Echinorhynchen beobachteten durch die Haut durchscheinenden Vacuolen oder vielmehr grossen Zellen später bei Mittheilungen über die Ent-

*) Auf eine Art der möglichen Ausführung dieser Concremente aus der Leibeshöhle möchte ich hier noch aufmerksam machen, die aber bloss das weibliche Geschlecht betrifft, nämlich mittelst der sogenannten Uterusglocke.

wickelungsgeschichte einige Angaben anreihen können, da dieselben, wie ich schon hier bemerken kann, bloss Reste embryonaler Bildung sind.

Nach dieser Excursion erlaube ich mir zu dem anfänglich angenommenen Gange der Untersuchung zurückzukehren. Aus dem ursprünglich im *Gammarus pulex* gefundenen rothen Körnchen haben wir also jetzt einen *Echinorhynchus* vor uns, der besteht (siehe Fig. 10): aus einem länglich ovalen Rüssel mit gewöhnlich neun um denselben herumlaufenden Querreihen starker Haken, aus einem von dem Rüssel etwas abgesetzten, noch oben konisch zulaufenden langen nackten Halse, aus dem bauchigen mit kleinen Häkchen dicht besetzten Vordertheil des Körpers und endlich aus dem von dem vorigen durch einen ziemlich tiefen Einschnitt abgegrenzten anfänglichen Körnchen, dem nunmehrigen eigentlichen Hauptkörperabschnitt, dem sich noch ein kurzes Schwanzstück anschliesst, das sich mittlerweile aus dem hinteren Ende des Körnchens hervorgestülpt hat, und in welchem die mit einander anastomosirenden Ausläufer der beiden Längsstämme des Körpers und zuweilen auch das untere Ende der Geschlechtsorgane durchschimmern.

Von den beiden oben beschriebenen glashellen Membranen ist die äussere, lose umliegende (Fig. 9, a), von dem hervorgestülpten Rüssel durchbrochen und hängt faltig und zerrissen um den *Echinorhynchus*, die zweite glashelle Haut liegt wie anfänglich an dem Körnchen fest an, geht aber nicht über dasselbe nach oben und unten hinaus. Die Härte und Resistenz des letztern gegen äusseren Druck ist dieselbe geblieben, wie vor der Hervorstülpung: durch ein Deckglas lässt sich dasselbe ebenso wenig wie vorher zerdrücken, sondern weicht unter demselben zur Seite aus. Um so zarter ist der obere hervorgestülpte Theil des *Echinorhynchus*: ein leichter Druck (wie schon oben bei den Lemniskern erwähnt) reicht hin einen Riss in den Gefässen oder dem Parenchym des Körpers hervorzubringen. Zuweilen entsteht sogar während des Hervorstülpens durch die dadurch bewirkte Spannung ein spontaner Riss. Die rothe feinkörnige Masse

drängt sich nämlich aus dem unteren Körperabschnitte in die in der Hervorstülpung begriffenen Theile, injicirt die letzteren nach allen Richtungen hin, wirkt dadurch erigirend und gestaltgebend auf dieselben und nimmt durch die Spannung und das Bestreben in die folgenden Gefässbahnen einzudringen, einen, wie mir scheint, wesentlichen Antheil an der weiteren Hervorstülpung. Wird nun diese Gefässspannung grösser als die Resistenz des zarten Gewebes, so entsteht durch Sprengung der oben erwähnte Riss, wobei natürlich die Flüssigkeit in kurzer Zeit ausströmt und das Thier in Folge dessen ohne Zweifel zu Grunde geht, selbst wenn es auch auf dem zu seiner Entwicklung passenden Boden sich befände.

Im Vorstehenden sind die wesentlichen Charaktere unseres *Echinorhynchus*, so weit sich dieselben am lebenden Thiere ohne Verletzung desselben wahrnehmen lassen, angegeben. Ehe ich nun zur Beschreibung der weiteren anatomischen Verhältnisse und zu Bemerkungen über die Entwicklung übergehe, scheint es mir zweckmässig, die Stellung des fraglichen Parasiten im Systeme zu erörtern, besonders da derselbe bisher keine ihm gebührende inne gehabt hat.

Der einzige wirkliche Beobachter dieses *Echinorhynchus* im *Gammarus pulex* ist J. C. Zenker in seiner im Jahre 1832 veröffentlichten *Commentatio de Gammar. pulicis hist. natur. etc.* In dieser Abhandlung über den Bau, die Naturgeschichte und den Blutumlauf des *Gammarus pulex* beschreibt er am Schlusse des ersten Theils (p. 17 ff.) drei neue Parasiten, die er im *Gammarus* gefunden, nämlich zwei *Echinorhynchen*, *Echinorh. miliarius* und *E. diffuens*, und als neues Genus einen Ectoparasiten unter dem speciellen Namen *Syphonostoma parasiticum*. Der letztere ist, nebenbei gesagt, weder ein neuer Parasit noch überhaupt ein solcher, sondern ein Rotifer, wie sowohl aus der Beschreibung Zenker's, der freilich die ausgestreckten Räderorgane und deren Wimperung nicht gesehen zu haben scheint, und aus der mangelhaften Abbildung hervorgeht, als ich auch selbst sehr häufig als zufälligen Begleiter an den Beinen und Kiemen

des Gammarus Räderthiere habe anhängen und umherkriechen sehen *).

Von den beiden Echinorhynchen ist der erste, der von Zenker so benannte Echin. miliaris (von milium Hirsekorn) unzweifelhaft der von mir oben beschriebene. Der zweite Echinorh. diffuens ist keine besondere Species, sondern nur eine frühere Entwicklungsstufe des Echin. miliaris. Man könnte der Echinorhynchi diffuentes (der leicht zerfliessenden, daher der Name) eine ganze Reihe von mehr oder minder verschiedenen Formen, die aber sämmtlich Vorstufen in der Entwicklung von Echin. miliaris sind, aufzählen. Es hat sich hier nämlich der Körper noch nicht zu dem festen eirunden Körnchen erhärtet wie bei der Endstufe, dem Echin. miliaris, sondern ist noch äusserst weich, so dass die geringste Manipulation (zuweilen geschieht dieses auch spontan), hinreicht, die zarte Membran zu sprengen und den Inhalt ausfliessen zu machen, was den oberflächlichen Anblick gewährt als zerflösse das ganze Thier.

Ausser Zenker scheint von Siebold (s. dieses Archiv I. S. 64. Anm. 1) den Echin. miliaris gesehen zu haben aber nicht im Gammar. pulex, sondern im Flusskrebse (Astacus fluviatilis). Er sagt nämlich, dass er einen Echinorhynchus, dessen Körper schön orangeroth gefärbt war und der mit Zenker's Echin. miliaris aus dem Gammar. pulex übereinzustimmen schien, sehr oft an dem Darne des Flusskrebses habe anhängen sehen. Da nun der Echin. miliaris im Gammarus pulex niemals nach

*) Der Gammarus pulex ist oft eine wahre Fundgrube für Protozoen, Räderthiere u. s. w. verschiedener Art, die an dessen Beinen, Kiemen und den übrigen Körpertheilen hängen und umherkriechen; besonders häufig fand ich an den Kiemen schöne Formen von Acineten. Auch traf ich sehr oft im Darne des Gammarus auf die Gregarina longissima v. Sieb. (Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. I. p. 34), die daselbst angegebene andere Form (Fig. 29, γ) ist jedenfalls eine besondere Species, keine Entwicklungsform von Greg. longiss. Ferner sah ich sehr häufig zwischen den Leberschläuchen des Gammarus eine eingekapselte Cercarie, deren geschlechtsreife Distomenform ich nicht genau bestimmen konnte.

Art der ausgebildeten geschlechtsreifen Echinorhynchen am Darne oder sonstwo anhängt, sondern nach Zurücklegung seiner ihm im Gammarus zugewiesenen Entwicklung mit eingezogenem Rüssel und Halse, wie oben ausführlich beschrieben, als eirundes Körnchen, sogar von besonderen Häuten umschlossen, frei in der Leibeshöhle (niemals, nach meiner Beobachtung, im Darne) liegt, so vermuthete ich in dem von v. Siebold gesehenen Echinorhynchus eine weitere Entwicklungsstufe des Echin. miliarius und habe in Folge dessen mehrere hundert ältere und jüngere Flusskrebse, die mit den unsere Echinorhynchen häufigst enthaltenden Gammarinen in demselben Bache zusammenlebten, sorgfältig untersucht, aber einen Echinorhynchus weder im Darne noch in der sonstigen Leibeshöhle gefunden. Jedenfalls glaube ich, gestützt auf meine späteren Erfahrungen über die schliessliche Entwicklung zur Geschlechtsreife des Echin. miliarius mit Sicherheit annehmen zu können dass, wenn der Echinorhynchus, den v. Siebold im Flusskrebs fand, wirklich Echin. miliarius war, derselbe keine höhere, jedenfalls keine Entwicklung zur Geschlechtsreife daselbst erlangt und das war mir bei der Untersuchung der Punkt, auf dessen Entscheidung es mir ankam.

Ausser diesen beiden Autoren erwähnt keiner (so weit mir die literarischen Quellen zugänglich sind) des Echin. miliarius nach eigener Beobachtung, die übrigen Angaben beziehen sich sämmtlich auf Zenker, so Dujardin (Hist. natur. des Helm. p. 542), Diesing (Syst. Helminth. Vol. II. p. 7). Der letztere Helminthologe nimmt die Beobachtungen Zenker's und v. Siebold's in Betreff der Echinorhynchen-Natur der beiden Parasiten mit solchem Zweifel auf, dass er den Echin. miliarius und diffuens in die zweifelhafte Gesellschaft der Gregarinen verweist und aus denselben eine Gregarina miliaria und G. diffuens bildet, und gereicht es mir desshalb zur Genugthuung an dem Echin. miliarius einen Akt der Gerechtigkeit vollziehen und ihm sein natürliches Recht im System wieder sichern zu können, wenn auch nicht als selbständigen Echin. miliarius, da derselbe, wie wir weiter

sehen werden, bloss der Jugendzustand eines als geschlechtsreifen Wurmes längst gekannten und verbreiteten *Echinorhynchus* im Darne eines Wirbelthieres ist.

