

Meine Absicht, hierüber eine ausführliche Arbeit zu schreiben, gab ich auf, als einige Monate nach der Herausgabe meiner Resultate eine Abhandlung von Froriep¹ erschien, in welcher — natürlich unabhängig von mir — die Vorgänge am Hinterkopfe bei Hühnerembryonen ausführlich publicirt sind.

2. Der Giftstachel des *Argulus* ein Sinneswerkzeug.

Von F. Leydig in Bonn.

eingeg. 21. October 1856.

Von der in gar manchem Betracht merkwürdigen Krebsgattung *Argulus* kannte man lange Zeit hindurch bei uns einzig und allein den *A. foliaceus*, und diese Art war es auch, welche ich vor Jahren auf Bau und Entwicklung untersucht hatte¹. Ob jemals in Teichen und Flüssen fränkischer Gegenden die genannte Art durch allzugroße Vermehrung zu einer wirklichen, den Untergang der Fische herbeiführenden Plage geworden sei, weiß ich nicht zu sagen. Im Frühling 1850 konnte ich bei wöchentlicher Durchmusterung des Fischmarktes in Würzburg 3—4 Stück von etwa 50 Karpfen abheben und auch in späterer Zeit, wie ich aus den Mittheilungen Ludwig's² schließen möchte, scheint es nicht anders gewesen zu sein.

Im Jahre 1864 machte der schwedische Zoolog Thorell³ die Entdeckung, daß auf Süßwasserfischen scandinavischer Gewässer eine neue Species lebe, die er unter der Bezeichnung *A. coregoni* beschrieben hat.

Während meines Aufenthaltes in Tübingen und obschon die Fische der Umgebung mir zahlreich durch die Hände giengen, sah ich niemals einen *A. foliaceus*, so daß es scheint, daß in dortiger Gegend das Thier entweder gar nicht vorkommt, oder doch höchst selten ist. Hingegen bot sich mir, wenn auch nur einmal, die Gelegenheit dar, auf einer Pfelle einen *Argulus* kennen zu lernen, der sich auf den ersten Blick verschieden zeigte von dem *A. foliaceus* und nächst verwandt dem *A. coregoni*. Da indessen die Abbildungen und Angaben

¹ August Froriep, Zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule, insbesondere des Atlas und Epistropheus und der Occipitalregion. Archiv f. Anat. und Phys. 1853.

² Über *Argulus foliaceus*. Ein Beitrag zur Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte dieses Thieres. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1850.

³ H. Ludwig, Über Eibildung im Thierreich. Würzburg 1874.

⁴ T. Thorell, Om tvenne europeiska Argulider. Öfversigt af K. Vet. Akad. Forhandl. 1864.

Thorell's sich nicht ganz mit dem deckten, was ich an meinem Exemplar wahrnehmen konnte, so hielt ich es für gerathen, das Thier »einstweilen« mit einem besonderen Namen: *Argulus phoxini*, zu belegen⁴. Nach Claus, welcher zahlreiche Stücke von *A. coregoni* vergleichen konnte, ist der auf der Pfelle gefundene Schmarotzer nicht von *A. coregoni* zu trennen⁵.

Mein seit Längerem gehegter Wunsch, die Untersuchung des genannten Krebses wieder einmal aufnehmen zu können, gieng in Erfüllung, als im Juli dieses Jahres ich von dem Assistenten Herrn Dr. Neuland die Mittheilung empfing, daß in einem mit Karauschen besetzten Bassin des hiesigen botanischen Gartens der *Argulus* in Menge anzutreffen sei. Und in der That, jeden der herausgeholtten Fische sah man über und über mit dem Parasiten besetzt: die Haut der Fische war geröthet, zerfressen, insbesondere zeigten sich die Flossen abgenagt und es gieng ein Fisch nach dem andern ein — Alles für mich eine ganz neue Erscheinung.

Über das, was mir die mikroskopische Zergliederung, welche ich alsbald vornahm, ergab, werde ich mir gestatten später zu berichten, schon jetzt aber möchte ich einen Punct zur Sprache bringen, der bisher verkannt worden war.