Ich hatte nämlich bald erkannt, dass der *Echin. miliaris* im *Gammar. pulex* niemals seine Geschlechtsreife erlangt, sondern in Form des rothen eirunden Körnchens seiner Uebertragung in den Darm eines für seine weitere Entwicklung sich eignenden Wirthes harrt. Um letzteren aufzufinden beschloss ich, bevor ich zum Experiment meine Zuflucht nähme, fürs erste den natürlichen Weg zu versuchen, indem ich die Wirbelthiere, die möglicherweise *Echinorhynchen* beherbergen könnten, aus der nächsten Umgebung des *Gammar. pulex* aufsuchte. Es war mir allerdings bald eine gewisse Aehnlichkeit des *Echin. miliaris* mit dem in Wasservögeln verbreiteten *Echin. polymorphus* Brems. aufgefallen, die meisten Angaben der Autoren sprachen indessen dagegen, besonders in Betreff der Jugendzustände des *Echin. polymorphus*, indem derselbe hier einstimmig als über den ganzen Körper mit kleinen Häkchen besetzt beschrieben wurde. Um also sicher zu gehen, verschaffte ich mir zunächst sämtliche Arten der Fische, die mit den Gammarinen denselben Bach bewohnten, so viel ich ihrer habhaft werden konnte, und diese waren *Cobitis taenia*, *Cyprinus carpio*, *Carassius vulgaris* und *Cottus gobio*, fand aber in keinem von diesen Fischen einen *Echinorhynchus*, der mit dem fraglichen *Echin. miliaris* hätte in Zusammenhang gebracht werden können. Ein gleiches negatives Resultat ergab die Untersuchung verschiedener Frösche und Tritonen, die in erweiterten Becken des Baches sich fanden, deren Untersuchung ich allerdings ohne besondere Hoffnung auf Erfolg bloss der Vollständigkeit wegen vornahm.

Ich ging nun zu den Warmblütern über und wurde dabei natürlich zuerst auf Wasservogel und zwar Enten geführt, auf die ich schon früher mein Augenmerk gerichtet, da ich ihrer mehrere an einer Mühle, die an dem Bache oberhalb des hauptsächlichen Fundortes meiner Gammarinen gelegen war, bemerkt hatte. Da ich von diesen

Enten vorläufig keine erhalten konnte, so musste ich hier den, um mich so auszudrücken, natürlichen Weg verlassen und zum Experimente übergehen. Ich kaufte deshalb anderweitig zwei junge Enten und fütterte sie gleichzeitig jede mit einer Schüssel voll lebender Gammarinen, die im Ganzen 50 - 60 Echinorhynchen enthalten mochten, die sie mit grosser Begierde frassen. Am vierten Tage nach der Fütterung tödtete ich eine Ente und fand an dem unteren Darmstücke fest anhängend fünf Echinorhynchen, die durch ihre orangerothe Farbe sofort in die Augen fielen; meine Freude war nicht gering, als ich nach kurzer Untersuchung sämmtliche als unzweifelhaft identisch mit Echin. miliarius constatiren konnte.

Am siebenten Tage nach der Fütterung untersuchte ich die zweite Ente und fand diesmal 14 Echinorhynchen ganz in derselben Weise wie bei der ersten Ente am Darne anhängen. Ich konnte nun auch durch Vergleichung der Echinorhynchen aus der ersten und zweiten Ente verschiedene Entwicklungsgrade in Bezug auf Eier- und Spermatozoiden-Bildung feststellen; an der zweiten Reihe fand ich sogar schon deutliche Zeichen der stattgehabten Begattung, die, wie v. Siebold, glaube ich, zuerst beobachtete, in einem eigenthümlichen (hier grünlich gefärbten) hutförmigen Aufsatz auf der Schwanzspitze des Weibchens besteht, und die als Abdruck des männlichen glockenförmigen Umfassungsorgans beim Coitus oder vielmehr als dieses losgerissene Organ selbst angesehen wird *).

Ich beschloss nun ferner einen Versuch im Grossen zu machen und fütterte demnach eine junge Ente acht Tage lang mit Ausnahme eines einzigen Tages, an dem mir das Material ausgegangen war, täglich mit einer grossen Schüssel voll Gammarinen, so dass die Ente

*) Das fragliche Gebilde möchte wohl am ehesten ein Sekret der im männlichen Geschlechtsapparate verbreiteten und zum Theil stark ausgebildeten Drüsen (besonders der unterhalb der Hoden liegenden sechs grossen Schlauchdrüsen) sein.

täglich weit über 100 Echinorhynchen erhielt, und fand am achten Tage ein dem vollkommen entsprechendes Resultat im Darne der Ente, dessen unteres und mittleres Stück buchstäblich wie besät oder vielmehr bespickt (denn sie hatten sich fast alle fest in den Darm eingebohrt) mit Echinorhynchen in verschiedenen Entwicklungsstufen war. Alle liessen sich mit Leichtigkeit als zu *E. miliarius* gehörig erkennen. In den nächsten acht Tagen wiederholte ich dasselbe Experiment an einer anderen jungen Ente und fand am achten Tage ein noch ergiebigeres Resultat.

Mittlerweile hatte ich auch zwei Enten aus jener oben erwähnten Mühle, die täglich auf dem Wasser, aus dem ich meine Gammarinen bezog, verkehrten, erworben, und fand in beiden dieselbe Echinorhynchen-Art wie die, die ich durch künstliche Fütterung im Entendarme aus *Echin. miliarius* erzogen hatte, in grosser Menge vor. Es war nun also durch den Kreis dieser Untersuchungen aufs unzweifelhafteste festgestellt, dass der im Gammar. *pulex* zur Geschlechtsreife nicht gelangende *Echin. miliarius* im Darne der Ente nach wenigen Tagen geschlechtsreif wird und sich demnächst hier begattet und ferner, dass aus den reifen ins Wasser abgesetzten und von den Gammarinen demnächst verschluckten Eiern dieses Enten-Echinorhynchus der *Echin. miliarius* Zenk. im Gammar. *pulex* sich entwickelt. Dass dieser Parasit kein anderer wie der unter dem Namen *Echin. polymorphus* durch Bremser, Jassoy: De Echinorh. polymorph. Brems. dissert. inaug. 1820 ins System eingeführte aber schon früher vielfach beschriebene und bekannte Echinorhynchus der Enten und anderer Wasservögel war, konnte nun ebenfalls trotz der mit meinen Beobachtungen über die Jugendzustände divergirenden Angaben Anderer leicht festgestellt werden. Dieser Echinorh. *polymorphus* hat überhaupt bisher eine sehr unsichere Stellung im Systeme inne gehabt und seit seiner Entdeckung über ein Dutzend verschiedener Namen zum Theil auf Annahme besonderer Arten gegründet, geführt, bis man dieselben allmählich auf die Art und den Namen *Echinorh. polymorphus* vereinigte. In neuerer

Zeit ist wiederum durch G. Wagener *) einer dieser vereinigten als besondere Species abgetrennt worden, nämlich Echinorh. filicollis Rudolphi **). Es hat mir trotz vieler hierauf gerichteten Untersuchungen nicht gelingen wollen, im Darne der Ente einen Echin. filicollis als besondere Species von Echin. polymorphus zu unterscheiden.

Wagener führt leider die unterscheidenden Merkmale beider Arten nicht an bis auf eins, das aber nur in gewisser Beziehung charakteristisch ist, nämlich die Verschiedenheit des Eies und der embryonalen Haken. Die letzteren (nämlich Ei und Haken) sind freilich durch Wagener mit solcher Bestimmtheit als durchaus different bei Echin. polymorphus und E. filicollis beschrieben und gezeichnet, dass diese Angaben eine höchst interessante Bereicherung unserer Kenntnisse über die Echinorhynchen hoffen lassen, besonders wenn diese charakteristischen Verschiedenheiten der Embryonen auch auf die übrigen Arten ausgedehnt werden könnten, als die sind, die bis jetzt darauf untersucht worden sind ***). Leider habe ich für meinen Theil auch durch diese Punkte, selbst bei sorgfältiger Prüfung die Ueberzeugung von der Existenz eines vom Echin. polymorphus verschiedenartigen Echin. filicollis im Darne der Ente nicht gewinnen können. Ich habe bei allen reifen Echinorhynchen-Eiern aus dem Darne der Ente immer nur eine Ei- und Hakenbildung wahrgenommen, die mit der von Wagener für Echin. filicollis beanspruchten Aehnlichkeit hat, die von ihm gezeichneten grossen Haken der Embryonen des Echin. polymorphus mit Wurzel und Krallen, nach Art der Taenien-Haken, habe ich nicht gesehen. Ich muss deshalb

*) Helminthologische Bemerkungen u. s. w. in Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. IX. p. 78.

**) Entozoor. hist. nat. II. p. 283.

***) Wagener hat schon auf Grund der Verschiedenheiten der Stacheln und der äusseren Form der Embryonen eine embryonale Classification in drei Hauptformen aufgestellt (Beitr. zur Entwickel. der Eingeweidew. S. 83), deren weitere Ausdehnung und Bestätigung ebenfalls noch zu hoffen steht.

vorläufig mein Urtheil über die Verschiedenartigkeit von *Echin. polymorphus* und *filicollis* bis auf weitere günstigere Untersuchungen zurückhalten und werde deshalb den vorliegenden *Echinorhynchus* mit dem bisher gebräuchlichen Namen als *Echin. polymorphus* bezeichnen.

Im Folgenden will ich nun die Hauptentwicklungsformen von *Echin. polymorphus*, wie ich sie durch direkte Beobachtung (ohne Fütterung der Gammarinen mit *Echinorhynchen*-Eiern) aus dem *Gammarus pulex* gewonnen habe, mittheilen, beanspruche indessen keinesweges eine ins Einzelne gehende Entwicklungsgeschichte zu liefern, wie sie schon von Leuckart für *Echin. proteus* in den Hauptzügen vorgezeichnet ist und wie sie ohne Zweifel das Fundament für die Entwicklung der *Echinorhynchen* im Allgemeinen bilden wird, sondern beabsichtige nur die für *Echin. polymorphus* wichtigsten Thatsachen nach eigenen Beobachtungen mitzutheilen, indem ich für die vorhandenen Lücken die Schwierigkeit der Untersuchung geltend machen möchte, da schon die frühesten Entwicklungsformen sich alsbald mit einem dichten rothen Farbstoff erfüllen, der den Einblick ins Innere des sich heranbildenden lebenden Thieres unmöglich macht, aus welchem Grunde auch keine Form innerhalb ihres Wirthes (des *Gammar. pulex*) beobachtet werden konnte, sondern alle aus letztern isolirt werden mussten, worauf erst durch vorsichtige Manipulation der weichen und (wie Zenker sagt) leicht zerfliessenden Formen die innere fortschreitende Organisation zur Anschauung gebracht werden konnte.