Unser Thier besitzt ein langes, stechrüsselartiges Gebilde — Stimulus, — welches vor dem Mundaufsatz — Siphon — beginnend und von einer Scheide umgeben, in einer Furche nach vorn sich erstreckt und im Leben lebhaft hin und her spielt. Bei der seiner Zeit über den histologischen Bau des Organs gegebenen Beschreibung wies ich unter Anderem auf die Anwesenheit einer »Röhre« im Inneren des Stachels hin, welche sich gegen die Wurzel zu gabelförmig theilt. Die zwei Äste der Röhre lassen sich in ihrem Verlauf nach außen und hinten eine Strecke weit gut verfolgen, bis sie sich durch zahlreich über einander liegende Theile dem Blick entziehen. Da ich nun ferner ein »schleifenförmiges Drüsenpaar« aufgefunden hatte, welches im Schilde so liegt, daß man eine Verbindung mit der Röhre im Stachel für wahrscheinlich halten durfte, so sprach ich damals die Vermuthung aus, daß die schleifenförmige Drüse und die Röhre im Stachel zusammengehören möchten. Die Drüse sammt Stachel galt mir, zugleich unter Heranziehung gewisser Erscheinungen im Leben, für ein Giftwerkzeug.

⁴ Über einen *Argulus* der Umgebung von Tübingen. Archiv f. Naturgesch. Jahrg. XXXVII (1871).

⁵ C. Claus, Über die Entwicklung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875.

Allmählich aber, im Gefolge ausgedehnterer Studien über Crustaceen überhaupt, nahm meine Beurtheilung der gedachten Drüse eine ganz andere Richtung. Ich entdeckte bei Phyllopoden⁶ einen in Windungen aufgerollten Schlauch, der hinter den Kiefern einen ziemlich stark vorspringenden Höcker erzeugt. Das Organ erinnerte sofort an den in sich zurückkehrenden Drüsenschlauch bei *Argulus* und zugleich wollte es mich schon dazumal bedünken, daß der aufgewundene Schlauch bei *Artemia* und *Branchipus* jenem Organ des *Astacus* zu vergleichen sei, welches unter dem Namen »grüne Drüse« seit Langem bekannt war. Und indem ich nach und nach bei noch anderen Crustaceen entsprechende Bildungen kennen lernte, kam ich in Zusammenfassung der eigenen und fremden Beobachtungen zu dem Schluß, daß alle diese Bildungen der Krustenthiere den »Wassercanälen« oder den jetzigen »Segmentalorganen« der Würmer an die Seite zu stellen seien⁷, eine Ansicht, welche wohl jetzt allgemeine Zustimmung gefunden hat.

Jahre nachher, bei Untersuchung des vorhin erwähnten Exemplars von *Argulus phozini* (*coregoni* Thor.) wollte es mir scheinen, als ob die Drüse nicht in den Stachel mündet, sondern an der Wurzel des zweiten Paares der Kieferfüße⁸. Sonach war die von mir früher vermuthete Verbindung zwischen der schlingenförmigen Drüse und dem Gang im Stachel sehr zweifelhaft geworden und die »Röhre« mußte von einer anderen Gegend kommen.

Noch sei im Anschluß an diese Frage bemerkt, daß ich auch jetzt wie früher an der Schalendrüse des *Argulus* zwei Schenkel der Schlinge unterscheide, und ich habe mich ferner überzeugt, daß, zwischen den beiden Canälen und von ihnen rings umfaßt, das beutelförmig angeschwollene Ende, oder wenn man will, der Anfang der Drüse liegt. Rings um die Drüse ziehen Bluträume, welche durch zahlreiche quer herüber laufende Canäle sich in Verbindung setzen. Der hintere Schenkel der Schlinge, tiefer liegend als der vordere, wendet sich der Wurzel des Kieferfußes zu, wo ich bei jungen Thieren, die auf dem Rücken liegen, und deren Kieferfuß sich nach vorn umgeschlagen, die Öffnung der Drüse unter einem klappenartigen Vorsprung zu erblicken glaube.

Wir stehen daher wieder vor der Aufgabe, nachzuweisen, von wo denn eigentlich die zwei Gabeläste der »Röhre« im Stachel herkommen. Hierüber meint nun Claus in der wichtigen und umfassenden Arbeit über die Arguliden Aufschluß geben zu können⁹.

⁶ Über *Artemia* und *Branchipus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1851.

⁷ Vgl. Naturgeschichte der Daphniden. 1860. p. 23.

⁸ Über einen *Argulus* der Umgebung von Tübingen. Arch. f. Naturgesch. 1871.

⁹ a. a. O.

Der genannte Beobachter will den Ursprung der Röhre gefunden haben in »drei Gruppen großer, eng zusammengedrängter Zellen«, welche nach ihm »offenbar als die secernirenden Drüsenelemente auf den Ausführungsgang zu beziehen sind«. Es besäßen diese Zellgruppen eine Streifung des Protoplasma, welche auf eine Mündungsstelle hinweise; ferner gebe die »Centralröhre des Stachels« nach hinten, außer den beiden Seitenschenkeln, noch einen dritten engen, unsymmetrischen Ast ab, der sich an diese Zellgruppen anlagere. Die Anfänge der Centralröhre entstünden sonach aus Gruppen großer Drüsenzellen. Man habe es mit einer echten Drüse — Giftdrüse — zu thun, deren Secret durch den Stachel in das Hautgewebe des Fisches gebracht, dort einen mächtigen Reiz ausübe.

Beim Wiederbeginn der eigenen Untersuchung habe ich selbstverständlich diese Angaben besonders geprüft, freilich nicht ohne ein gewisses Mißtrauen von vorn herein, da ich ja längst schon mit den betreffenden Zellen nicht bloß bei unserem Parasiten, sondern auch bei anderen Crustaceen und Arachniden bekannt war und nirgends einen Ausführungsgang daran bemerkt hatte.

Ich nahm zunächst die am Grunde des Stachels gelegene Gruppe vor, welche, was ich meiner früheren Beschreibung beifügen will, in dem Blutraume liegt, der sich in jenen der Stachelscheide fortsetzt. Weder in ihrer natürlichen Lage, noch in getrenntem Zustande läßt sich auch bei achtsamster Besichtigung ein Ausführungsgang entdecken. Ein etwa vorhandener zapfenartiger Vorsprung, namentlich an der vordersten der Zellen, hat den Charakter von Anheftungsbildungen.

Nicht anders verhält es sich mit der Gruppe jener sehr großen Zellen, welche rechts und links von der Stachelscheide etwas nach vorn zu liegen; auch an ihnen ist nicht die Spur eines Ausführungsganges wahrzunehmen. Die strahlige Zeichnung, welche, namentlich beim Absterben der Zelle oder nach Reagentien, im Protoplasma erscheinen kann, wiederholt die strahlige Anordnung im Protoplasma vieler anderen Zellen. Bei meinen vor 36 Jahren angestellten Untersuchungen mußte ich gestehen, daß die Bedeutung dieser Zellen mir unbekannt geblieben sei; meine späteren Erfahrungen über die Einrichtung des Fettkörpers verschiedener Arthropoden, insbesondere was den Bau gewisser größerer zelliger Elemente betrifft, berechtigen aber zur Annahme, daß die besagten Zellgruppen des *Argulus* als Theile des Fettkörpers aufzufassen sind¹⁰.

Indem ich so auf dem Wege genauen Zusehens und unter An-

¹⁰ Vgl. z. B. Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Thiere. Bonn 1883.

wendung verschiedener Mittel zu der bestimmten Überzeugung gelangt war, daß auch zwischen den letzterwähnten Zellgruppen und der im Stachel befindlichen »Röhre« ein Zusammenhang nicht bestehe, kehrte ich zur Untersuchung am lebenden Thier zurück. Da fiel es mir denn wie Schuppen von den Augen, daß doch die fragliche »Röhre« nach Durchmesser, Berandung und sonstigem Wesen die größte Ähnlichkeit habe mit einer reinen, unveränderten Nervenröhre, insbesondere mit einer jener mäßig breiten »Neuralröhren« anderer Arthropoden und Anneliden, über die ich erst wieder vor Kurzem¹¹ gehandelt habe. Mit dieser Erleuchtung war der Schlüssel zum weiteren Verständnis gefunden.

Übrigens mag daran erinnert sein, daß ich schon in meiner ersten Mittheilung die Nervelemente des *Argulus* nicht als »Primitivfasern« beschrieben habe, sondern als »helle, blasse, 0,002''' breite Röhren«, deren »Inhalt auf dem Durchschnitt als eine helle, eiweißartige Masse vorquillt«. Die Richtigkeit dieser Angaben läßt sich am lebenden Thier unschwer bestätigen.