Die reifen Eier von *Echin. polymorphus* (Taf. II. Fig. 1) haben durchschnittlich eine Länge von 0,1 Mm. und in ihrer Mitte eine Breite von etwa 0,02 Mm., indem sie nach den Längsenden zu sich allmählich verschmälern, haben also eine länglich spindelförmige Gestalt und umschliessen in zwei Häuten, einer dünneren leicht faltigen (Fig. I, a), die aber selten und dann nur in geringerem Masse, in die bekannten eigenthümlichen Falten, die bei *E. proteus* fast regelmässig alle reifen Eier umhängen, zerfällt, und einer derbern (b), welche letztere oben und

unten in Oehre oder Knöpfe auf einem konischen Halse aufsitzend ausgezogen ist, den im Innern gelagerten Embryo (c). Der letztere zeigt einfache Verhältnisse, die in den Hauptpunkten schon von v. Siebold (Burdach's Pysiolog. II. Bd. 2. Auflage, S. 195) erkannt und beschrieben worden sind: ein länglicher, ovaler Körper von 0,061 Länge und 0,014 Breite, der im Centrum einen dichten Haufen von Körnern einschliesst, welcher ebenfalls von ovaler Gestalt ist. Der übrige Theil des Innenraums ist ganz mit sehr feinkörnigem hellen und zähen Protoplasma erfüllt, in dem man besonders in der Umgebung des Körnerhaufens und nach dem Kopfende zu noch vereinzelte grössere Körner unregelmässig dazwischen liegen sieht. Ausser diesen Gebilden bemerkt man bei starker Vergrösserung an dem Kopfende mehrere feine bogenförmig um das nach einer Seite etwas schräg abgestutzte Kopfende herumlaufende Längsstriche, die als die embryonalen Haken oder vielmehr Stacheln angesehen werden und eine bestimmte Anordnung zu haben scheinen: es präsentiren sich nämlich, wenn man eine grössere Reihe von reifen Eiern nach einander betrachtet, zwei Hauptbilder in Bezug auf die Stellung dieser Häkchen: bei dem ersten laufen acht gleichmässig lange und überhaupt durchaus gleichmässig gestaltete Striche schräg über das Kopfende, bei dem zweiten sieht man zwei die Mitte einnehmende längere gerade Striche und zu beiden Seiten von diesen in einem spitzen Winkel auf denselben zulaufend jederseits vier kürzere Striche (d). Das letztere Bild scheint den Embryo in seiner vorderen oder Rückenfläche zu zeigen, während das erstere ihn in der Seitenlage vorführt, so dass also im Ganzen vier längere Häkchen, nämlich in der Mitte der vorderen und hinteren Fläche jederseits zwei, und zwischen diesen auf beiden Hälften des Kopfscheitels jederseits herumlaufend acht, also im Ganzen sechzehn kleinere Häkchen vorhanden sind. Zwischen den beiden längeren Strichen in der Mitte oben an der Scheitelfläche sieht man häufig ein Grübchen, von G. Wagner (Zeitschrift f. wissensch. Zool. IX. S. 78 ff.) als constantes Gebilde der *Echinorhynchus*.

chen-Embryonen (Kopfporus) genauer beschrieben*). Ob die oben gegebene Darstellung der in der Mitte liegenden längeren Striche als Häkchen die naturgemässe ist, weiss ich nicht; Leuckart beschreibt sie als „blossé Verdickungen der Cuticula, die der contractilen Substanz des Embryonalkörpers einen festen Insertionspunkt darbieten“, welche Ansicht um so begründeter erscheint, da Leuckart die Bohrbewegungen der Embryonen zu beobachten Gelegenheit hatte und dabei sah, dass die beiden Leistchen nach innen eingezogen und zusammengeklappt wurden. Diese Beobachtung ist mir bis jetzt entgangen und ich habe desshalb geglaubt in Anbetracht der verschiedenen Species meine Wahrnehmungen in obiger Weise wiedergeben zu müssen.

Unterhalb der um den Kopfscheitel herumlaufenden Häkchen sieht man gewöhnlich noch mehrere Reihen einer kurzen sehr feinen Strichelung, die allmählich abwärts steigend als eine feine Punktirung sich verliert. G. W a g e n e r (Zeitschr. f. wissens. Zool. IX. Taf. VI. Fig. 15) giebt noch ferner an als in der Leibeshöhle der Embryonen, besonders von *Echin. filicollis* vorhanden „zwei aus Körnern bestehende lange Körper, welche lebhaft an die Lemniskien erinnern“. Ich habe dieselben nicht wahrnehmen können, keinesfalls sind sie aber die ersten Anlagen der Lemniskien, da diese letzteren erst in einer viel späteren Entwicklungszeit ihren Anfang nehmen.

Das jüngste Stadium (Taf. II. Fig. 2) der weiteren embryonalen Entwicklung von *Echin. polymorphus* im *Gammar. pulex* nach Durchbrechung der Eihäute, hatte ungefähr die Gestalt eines Hühnereies mit der Spitze nach unten, nur etwas mehr in die Länge gezogen; die embryonalen Haken waren noch deutlich sichtbar, der ganze Innenraum wurde aber schon durch eine grosse Menge rother und gelber Körnchen ausgefüllt, in welcher der

*) An einer anderen Stelle (Beitr. z. Entwickl. der Eingew. S. 83) bezeichnet er dieses Gebilde als ein „Loch, das man als das Maul der Embryonen ansehen“ könne. Dieses Loch führe wiederum bei dem Embryo von *E. tuberosus* in einen kurzen Sack.

ursprüngliche embryonale Körnerhaufen nur gewachsen und mit dichteren und vergrößerten Körnern durchschimmert. Es mass in der Länge 0,08 und in der grössten Breite 0,03 Mm.

Das zweite Stadium (Taf. II. Fig. 3) ist schon ganz in den eigenthümlichen Bildungsprozess eingetreten, der von nun an die weitere Entwicklung von *Echin. polymorphus* auszeichnet. Es stellt ein fast kugeliges hochrothes Körnchen von 0,15 Mm. Durchmesser, das einige verhältnissmässig grosse helle und runde Räume im Innern durchscheinen lässt und von einem glashellen etwas sich abhebenden Häutchen umschlossen ist; sonst ist bei äusserer Betrachtung nichts distinktes an oder in diesem Objekte wahrzunehmen. Auch die embryonalen Haken scheinen schon abgefallen zu sein, wenigstens habe ich sie nicht mehr sehen können, obschon ich ein solches Körnchen aus dem *Gammarus isolirt* und unverletzt mit starker Vergrößerung betrachten konnte.

Legt man ein feines Deckgläschen auf dieses Körnchen, so wird die es umhüllende zarte Membran sofort gesprengt und eine rothe körnige Masse, die eine sehr lebhaft Molekularbewegung zeigt, fliesst alsdann aus und mit ihr die hell durchscheinenden runden Vacuolen, die sich jetzt als 0,02—0,03 Mm. grosse Zellen mit einem grossen häufig unregelmässig gestalteten und mehreren kleinen Kernen und einem hellen feinkörnigen Protoplasma um dieselben herum präsentiren. Das ist aber nicht Alles was die Membran umschlossen hielt: zwischen der flüssigen rothen Körnersubstanz und den grossen Zellen und mit diesen zu gleicher Zeit aus der gesprengten Membran herausgedrängt, wird gewöhnlich (wenn es nicht von der rothen Körnermasse u. s. w. bedeckt ist), ein länglich ovales Gebilde von 0,12 Mm. Länge und 0,02 Breite sichtbar, farblos und durchscheinend, dessen Innenraum mit grösseren und kleineren Kernen, die in lebhafter Vermehrungsthätigkeit begriffen zu sein scheinen, ganz erfüllt ist. Dieses Gebilde, das man sehr leicht als den schon im Embryo des Eies sichtbaren ovalen Körnerhaufen erkennt, hat sich nun zu dem eigentlichen Embryonalkern

consolidirt und sich von seiner Umgebung, die sich aus dem anfänglichen hellen feinkörnigen Protoplasma in die obige flüssige Körnersubstanz mit den grossen Zellen umgebildet hat, als gewissermassen selbstständiges Centrum abgeschieden. Ungefähr in der Mitte dieses Embryonalkernes gewahrt man einen kleinen runden Ballen von constant grösseren Körnern wie die des übrigen Innenraums. Dieser Ballen, der sich auch durch eine feine Umgrenzung und durch ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen von seiner Umgebung abzeichnet, ist die erste sichtbare Anlage einer inneren Organisation und zwar, wie sich aus der weiteren Fortbildung ergibt, die des Zeugungsapparates (Hoden oder Ovarium).

Um das Hauptverhältniss des Embryos auf diesem Stadium noch einmal zusammenzufassen, so besteht dasselbe also aus einer Membran (die ursprüngliche Embryonalhaut), welche kugelförmig einen Inhalt von flüssiger rother Körnersubstanz, in der grosse Zellen suspendirt sind, umschliesst. In diesem flüssigen Inhalte liegt vollkommen frei, ohne mit Membran oder Inhalt irgend wie in Zusammenhang zu stehen, der Embryonalkern.

Dieses Verhältniss bleibt nun während sowohl die Membran wie der gesammte Inhalt stetig wächst; aus der kugligen Gestalt des Körnchens wird allmählich wiederum eine ovale und wenn dasselbe eine Länge von 0,3 Mm. erreicht hat, hat der im Innern eingeschlossene Embryonalkern schon weitere wesentliche Organisationsfortschritte gemacht. Zuerst tritt in dem oberen Theile die Umgrenzung der Rüsselscheide, die tief in den Innenraum nach unten hineinragt, hervor. Unterhalb der Rüsselscheide liegt der oben erwähnte centrale kleine Ballen von grösseren Kernen aber stärker und von einem mit einzelnen kleinen Fetttröpfchen besetzten hellen Hof, der vom unteren Umfange der Rüsselscheide ausgeht, eingefasst. Dieser Hof ist die erste Bildung des späteren die Zeugungsorgane umschliessenden sog. *Ligamentum suspensorium*.

Ligament und Geschlechtsorgane sind also nicht, wie man wohl angenommen hat, identisch, da jedes für

sich entsteht, eins nach dem andern, und in verschiedenen Entwicklungsformen. Nach unten schliessen sich an den hellen Hof noch zwei aneinanderliegende oder, wie es oft den Anschein hat, mehr oder minder in einander geschobene viereckige helle, ebenfalls mit Fetttröpfchen besetzte Stücke an, und an diese beiden ein drittes etwas längeres und mehr ovales Endstück, das neben den Fetttröpfchen in seinem Centrum auch noch eine feine dunkelkörnige Substanz enthält. Diese drei Stücke, die also mit dem oben sogenannten Hof (Ligament) denselben Entwicklungstypus zeigen, repräsentiren die späteren Ausführungsgänge des Geschlechtsapparates.

Schon vor dem Eintritte der oben bezeichneten Grösse (0,3 Mm.) des Embryos, sieht man noch eine weitere Veränderung an demselben auftreten. Das ursprüngliche embryonale Häutchen hebt sich nämlich beim weiteren Wachsen immer mehr von dem Embryo ab, so dass es denselben bald in Form einer weiten Kapsel umgiebt, während zu gleicher Zeit unter ihr eine neue Begrenzungsschicht für die rothe Substanz sich bildet, die sich in kurzer Zeit als eine selbstständige Membran manifestirt.

Fig. 4 stellt ein solches Körnchen von 0,5 Mm. Länge mit seinen beiden Membranen vor, die äussere (a) absteigende durchsichtige hat sich mittlerweile leicht röthlich-gelb tingirt, die zweite neugebildete umschliesst in derber Contour den Embryo. Der Embryonalkern (Fig. 4, A) im Innern ist fast ebenso lang wie der ganze Embryonalkörper und scheint sich immer mehr zum eigentlichen *Echinorhynchus* herauszubilden, da er sich jetzt schon als den Träger fast der gesamten Organisation darstellt. Die Hauptfortschritte gegen das vorige Stadium betreffen die Geschlechtsorgane. Der centrale Körnerballen ist bedeutend gewachsen und hat sich entweder in zwei Theile getheilt (Hoden) oder liegt noch ungetheilt (Fig. 4, a) aber vergrössert auf derselben Stelle (Ovarium). Der anfängliche den centralen Ballen umschliessende Hof (Fig. 4, b) entwickelt sich immer mehr zu dem die Hoden oder Ovarien umhüllenden sogenannten Ligament; dasselbe lässt deutlich zwei Theile erkennen, die von be-

sonderen Stellen am Grunde der Rüsselscheide ausgehen und das Ovarium oder die Hoden als dritten ebenfalls von der Rüsselscheide entspringenden Theil zwischen sich fassen. Auch die drei Abschnitte unterhalb des Körnerballens (siehe oben) haben sich geändert, besonders beim weiblichen Geschlechtsapparate, hier sehen dieselben, um mich eines bekannten Bildes zu bedienen, fast aus wie ein Bandwurmkopf mit zwei anhängenden Gliedern (Fig. 4, c). Der erste Abschnitt, der den Kopf vorstellen würde und der früher von viereckiger Gestalt war, hat sich um das Zweifache verlängert, ist oben in eine stumpfe Spitze, die gegen den centralen Ballen (Ovarium) gerichtet ist, ausgezogen und hat auf jeder Seite eine grosse Ausbuchtung erhalten, in denen wiederum beiderseits eine grosse Zelle (den Saugnäpfen vergleichbar) liegt, deren äussere Contour durch einen Kreis von regelmässig gestellten Fetttröpfchen bezeichnet ist. Die beiden folgenden Abschnitte haben sich gegen früher bloss durch ihre grössere Länge und dadurch geändert, dass jetzt in der Längsrichtung durch beide ein continuirlicher, feiner Kanal zieht, der mit dunkler körniger Substanz erfüllt ist.

Im oberen Theile des Embryonalkernes hat sich die Rüsselscheide mit dickeren Wandungen umgeben und lässt in ihrem unteren Abschnitte einen Haufen äusserst zarter Zellen (d), die auf Zusatz sehr verdünnter Essigsäure aber nur für kurze Zeit deutlich werden, als das spätere Ganglion erkennen, während in dem oberen Abschnitte eine feine Längsstreifung (e) mit Fetttröpfchen durchsetzt sich bemerklich macht — der spätere Retractor proboscidis. Auch die sogenannten Retinacula oder vielmehr Retractores receptaculi proboscidis sind meist jetzt schon, oder etwas später als zwei zarte Bändchen rechts und links von der Rüsselscheide nach aussen ziehend, wahrzunehmen.

So ist also schon in diesem Stadium fast die ganze innere Organisation eines Echinorhynchus in dem Embryonalkern ausgeprägt und in voller Entwicklung begriffen.

Eines höchst eigenthümlichen Umstandes muss ich

hier noch erwähnen, der hauptsächlich die eben beschriebenen Entwicklungsstufen betrifft und der zu gleicher Zeit zur Erörterung des wichtigsten und für die Entwicklungsgeschichte der Echinorhynchen charakteristischen Verhältnisses führen wird. Wenn man nämlich einen Embryo in der Gestalt des beschriebenen rothen Körnchens in der Grösse von 0,3—0,5 Mm. isolirt und ohne einen Druck darauf angewandt zu haben, unter dem Mikroskope beobachtet, bemerkt man zuweilen, dass an einer Stelle der Oberfläche die umschliessende Membran (oder wenn schon zwei vorhanden sind, beide) wie von einem inneren Drucke nach aussen getrieben wird, so dass hier die runde Form in eine zugespitzte, konische übergeht. Nicht lange so platzt die Hülle an dieser Spitze und der Embryonalkern, der ja vollkommen frei in seiner flüssigen Umgebung liegt, schlüpft sofort an der aufgerissenen Stelle mit seinem Vordertheile hervor und befreit sich oft selbstständig ganz von seiner Hülle, indem er deutlich eine willkürliche Bewegung für kurze Zeit erkennen lässt. Dieser Umstand ist desshalb so eigenthümlich, weil man hiernach glauben sollte, der Embryonalkern sei in der That der eigentliche Embryo, der sich allein zum Echinorhynchus ausbilde, während die umschliessende Hülle bloss eine provisorische Kapsel sei, die zur bestimmten Zeit durchbrochen oder abgeworfen werde, um den eingeschlossenen Wurm zu befreien. Das geschieht aber keinesweges bei normaler Entwicklung, sondern sowohl die Hülle wie der zwischen Embryonalkern und Hülle befindliche Inhalt persistiren und verwachsen allmählich mit dem Embryonalkern, indem sie sich zu wesentlichen Organtheilen des Echinorhynchus umbilden, nämlich die Hülle zur äusseren Haut und der rothkörnige Inhalt mit den Zellen zu dem später so reichen Gefässnetz und den Lemniskten.

Die Erkenntniss dieses seltsamen Vorgangs verdanken wir den Untersuchungen Leuckart's an *Echin. proteus* und sie wird jedenfalls eine der wichtigsten und interessantesten Entdeckungen in der Entwicklungsgeschichte der Echinorhynchen bleiben.

Es existiren also nach dem Obigen hier gewissermassen zwei Theile oder Abschnitte des ganzen Embryonalkörpers, von denen der eine im andern entsteht, aber jeder für sich und ohne mit dem andern im Zusammenhange zu stehen. Jeder dieser beiden Theile entwickelt für sich eigene Organe unabhängig vom andern. Der innere, der Embryonalkern, der Qualität nach der bedeutendste, enthält, wie oben ausgeführt, die Geschlechtsorgane, Rüsselapparat u. s. w., und umgiebt sich mit der innersten Haut des Echinorhynchus, der Muskelhaut. Dem äusseren Theile ist die Bildung der beiden folgenden Häute zuertheilt, nämlich der Gefässhaut mit Einschluss der Lemniskcn und der derben chitinigen äusseren Haut. Haben beide Theile eine gewisse Stufe der Entwicklung erreicht, so vereinigen sie sich zum vollständigen Thiere.

Nur das äusserste glashelle, leicht gelblich tingirte, ursprüngliche Embryonalhäutchen (Fig. 4, a), das sich, wie oben beschrieben, allmählich von der Oberfläche des Embryonalkörpers abgehoben hat und denselben nun wie eine weite Kapsel umgiebt, ist freilich bloss eine Schutzmembran, die nur so lange bleibt, wie der Echinorhynchus im Gammarus, aber sofort abgeworfen wird, wenn der Parasit in den Darm seines eigentlichen Wobnthiers (Ente u. s. w.) gelangt.

In Bezug auf dieses embryonale Häutchen scheint ein Unterschied in der Entwicklung zwischen Echin. proteus und polymorphus zu bestehen, da nach Leuckart's Angaben, diese Cuticula bei Echin. proteus viel früher als bei E. polymorphus noch während der Entwicklung im Gammarus abgeworfen wird. Bei dem embryonalen Hakenapparate findet das umgekehrte Verhältniss statt; dieser fehlt bei Echin. polymorphus schon in den frühesten Entwicklungsstadien (bei einer Grösse von 0,15 Mm.), während er von Leuckart bei E. proteus erst bei einer Länge des Embryo von 1 Mm. vermisst wurde, wobei freilich in Rechnung zu bringen ist, dass der Embryo von Echin. proteus sich schneller streckt und ungefähr das Vierfache der Länge von E. polymorphus im Gammarus pulex erreicht. Auch in dem Grös-

senverhältnisse des Embryonalkernes zum ganzen Embryonalkörper besteht ein nicht unbedeutender Unterschied; während nämlich bei *E. polymorphus* die Länge des Embryonalkernes schon gleich nach den ersten Stadien beinahe dem längsten Durchmesser des Embryonalkörpers entspricht und fortan mit dem letztern mehr oder minder gleichen Schritt hält, wächst bei *Echin. proteus* der Embryonalkörper über seinen Kern um das Fünf- bis Sechsfache und noch weiter hinaus, worauf der Kern erst allmählich in den ihn weit umschliessenden Körper hineinwächst. Diese und noch andere unwesentliche Unterschiede scheinen indessen nur durch die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Species bedingt zu sein.