Haben wir uns auf solche Weise frei gemacht von dem uns bisher irreführenden Eindruck, daß die Röhre im Stachel ein Drüsengang sei, so werden wir auch das Herkommen des Gebildes in anderer Richtung suchen, als es bis zur Stunde geschehen ist.

Am lebenden Thier verfolgt man die Gabeläste der Neuralröhre, trotz der durch die Thätigkeit der Muskeln fortwährend sich einstellenden und wechselnden Beugungen und Knickungen, leicht bis in die Gegend, wo das Stirnauge¹² durchschimmert. Hier verbirgt sich

¹¹ Zoolog. Anz. 1886. »Die riesigen Nervenröhren im Bauchmark der Ringelwürmer.« In dem dort beigegebenen Holzschnitt erscheint das Netzwesen der Nervenröhre, welches in Wirklichkeit außerordentlich zart ist, viel zu derb ausgedrückt. Zugleich mag berichtet sein, daß durch ein Übersehen die Erklärung der Abbildung ausgefallen ist. Sie lautet: »Aus einem Durchschnitt des Bauchmarkes von *Lumbricus*. Man sieht die Muskeln des Neurilemms, das Gerüstwerk der gewöhnlichen Nervenröhren mit einzelnen Kernen, dann zwei »Riesenfasern«, in welchen sich theilweise die vom Rande her vorspringenden Blätter abheben, so wie in der Mitte die Aehsensubstanz.«

¹² Zu den Pigmenten des StirnAuges gehört auch ein blaues von »diffuser« Art, dessen ich an anderer Stelle (Das Blau in der Farbe der Wirbelthiere, Zool. Anz. 1885) hätte vielleicht ebenfalls gedenken sollen. Ein blauer diffuser Farbstoff kommt nicht bloß auch sonst bei Crustaceen vor (vgl. m. Naturgesch. d. Daphniden. 1860), sondern es ist nach den Mittheilungen von Fatio anzunehmen, daß auch das Blau mancher Vogelfedern von einem blauen Farbstoff in flüssiger Form herrührt (Victor Fatio, Des diverses modifications dans les formes et la coloration des plumes. 1866). Daß auch andere Pigmente zunächst in flüssiger Form auftreten, um dann gleichmäßig zu erstarren oder sich in Körnchen oder krystallinische Bildungen zu verdichten, habe ich lange schon wahrzunehmen Gelegenheit gehabt. (Vgl. Zur Anatomie d. *Piscicola*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1. Bd.; Allgem. Bedeckungen d. Amphib. 1876 u. an andern Orten.)

die Röhre. Indem wir aber von der Vermuthung geleitet, daß dieselbe vom Gehirn den Ursprung nehmen könne, mit aller Aufmerksamkeit ihrer Spur nachgehen, so gelangen wir nach und nach hierüber zur Gewißheit. Der Blick gewöhnt sich, die an gedachter Stelle über einander liegenden Theile aus einander zu halten. Wir unterscheiden in der Rückenlage des Thieres die dicken Muskeln mit den zum Mundkegel ziehenden Chitinfasern und das zuerst durch Claus bekannt gewordene Ganglion oder Lappen des Gehirns, aus welchem der Antennennerv entspringt. Und indem wir so immerfort die Nervenröhre scharf im Auge behalten und dieselbe durch Wechsel der Einstellung nicht zu verlieren uns bemühen, wird klar, daß die Röhre über die Rückenseite des Ganglions weg in das Gehirn, zwischen der Wurzel des Ganglions und der oberen Hirnpartie, eintritt.

Nicht jedes Thier eignet sich gleich gut für unseren Zweck. Am besten gebraucht man hierzu jüngere Individuen, die einige Zeit ohne Nahrung gehalten, hell und schlaff geworden sind, wodurch denn die Theile leichter aus einander weichen.