Was nun die weitere Entwicklung der Organe im Embryo, die in ihren ersten Anlagen und ihrer nächsten Fortbildung oben beschrieben wurden, betrifft, so will ich mich vorläufig darauf beschränken, für den Endpunkt der Entwicklung des *Echin. polymorphus* im *Gammarus pulex*, der schon früher als *Echin. miliarius* Zenk. in Rücksicht auf seine äusseren Charaktere, sein Gefässsystem, seine Stellung im Systeme u. s. w. ausführlich behandelt worden ist, eine eingehendere anatomische Darstellung der Hauptorgane zu geben, indem ich zu gleicher Zeit, so weit die gemachten Beobachtungen dieses gestatten, bei den einzelnen Organen Rückblicke auf deren vorhergehende Entwicklungsformen werfe und auf der andern Seite, wo es erforderlich scheint, die Entwicklung bis zur Geschlechtsreife verfolge.

Vorher mögen indessen noch einige hauptsächliche äussere Entwicklungsformen ohne Rücksicht auf ihre innere Organisation bis zum Stadium des *Echin. miliarius*, wie ich sie unverletzt aus dem *Gammarus isolirt* beobachtet habe, Platz finden.

Wenn der Embryo die zuletzt oben beschriebene Form eines ovalen Kernes (Taf. II. Fig. 4) erreicht hat, streckt sich derselbe sehr rasch und bei einer Länge von ungefähr 1 Mm. tritt an dem vorderen Theile eine Wölbung (Taf. II. Fig. 5) und auf dieser ein konischer Zapfen (Rüssel) hervor. Die grossen Zellen scheinen noch

immer als helle Räume im Innern durch, sowohl ihre Zahl wie ihre Grösse hat zugenommen, so dass die letztere jetzt oft 0,07—0,1 Mm. im Durchmesser erreicht, mit grossen zerklüfteten und unregelmässig gestalteten Kernmassen erfüllt.

Um bei dieser Gelegenheit über das Wesen und die Bedeutung dieser schon mehreremal erwähnten eigenthümlichen grossen Zellen meine Beobachtungen mitzutheilen, so erscheint mir zuvörderst, dass diese Gebilde trotz ihrer Grösse streng genommen keine vollständigen Zellen, sondern nur freie Kerne mit grossen Kernkörpern sind; die jüngern Formen dieser Art und zwar schon von ansehnlicher Grösse (0,01—0,02 Mm.) sind entschieden bloss Kerne mit einfachem Kernkörper, in welchem letzteren ein durch verschiedenes Lichtbrechungsvermögen u. s. w. distinktes Gebilde nicht existirt. In den späteren grösseren Stadien ist der Inhalt in mehrere Körper getheilt und sehr unregelmässig gefaltet, so dass hier eine derartige Unterscheidung schwieriger wird, indessen bleibt auch hier im Innern immer ein grösseres Gebilde, das als der ursprüngliche und Ausgangs-Körper für die übrigen anzusehen ist und dieser ist von einfacher und gleichmässiger Substanz. Es wäre das also ein gewiss seltenes Beispiel von sehr grossen freien Kernen *).

Was nun die Bedeutung dieser obigen fraglichen Gebilde für die embryonale Entwicklung anbelangt, so scheinen mir dieselben zweifellos die Vermittler der Gefässbildung mit natürlichem Einschlusse der Lemniskcn zu sein. Wenn sie nämlich die angegebene Grösse bis zu 0,1 Mm. erlangt haben, hat der Inhalt eine, wie schon oben erwähnt, sehr unregelmässige Gestalt, die oft deutlich ein verzweigtes oder strahlenförmiges Ansehen angenommen hat; besonders die letztere Form ist häufig und scheinen dann die Strahlen von einem excentrisch gelegenen derben Knotenpunkte auszugehen. Diese Bil-

*) Derartige freie Kerne kommen übrigens in den ausgebildeten Echinorhynchen auch auferwärts, besonders in Geschlechtsapparate und der Rüsselscheide (siehe unten) sehr zahlreich vor.

dungen sind nicht etwa das Resultat einer Gerinnung der Kernkörper- oder Protoplasma-Massen im Innern, sondern es präsentiren sich dieselben Bilder, wenn die fraglichen Kerne frisch in einer Eiweisslösung untersucht werden. Es fehlt mir indessen noch die direkte Beobachtung des Ueberganges der Kerne zu dem Gefässnetze und muss ich mich desshalb vorläufig mit dieser Mittheilung begnügen.

Die flüssige rothe körnige Substanz, in der die Kerne suspendirt sind, ist der, wie es den Anschein hat, den Gefässen präformirte Gefässinhalt, denn diese Substanz ist im Embryonal-Körper vor jeglicher Gefässbildung ganz dieselbe wie die, welche später in dem fertigen Gefässnetze circulirt, und das ist ein weiterer Grund (wie schon oben bei den Lemniskern angedeutet), warum ich für das ganze Gefässnetz des Körpers nicht bloss eine excretorische Funktion, wie für die Lemniskern, annehmen möchte.

In Bezug auf die obigen grossen Kerne oder Zellen möchte ich hier ferner noch eine Vermuthung anfügen, die ich auch schon früher bei den Bemerkungen über die Lemniskern berührt habe, dass nämlich die an manchen ausgebildeten *Echinorhynchen* in den Lemniskern und durch die Körperhaut durchscheinenden zellenartigen Vacuolen, die v. Siebold zuerst beobachtete, Ueberbleibsel dieser bei der Entwicklung des Gefässsystems nicht verwendeten Kerne sind, was mir um so wahrscheinlicher ist, da diese Vacuolen auch aus Kernen mit unregelmässig gebildetem grossen Kernkörper bestehen, und weder in constanter Zahl noch an constanten Stellen der Lemniskern oder des Körpers vorkommen und oft an dem einen Thiere gesehen und an dem anderen derselben Species vermisst werden.

Taf. II. Fig. 6. Hier hat die erste äusserlich sichtbare Gefässbildung am Rüssel und die erste Andeutung des früher beschriebenen Ringgefässes am Halse Statt gefunden. Die grossen Zellen sind meistens nicht mehr oder nur undeutlich und sehr spärlich an Zahl durchscheinend. Die äussere glashelle Schutzmembran schliesst nun wie ein weiter Mantel den Embryo ein. Die eigent-

liche äussere Körperhaut hat sich zu einer derben Membran entwickelt und zeigt bei starker Vergrösserung ein körniges Aussehen.

Fig. 7 ist eine weiter entwickelte Form. Am Rüssel, der sich häufig ganz umgebogen hat und dem Halse aufliegt, hat die Hakenbildung begonnen und am Körper sind zwei Einschnürungen sichtbar, deren in diesem Stadium oft mehrere vorkommen; die sich aber später bis auf eine (unterhalb der kleinen Körperhaken) wieder ausgleichen. Diese Entwicklungsform scheint es hauptsächlich zu sein, die Zenger (de Gammar. pul. hist. nat. etc., siehe oben) unter dem Namen *E. diffluens* gemeint hat, indem er den letzteren beschreibt, als versehen mit einem „trunco oblongo, per intervallos coarctato facillime diffluente.“

Fig. 8 stellt den *Echinorhynchus* dar in der Einstülpung begriffen; diese erfolgt, sobald die kleinen Körper- und die grossen Rüsselhaken ein gewisses Stadium der Ausbildung erreicht haben. Dieselben wachsen mit stumpfer Spitze aus den Gefässfeldern des Rüssels, die mit einer schwärzlichen körnigen Substanz erfüllt sind, hervor. Zu gleicher Zeit sieht man jetzt die Lemniskens durchscheinen; durch schwache Compression treten die schon zum Theil gebildeten Gefässnetze in den Lemniskens und dem Vorderkörper und Halse hervor. Bei dem Akte der Einstülpung wirken neben der Thätigkeit der Hautmuskulatur hauptsächlich der *Retractor proboscidis* und die beiden *Retractores receptaculi*.

Fig. 9 ist der vollkommen eingestülpte *Echinorhynchus*, wovon unsere Untersuchung ausgegangen war, das in der Leibeshöhle des *Gammarus pulex* liegende rothe feste Korn, das seiner Uebertragung in den Darm eines für seine weitere Entwicklung sich eignenden Wirbelthieres (Vogel) harrt. Dieses Korn hat sich noch unter der weit umliegenden Kapsel (Fig. 9, a) mit einer zweiten Schutzmembran umgeben und zwar in Form einer festanliegenden durchaus glashellen ziemlich dicken Haut (Fig. 9, b). Dieselbe liegt bloss an den Seitenwänden des Kornes an und ragt weder über dieselben hinaus noch

überzieht sie die im Innern liegenden eingezogenen Theile des *Echinorhynchus*. Während des eingezogenen Zustandes erfährt sowohl das Gefässnetz als auch die übrigen Organe eine Weiterbildung bis zu einem gewissen Grade.

Fig. 10 ist der ausgestülpte und gestreckte *Echin. miliaris* nach Entfernung aus dem *Gammar. pulex* mit dem vielverzweigten Gefässnetze und den Lemniskcn, die oben eine ausführliche Erörterung gefunden haben.

Indem ich nun zur Darstellung der übrigen Hauptorgansysteme (Körperbedeckungen, Muskulatur, Nervensystem und Geschlechtsorgane) übergehe, bemerke ich, dass ich mich hauptsächlich auf die speciellen Beobachtungen an *Echin. miliaris* resp. *E. polymorphus* beschränken werde (wie das überhaupt in dem Plane der vorliegenden Mittheilungen lag), ohne hier Organisationsverhältnisse anderer *Echinorhynchen*, die, wenn auch nicht im Prinzipie des Bauplanes, so doch in morphologischer Hinsicht eine ziemliche Mannichfaltigkeit darzubieten scheinen, eingehender zu berücksichtigen, wesshalb ich auch die an verschiedenen *Echinorhynchen* gemachten mancherlei Einzelbeobachtungen ausgezeichneter Forscher wie Dujardin (*Hist. natur. des Helm.*), vor allen v. Siebold (*Burdach's Physiologie* II. 2. Aufl. S. 195 ff., *Lehrb. der vergl. Anat. u. s. w.*), G. Wagener (*Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer* S. 79, *Zeitschr. f. wissensch. Zoologie* IX. S. 77) u. A. hier nicht in speciellen Vergleich ziehen kann*).

Die Körperdecken von *E. miliaris* bestehen, abgesehen von den beiden glashellen Schutzmembranen, aus drei differenten Häuten, nämlich der äusseren Haut, der subcutanen Gefässhaut und der Muskelhaut. Die erste umschliesst als derbe ziemlich feste und dicke Membran

*) Vor Kurzem hat Prof. H. A. Pagenstecher in Heidelberg anatomische Abbildungen über *Echinorh. proteus* (*Zeitschr. für wiss. Zoolog.*) veröffentlicht, die ich um so weniger in Betracht ziehen konnte, da sie mir erst zu Gesicht gekommen sind, nachdem ich die vorstehenden Beobachtungen schon vollkommen abgeschlossen hatte.

den eigentlichen Körper (das oben sogenannte Korn) und überzieht dann in dünnerer Schicht nach unten die Schwanzspitze und nach oben Hals und Rüssel. Die histologische Struktur dieser Haut beginnt schon in der frühesten Entwicklung eine körnige zu werden; bis zum Stadium des *Echin. miliaris* nimmt sie an Dicke bedeutend zu und man unterscheidet dann im Querschnitte gewöhnlich mehrere körnige Schichten, von denen die äusserste sich besonders scharf und gleichmässig abgrenzt, diese letztere hat anfänglich auch noch ein körniges Aussehen, zeigt aber, sobald der *E. miliaris* in dem Darme der Ente sich zur Geschlechtsreife entwickelt hat, gewöhnlich deutlich eine feine Querstreifung. Die Querstreifen sind dunkel, die Intervalle heller, beide folgen ziemlich regelmässig auf einander, so dass sie ungefähr das Bild eines einreihigen äusserst feinen Cylinderepithels gewähren. Auf der Oberfläche gesehen präsentirt sich wiederum ein körniges Gefüge. Nach dem Obigen ist mir nun wahrscheinlich, dass die Körner und Querstriche der Ausdruck von Poren sind, durch die auf der ganzen Körperoberfläche Wasser und Nahrungsflüssigkeit aufgesogen und in das Innere des Körpers geleitet wird. An anderen Echinorhynchen-Arten ist mir die quergestreifte äussere Schicht nicht so deutlich geworden, bei einigen habe ich sie sogar ganz vermisst, hingegen findet sich bei allen der körnige Bau.

Die subcutane Gefässhaut, deren muthmassliche Entwicklung u. s. w. oben besprochen worden ist, liegt (besonders in den ausgebildeten Thieren) der äusseren Haut fest an und wird beim Abziehen der letztern zugleich mit abgestreift. Die Zwischensubstanz des Gefässnetzes ist eine glashelle homogene mit kleinen Fetttröpfchen besetzt. Die in der Gefässhaut der Lemniscen auftretenden eigenthümlichen Zellen sind schon früher erwähnt worden. Ob diese Gefässe eigene Wandungen haben, ist mir zweifelhaft, in den jüngeren Thieren scheinen sie entschieden zu fehlen.

Die Muskelhaut besteht aus breiten bandartigen Längs- und Quer-, oder vielmehr Ringfaserzügen. Die

Längsfasern sind vorherrschend, die queren sparsam, bloss an einigen Stellen reichlicher. Zwischen diese Muskelbänder sind überall grosse Zellen und Kerne eingelagert.

Was die einzelnen im Körper liegenden Muskeln betrifft, so haben dieselben zum Theil andere histologische Bildung. Der Retractor proboscidis ist ein Muskelschlauch innerhalb der Rüsselscheide, der an der unteren Fläche der Rüsselspitze entspringt und im Grunde der Rüsselscheide endigt. Wie beim Hautmuskelschlauch sind auch hier bandartige Längsfasern vorhanden, während statt der Querbänder eine sehr feine um den Schlauch herumlaufende Querstrichelung sichtbar ist.

Die beiden Retractores receptaculi proboscidis Taf. III. Fig. 1, d) stellen breite Bänder dar, in deren Mitte ein Strang wellenförmig verlaufender continuirlicher Längsfasern liegt. Dieser Strang fährt an seinem Anheftungspunkt an den Körperwandungen in ein strahlenförmiges Büschel von feinen Fasern aus. Von diesen Anheftungsstellen gehen die Muskeln schräg nach oben und innen, durchbohren die Rüsselscheide und endigen innerhalb derselben mit einer rundlichen Anschwellung, die gewöhnlich eine einzelne grössere Zelle enthält (Taf. II. Fig. 1).

Als Nervensystem der Echinorhynchen kennen wir durch die Entdeckung v. Siebold's das im untern Drittheile des Retractor proboscidis liegende Ganglion (Taf. III. Fig. 1, G); ein ovaler Haufen von besonders bei jüngeren Thieren aufs deutlichste hervortretenden Ganglienzellen. Nach meinen Beobachtungen gehen von dem Ganglion vier Hauptnervenzweige (Fig. 1, A) aus, zwei nach oben und zwei nach unten. Jeder Hauptstamm setzt sich gewöhnlich aus zwei Bündelchen (siehe Fig. 1, a'), deren jedes wiederum zwei Primitivfasern enthält, zusammen, so dass also ein Hauptbündel aus vier Primitivfasern besteht. Sie gehen vereinigt, aber jede Faser ihre Selbstständigkeit bewahrend, so dass man sie im günstigen Falle einzeln nebeneinander gelagert verfolgen kann, im geschlängelten Verlaufe nach oben, und scheinen erst im oberen Theile der Rüsselscheide einzelne Fasern wieder abzugeben.

Ausser diesen Hauptstämmen konnte ich gewöhnlich noch sechs Primitivbänder vom Ganglion direkt ausgehend beobachten (siehe Fig. 1), eins nach oben und eins nach unten, je zwischen den beiden Hauptstämmen, dann jederseits eins in die Wandungen der Rüsselscheide und ebenso eins in die Retractores receptaculi eintretend. Die Primitivfasern sind homogene zarte Bänder mit feinen Conturen und ohne Scheide, in die während des ganzen Verlaufs einzelne kleine Fetttröpfchen eingestreut sind.

Im oberen Theile der Rüsselscheide habe ich constant vier grosse freie Kerne (Fig. 1, b) mit einem oder mehreren Kernkörperchen beobachtet, deren Bedeutung mir durchaus räthselhaft ist. Sie stehen mit den Nervenfasern in keiner Verbindung und wandern je nach den Bewegungen des Retractor proboscidis in der oberen Hälfte der Rüsselscheide auf und ab. Ganz ähnliche Kerne, ebenfalls vier (Fig. 1, e) liegen ganz im Grunde der Rüsselscheide.

In den Wandungen der Rüsselscheide sind zuweilen aber weder in constanter Zahl noch an bestimmten Stellen ovale grössere oder kleinere Zellen (Fig. 1, c) eingelagert, an denen ich, was indessen durch die Derbheit der Wandungen sehr erschwert ist, einigemale Ausläufer nach oben und unten glaube gesehen zu haben, und die ich deshalb für Ganglienzellen halten möchte.

Den nun folgenden Bemerkungen über die Geschlechtsorgane muss ich vorausschicken, dass ich die in denselben vielfach vorkommenden eigenthümlichen Zellen und Kerne, deren Bedeutung mir zum grossen Theile dunkel geblieben ist, vorläufig nur vorübergehend erwähnen werde, da ich es nicht für förderlich halte blosser Vermuthungen darüber auszusprechen, und muss ich deshalb hauptsächlich auf die beigegebenen Abbildungen (Taf. II.) verweisen.

Der weibliche Geschlechtsapparat (Taf. II. Fig. 2) besteht aus vier Haupttheilen: A dem Ovarium, B der sogenannten Uterusglocke, C dem Eileiter und D der Geschlechtsmündung nach aussen.

Das Ovarium (A), ein einfaches muskulöses Blatt, in dessen Maschen die Entwicklungszellen der Eier eingelagert sind, von unregelmässiger mehr oder minder länglich - ovaler Gestalt, befestigt sich an der Rüsselscheide und wird vom sogenannten Ligamentum suspensorium, das in zwei getrennten Partieen von der obern und untern Seite des Rüsselscheidengrundes entspringt (Fig. 2, a), eingeschlossen, so dass man also das Ovarium als die Zwischenwand zwischen den beiden Ligamenttheilen ansehen kann. Nach abwärts wird das Ovarium zu einem hohlen Schlauch, der mit dem ihn umschliessenden Ligamente in die obere Oeffnung der Uterusglocke eintritt. Die Ligamentblätter bestehen hauptsächlich aus Muskelfasern, und sind von leicht zerreisslicher Beschaffenheit, indem sie gewöhnlich, wenn man den Geschlechtsapparat zu isoliren versucht, mit ihren unteren Enden aus der Glocke sich losreissen, so dass sie alsdann um das vollkommen freigelegte Ovarium in faltigen zusammengezogenen Bändern herumhängen (Fig. I, a). Was die Entwicklung der Eier betrifft, so haben wir oben schon die Bildung des Ovariums aus einem Körnerballen als der ersten Anlage einer inneren Organisation erörtert. Die Körner vermehren und vergrössern sich und haben sich auf dem Stadium des *E. miliarius* zu grossen das Ovarium bedeckenden Zellen umgebildet, die in ihrem Innern ein dunkelkörniges Protoplasma mit einzelnen Fetttröpfchen und fast immer mehrere selten nur einen Kern erkennen lassen. Diese letzteren sind in lebhafter Theilung begriffen, so dass bald die ganze Zelle mit grösseren und kleineren Kernen erfüllt ist. Eine weitere Entwicklung dieser Zellen als ihre strotzende Anfüllung mit Kernen erfolgt, so lange der *E. miliarius* im Gammar. pulex bleibt, nicht. Sobald der erstere indessen in den Darm eines für ihn passenden Vogels übergegangen ist, entwickelt sich, wahrscheinlich erst durch den Kontakt mit den Spermatozoiden jede einzelne Zelle zu einem ganzen Ballen von Zellen, indem die Kerne im Innern sich sämmtlich in kurzer Zeit zu vollständigen jungen Zellen ausbilden. In der ersten Zeit haben diese Ballen noch eine eigene Membran,

später fehlt dieselbe und sie werden dann durch eine verkittende Zwischensubstanz zusammengehalten.

In der weiteren Entwicklung nun nehmen einzelne der jungen Zellen innerhalb oder an der Peripherie des Ballens eine länglich-ovale Gestalt mit etwas zugespitzten Längsenden an, indem zu gleicher Zeit ein körniges Protoplasma in ihrem Innern erscheint, während die übrigen runden Zellen noch mehr oder minder hell sind. Bald nachdem die jungen Zellen die ovale Gestalt angenommen haben, lösen sie sich von dem Ballen ab, und bilden sich dann allmählich zu den reifen Eiern aus, wie sie früher beschrieben worden sind. Es wurde oben bemerkt, dass die das Ovarium umschliessenden Ligamenttheile von leicht zerreislichem Gefüge sind, woraus erklärlich, dass dieselben häufig, oder in der Regel, von der immer wachsenden Menge der gegen sie andrängenden grossen Eierballen und der reifenden und zur Reife gelangten einzelnen Eier an der einen oder anderen Stelle gesprengt werden. Die Eierballen mitsammt den selbstständigen Eiern fallen dann vom Ovarium ab und in die Leibeshöhle, die allmählich durch die immer sich nachdrängenden Eiermassen mit letzteren fast ganz erfüllt ist. Diese in der Leibeshöhle lose flottirenden Eierballen sind die v. Siebold'schen losen Ovarien. Die reifen Eier der Leibeshöhle können nun nicht auf direktem Wege durch den vom Ovarium sich fortsetzenden hohlen Schlauch in den Eileiter gelangen, um durch diesen nach aussen abgesetzt zu werden, und ist desshalb zu dieser Vermittlung ein eigenes Organ bestimmt, die ebenfalls von v. Siebold entdeckte sogenannte Uterusglocke (Fig. I, B). Diese letztere ist mannichfachen Formverschiedenheiten bei den einzelnen Arten der Echinorhynchen unterworfen. Bei *Ech. polymorphus* besteht dieselbe aus einem weiten muskulösen Sack, dessen obere trichterförmige Oeffnung (Fig. 2, c) dazu bestimmt ist die reifen Eier aus der Leibeshöhle aufzunehmen, zu welchem Behufe, wie v. Siebold in treffender Weise (Burdach's Pysiol. II. p. 195 ff.) schildert, der Trichter sich fortwährend erweitert und verengt (Schluckbewegungen macht), um die Eier heranzuziehen

und aufzunehmen. Die aufgenommenen Eier werden nun mittelst der von dem Trichter nach unten sich fort-pflanzenden peristaltischen Bewegungen durch die Glocke in den Eileiter geführt. Diejenigen Eier, die sich noch nicht vom Bereiche des Ovariums abgelöst haben, werden von diesem, wenn sie ihre Reife erlangt haben, auf direktem Wege durch den in die Glocke eintretenden Schlauch, in den Eileiter gebracht. Dieser Schlauch zeigt in der Glockenhöhle eine sackartige Erweiterung (Fig. 2, d), von dem schliesslich ein enger Kanal (e) in den Eileiter mündet. Ausserdem durchziehen noch zwei besondere Kanäle mit einer oder mehreren Erweiterungen, in welchen letzteren gewöhnlich eine oder zwei grosse Zellen liegen, die Glockenhöhle von oben nach unten, und münden in den engen Endkanal des Ovarial-Schlau-ches. Dieselben scheinen Drüsen mit ihren Gängen zu sein, die ihr Sekret in den Eileiter ergiessen.

Eben dieselbe Funktion als ein- oder mehrzelligen Drüsen scheint den übrigen in der Uterusglocke verbreiteten grossen oft merkwürdigerweise mit strahlenförmigen Stachelchen rundum besetzten Zellen und Kernen zuzukommen, was besonders durch die Untersuchung der geschlechtsreifen Thiere bestätigt wird, bei denen man die einzelnen Drüsenschläuche, die die Zellen umkleiden, deutlich erkennt. Vom oberen Theile der Glocke gehen zwei eigenthümliche hohle Fortsätze mit dicken muskulösen Wandungen (g) nach aussen, die bei den ausgebildeten Thieren mit reifen Eiern oft ganz erfüllt sind (Receptacula oder Taschen für die Eier). Zwei ähnliche Fortsätze, die sich aber bei näherer Betrachtung als zwei gestielte Zellen (h) präsentiren, befinden sich am unteren Theile der Glocke, die wiederum als Drüsen zu fungiren scheinen.

Die Glocke geht nun nach unten in den langen Eileiter (C) über, der mit einer Erweiterung beginnt, allmählich nach abwärts laufend sich verschmälert, dann wiederum ebenfalls allmählich in eine sackartige Erweiterung übergeht, die mit einer unteren Einschnürung endet, von der dann der Kanal in gleichmässiger Weite

in gerader Richtung nach unten geht, um schliesslich mit einer letzten Erweiterung in die eigenthümliche Geschlechtsöffnung nach aussen (D) überzugehen. Diese letztere besteht aus einem obern in den Eileiter hineintragenden und zur Aufnahme der Eier bestimmten becherförmigen Trichter D, i, der sich nach unten verengt, dann wieder in eine ovale Erweiterung übergeht, sich wieder verengt und dann mit einer dritten Erweiterung am unteren Leibesende nach aussen endigt, so dass der ganze Apparat ungefähr die Gestalt eines hohen Kelchglases hat. Die beiden unteren Anschwellungen und das untere Stück des oberen becherförmigen Trichters sind von einem Rahmen (Fig. D, m) eingefasst, der als die Fortsetzung des Eileiters angesehen werden kann, und in seinen Wandungen gewöhnlich eine oder mehrere ovale Zellen (o) einschliesst. Ausserdem liegen noch innerhalb des Rahmens an wechselnden, gewöhnlich aber in den Fig. 2, D gegebenen Stellen 5—6 grosse Zellen von ähnlichem Baue wie die obigen. Immer aber in constanter Zahl und Stellung sind zwei grosse freie Kerne gerade über der obern trichterförmigen Oeffnung sichtbar.

Die samenbereitenden Organe des männlichen Geschlechtsapparates (Taf. III. Fig. 4) sind bei allen Echinorhynchen zwei rundovale, bald über- bald in schräger Richtung nebeneinander liegende Hoden (Fig. 4, a), die vom Ligamentum suspensorium, das wiederum wie beim Ovarium in zwei Portionen vom Rüsselscheidengrunde entspringt, mehr oder minder eingehüllt sind. Von jedem Hoden führt ein eigenes Vas deferens nach unten. Beide treten zuerst mit einer trichterförmigen Erweiterung aus dem oberen Theile der Hoden hervor, steigen etwas convergirend als gleichmässig enge Kanäle nach unten, gehen während der ersten Hälfte ihres Verlaufes beiderseits wiederum in eine kolbenförmige Erweiterung über und münden, zwischen den sechs schlauchförmigen grossen Geschlechtsdrüsen sich durchwindend, nachdem sie kurz vor ihrem Ende zu einem einzigen Kanale verschmolzen sind, schliesslich entweder direkt in den Penis oder in den unteren Theil der vom Penis aufsteigenden Samenblase.

In den jüngeren Entwicklungsstufen (vor dem *E. miliaris*) ist das Gefüge der Hoden ein maschiges, in das überall kleine Zellen mit ein oder mehreren das Licht stark brechenden Kernen eingelagert sind, welche letztere durch fortschreitende Theilung, ganz in ähnlicher Weise wie die Ovarialzellen sich vermehren und zuletzt die Zellen ganz erfüllen. Auf diesem Stadium bleibt nun wiederum die Entwicklung stehen, so lange der Parasit im *Gammar. pulex* bleibt. Den Uebergang dieser Zellen in die Samenzellen der geschlechtsreifen Thiere habe ich noch nicht genau verfolgen können, es scheint mir indessen, dass jeder einzelne Kern in den Zellen sich zu einem Samenfaden umbildet. Die letzteren sind von äusserst feiner haarförmiger Gestalt und wie mir scheint, ohne ein verdicktes Ende. Wegen ihrer Feinheit sind sie meistens schwer zu sehen, ihre Bewegungen sieht man nur wenn man sie in einer Eiweisslösung untersucht; sie erscheinen alsdann in büschelförmiger Gruppierung. In Wasser suspendirt zerfallen sie sehr bald in kleine krüwlige zusammengerollte Stückchen.

Nachdem das *Ligamentum suspensorium* die Hoden verlassen, setzt es sich als ein gleichmässig breites muskulöses Band nach unten hin fort, in welches gewöhnlich sechs zuweilen auch nur fünf lange schlauchförmige Drüsen, mit ihren blinden oberen Enden den Hoden zugewandt, eingebettet sind (Fig. 4, c). Bei den meisten *Echinorhynchen*-Arten haben dieselben eine birnförmige Gestalt, bei *E. polymorphus* stellen sie in ihrer ganzen Länge gleichmässig dicke Schläuche dar, von denen vier in der Regel gleich an dem unteren Hoden beginnen, die beiden anderen später, so dass die letzteren oft um die Hälfte kürzer als die ersteren sind. Sie scheinen nicht in den Penis zu münden, sondern in der Nähe desselben direkt nach aussen. In *E. miliaris* sind sie mit grobkörniger heller Substanz erfüllt, nach erlangter Geschlechtsreife strotzen sie von einem dunkeln feinkörnigen, ziemlich dickflüssigen Sekret. Neben den Drüsen erscheinen auch wiederum mehrere grosse Zellen sowohl direkt unterhalb der Hoden wie auf und zwischen den Drüsen. Ob

dieselben mit letzteren in Beziehung stehen, vermag ich nicht zu entscheiden.

Vom Penis aus und mit demselben an dessen hinterem Theile in Communication stehend, erhebt sich nach oben bald gerade in der Mitte auf den schlauchförmigen Drüsen liegend, bald mehr zur Seite gebogen eine grosse Samenblase (d), die gewöhnlich vier, zuweilen auch nur drei oder zwei, grosse helle Kerne mit einem oder mehreren dunkeln Kernkörperchen enthält und die mir als Analoga der in der Rüsselscheide zweimal oben und unten (siehe Fig. 1) vorkommenden vier Kerne bemerkenswerth erscheinen. Zu beiden Seiten des unteren Theiles der Samenblase zeigt sich ferner ebenfalls constant in der äusseren Wand des Ligam. suspensorium eine durch ihre Grösse und ovale Gestalt besonders ausgezeichnete Zelle (Ganglienzelle?) (e) und gleich unter dieser wiederum beiderseits ein nach aussen vorspringender grösserer Haufen von runden Zellen (f), die eine grosse Aehnlichkeit mit Ganglienzellen haben, bei denen ich aber eins der wesentlichsten Merkmale, nämlich Ausläufer von Nervenfasern, mit Sicherheit nicht constatiren konnte.

Was nun die höchst eigenthümliche Endmündung der männlichen Geschlechtstheile, das eigentliche Copulationsorgan anbelangt, so besteht dasselbe aus einem mit zwei seitlichen starken Muskeln (g) versehenen glockenförmigen Saugapparat (h), in deren Mitte der von einem Längskanale durchzogene Penis liegt, von der ungefähren Gestalt einer Lanzette mit der Spitze nach unten und mit dem auf einer sanften Verschmälerung aufsitzenden Knopfe nach oben ¹⁾. Theils auf, theils in der unmittelbaren Nähe des Penis gewahrt man wiederum mehrere grössere und kleinere Zellen und Kerne, die zweifelsohne wie die übrigen mannigfaltigen Einzelgebilde dieser Art mit den betreffenden Organen in irgend einer funktionellen Beziehung stehen.

1) Bei *E. proteus* habe ich einigemale den Penis mit feinen Stacheln besetzt gesehen ganz in der Weise, wie sich das bei den Cestoden und Trematoden in der Regel findet. Bei *E. polymorphus* habe ich mich nicht von deren Anwesenheit überzeugen können.

Die erwähnten beiden seitlichen Muskeln (g) des Apparates liegen im ruhenden Zustande mit ihrem oberen Ende rechts und links vom Penis in eine nach aussen gerichtete rundliche Scheibe aufgestellt und umgreifen mit ihren unteren Ausläufern beiderseits die Saugglocke, an welche sie sich befestigen. Ihre Wirkung ist, einen seitlichen Druck und zu gleicher Zeit einen solchen nach unten auf den Saugapparat auszuüben, so dass der letztere bei der Begattung behufs der Umfassung des hinteren weiblichen Leibesendes ganz aus der männlichen Geschlechtsöffnung herausgedrängt werden kann. Die Saugglocke selbst (h) ist fast ganz aus muskulösen Elementen zusammengesetzt: ausser den reichlichen Längs- und Ringfasern sind um die Glocke herum von oben nach unten greifende fingerförmige Klammer- oder Haftorgane (siehe Fig. 3k) gewöhnlich auf jeder Hälfte 8 oder 9 angebracht. Von dem mittleren Theile des Glockenumfanges zum Theil auf, zum Theil zwischen den Haftorganen liegen wiederum gewöhnlich zwei Reihen ziemlich regelmässig gestellter grosser freier Kerne.

Nachträglich will ich noch die Resultate einiger weiterer Fütterungsversuche, die ich mit *E. miliarius* angestellt habe und die vielleicht, obgleich noch fragmentarisch, nicht ohne Interesse sein dürften, kurz mittheilen. Nachdem ich nämlich, wie oben berichtet, zu wiederholten Malen den *E. miliarius* als *E. polymorphus* in Enten zur Geschlechtsreife erzogen, beschloss ich weitere Fütterungsversuche an anderen Thieren zu machen, um einen Einblick in die ungefähren Grenzen des noch möglichen Parasitismus von *E. polymorphus* zu gewinnen. Ich wählte dazu fürs erste unseren Haushahn, in dem bisher überhaupt niemals *Echinorhynchen* gefunden worden sind, wesshalb ich allerdings auf ein günstiges Resultat wenig Hoffnung setzte; um so mehr war ich überrascht als ich in dem ersten Hahnen, den ich drei Wochen nach der ersten Fütterung untersuchte ein ganz ähnliches Resultat wie in den Enten fand: der Darm war ganz mit ausgebildeten *Ech. polymorphus* besetzt, die sich durch nichts

in Bezug auf ihre geschlechtsreife Entwicklung von den Enten-Echinorhynchen unterschieden. Weniger Glück hatte ich mit Versuchen an Tauben, deren ich zwei mit allerdings nur wenigen Echinorhynchen fütterte. Bei der Untersuchung des Darmes beider fand ich keine Echinorhynchen mehr vor.

Ebenfalls entschieden negative Resultate gaben fernere Versuche, die ich an Fischen (*Cyprinus carpio* und *Carassius vulgaris*) und an Amphibien (*Rana esculenta* und *Triton cristatus*) machte, denen ich mit grosser Mühe Echinorhynchen beibrachte ¹⁾, da sie in der Gefangenschaft zum Fressen der Gammarinen oder isolirten Echinorhynchen keine Lust verriethen. Bei den Thieren, an denen die Fütterung gelungen war, gingen die leicht wieder auffindbaren rothen Echinorhynchen entweder unverändert wieder ab, oder ich fand sie im Darne noch gerade so wie ich sie eingeführt; einige hatten sich freilich ausgestülpt, waren aber dann abgestorben; genug sie kamen nicht über das Stadium des *E. miliarius* hinaus.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. II.

- Fig. 1. Reifes Ei von *E. polymorphus* aus dem Darne der Ente durch Fütterung mit *E. miliarius*. Natürliche Grösse: 0,1 Mm. in der Länge und 0,02 Mm. in der grössten Breite.
- Fig. 2. Embryo von *E. polymorphus* nach Durchbrechung der Eihäute im Gammarus. Natürliche Grösse: 0,08 Mm. in der Länge und 0,03 Mm. in der Breite.

1) Ich bediente mich dazu, nach mehreren anderen vergeblichen Versuchen, zuletzt eines elastischen Katheters, den ich am unteren Ende oberhalb der gewöhnlichen seitlichen Oeffnungen abschnitt und abrundete; in diese untere Oeffnung schob ich mehrere Echinorhynchen in Form der geschilderten rothen Körnchen hinein, und führte dann den Katheter vorsichtig durch die Speiseröhre in den Magen; hier angekommen blies ich leise in die obere Oeffnung, um die Echinorhynchen-Ladung in den Magen zu entleeren, wobei freilich der Uebelstand häufig eintrat, dass zu viel Luft in den Magen und Darmkanal eingeblasen wurde, dem die meisten, besonders die Fische, kurze Zeit darauf erlagen.

Fig. 3. Embryo in weiterer Entwicklung. Natürliche Grösse im Durchmesser 0,15.

- „ 4. Natürl. Grösse 0,5 Mm. } download www.oogeschichte.at
- „ 5. „ „ 1 Mm. } Weitere Entwicklungsstufen von
- „ 6. „ „ 1,5 Mm. } *E. polymorphus* im Gammar. pulex.
- „ 7. „ „ 1,8 Mm. }
- „ 4A. Der im Innern des Embryo (Fig. 4) gelagerte Embryonal-
kern. a. Erstes Entwicklungsstadium des Ovariums (cen-
traler Körnerhaufen). b. Das den centralen Körnerhaufen
umschliessende Ligam. suspensorium. c. Erste Bildung der
Uterusglocke. d. Ganglion im unteren Theile der Rüssel-
scheide. e. Retractor proboscidis.
- „ 8. Weitere Entwicklungsform nach eingetretener Haken- und
Gefässbildung des Rüssels in der Einstülpung begriffen.
Natürliche Grösse 1,8 Mm.
- „ 9. Vollkommen eingestülpter *Echinorhynchus* mit zwei glas-
hellen Schutzmembranen (a u. b) umgeben. Natürl. Grösse
ohne Schutzmembran. 1 Mm.
- „ 10. Derselbe nach erfolgter freiwilliger Hervorstülpung. a. die
beiden Hauptlängsgefässstämme mit ihren Verzweigungen
und Anastomosen. b. Ein Ringgefäss. c. Die Lemniskien.
Natürliche Grösse 2,2 Mm.

Taf. III.

- Fig. 1. Nervensystem von *E. polymorphus* innerhalb der Rüssel-
scheide gelegen. G. Ganglion. a. Die vier Hauptnerven-
stämme. a'. Die den Hauptstamm zusammensetzenden Bündel
von je zwei Nervenfasern. b. und e. Vier grosse Kerne
im oberen und unteren Theile der Rüsselscheide, deren
Bedeutung unbekannt ist. c. Länglich ovale Zellen (Gan-
glienzellen?) in der Rüsselscheidenwand. d. Die Rectractores
receptaculi proboscidis.
- „ 2. Weiblicher Geschlechtsapparat von *E. polymorphus*.
A. Ovarium. B. Uterusglocke. C. Eileiter. Fig. 2, D. End-
mündung nach aussen. a. Ligamentum suspensorium. b.
Fortsetzung des Ovariums nach unten als hohler Schlauch.
c. Obere trichterförmige Oeffnung der Uterusglocke. d.
Erweiterter Ovarialschlauch innerhalb der Uterusglocke. e.
Ausgang des letztern in den Eileiter. f. Zwei besondere
die Uterusglocke durchziehende Kanäle, die in den Ova-
rialschlauch münden. g. Eiertaschen. h. gestielte Zellen.
Fig. 2, D. Weibliche Geschlechtsöffnung nach aussen. i. obere
becherförmige Oeffnung. k. Erste Anschwellung. l. Zweite
Anschwellung und Mündung nach aussen. m. Rahmen um

140 Greeff: Untersuch. über *Echinorhynchus miliaris*.

den unteren Theil des Ausführungsapparates. n. Zwei freie Kerne im untersten Theile des Eileiters.

Fig. 3. lan Männlicher Geschlechtsapparat. ooegeschichte.at

a. Hoden. b. Vasa deferentia. c. Schlauchförmige Drüsen. d. Samenblase. e. Grosse ovale Zelle in der Wand des Ligam. suspensorium (Ganglienzelle?). f. Zellenhaufen von nicht zu bestimmender Bedeutung (Ganglion?). g. Seitliche Muskeln um die Saugglocke seitlich zusammen und nach unten zu drücken. h. Saugglocke. i. Penis. k. Haftorgane der Saugglocke.

1869.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 4A.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 10.



Fig. 3.



landeskulturdirektion Oberösterreich; download www.oö.geschichte.at

Fig. 8.



Fig. 9.

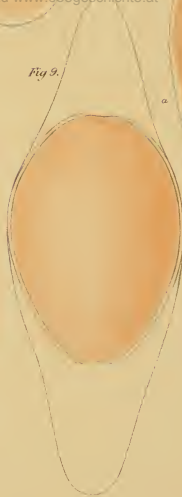


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig 2

Fig 1

Fig 3

landeskulturdirektion Oberösterreich, download von www.oegeschichte.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1864

Band/Volume: [30-1](#)

Autor(en)/Author(s): Greeff Richard

Artikel/Article: [Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte von Echinorhynchus miliaris Zenker. \(E. polymorphus.\) 98-140](#)