Das Ergebnis ist also dieses: rechts und links entspringt aus dem Gehirn eine Nervenröhre, umhüllt von cuticularem Neurilemm und dessen Matrix — homogene Scheide und feinkörnige Schicht mit Kernen darunter —; die beiden Nervenröhren vereinigen sich zu einer einzigen jetzt breiteren Röhre, welche den Stachel durchziehend, gegen dessen Ende sich wieder verjüngt und bisher für einen Drüsengang genommen wurde.

Zu erwähnen sind auch ligamentöse Fäden, welche sich an die Nervenröhre ansetzen, offenbar um die Lage des Theiles bei den mannigfachen Verschiebungen zu sichern. Die Ansatzstelle und dadurch bedingte Länge der Fäden zeigt sich etwas verschieden nach den einzelnen Thieren. Es kann sich z. B. ein gar nicht kurzer, dünner Faden in dem Winkel der Gabelung anheften; ein ander Mal geschieht dies weiter rückwärts an dem Seitenast, welcher letzterer Fall auch von Claus gesehen, aber als »Nebenast des Drüsenganges« gedeutet ward¹³. Es läßt sich indessen mit aller Schärfe erkennen, daß die Nervenröhre nicht in den Faden ausbiegt, sondern der letztere ein Fortsatz des Neurilemmis ist.

Nachdem uns so alle Zweifel über die Natur der Röhre geschwunden sind, werden wir auch den »Stachel« selbst mit verändertem Auge ansehen. Ich habe bereits seiner Zeit gemeldet, daß der Stachel »mit einem kleinen Knöpfchen endet« und füge jetzt bei, daß das Ge-

¹³ Claus, a. a. O. Fig. 45.

bilde keineswegs etwas Zufälliges ist, sondern wesentlich zum Bau gehört. Schon die innerhalb des alten Stachels liegende jüngere, bei der nächsten Häutung hervortretende Spitze erscheint [mit dem gleichen Knöpfchen versehen. Bei gesteigerter Vergrößerung bemerkt man auch hin und wieder an dem Knöpfchen einen Fleck, den ich jedoch nicht weiter aufzulösen vermochte. Die Cuticula am Endtheil des Stachels hat auch ziemlich an Dicke zugenommen.

Erwägen wir nun, daß die Nervenröhre sich in das Schlußstück des Stachels verliert, somit durch letzteres eine Art Endausrüstung der Nervenröhre gegeben ist, so dürfen wir darin eine Bildung erblicken, welche den geknöpften und mit Nerven ausgestatteten Hautanhängen anderer Arthropoden entspricht¹⁴. Und so haben wir allen Grund, in dem Stimulus eine Organisation zu sehen, welche keineswegs auf Herstellung einer Stechwaffe, als vielmehr eines Sinneswerkzeuges abzielt, sei es zum Tasten oder zum Riechen, oder vielleicht einer Empfindung dienend, die Beides in sich begreift. Auch läßt sich annehmen, daß die im Leben so sehr hervortretende Beweglichkeit des zur Orientirung bestimmten Organs die verhältnismäßige Starrheit des Mundkegels auszugleichen hat.

Die bisher geltende Meinung, daß der besagte Theil zum Anstechen der Haut der Fische und Froschlarven benutzt werde, beruht doch eigentlich nur auf der, wie wir sahen, irrigen Deutung der im Inneren verlaufenden Nervenröhre. Denn alles Übrige im Bau spricht von vorn herein in entschiedener Weise gegen die Möglichkeit einer derartigen Verwendung. Wie sollte ein so weiches Gebilde, dessen Muskeln bloß das Einziehen und Einstülpen zu besorgen haben, während das Sichhervorstrecken nicht durch Muskelthätigkeit geschieht, sondern einzig und allein durch die Elasticität der Chitinhülle und hauptsächlich durch Schwellung mit Blut, im Stande sein, die Haut eines Fisches zu durchdringen?

Schließlich ist auch von Neuem die Frage aufzuwerfen, als was man den ganzen »Stachel« im Hinblick auf die Gestaltung des Thieres überhaupt anzusehen habe.

Es wurde von mir seiner Zeit die Ansicht geäußert, daß der »Stimulus« als umgebildeter Mundtheil zu betrachten sei, weil er durch die Lichtung seiner Scheide mit der Höhlung des Siphon in Verbindung stehe. Claus, diese Auffassung verwerfend, meint, der Stachel sei einfach »als eine besondere mit Drüsen verbundene Hauterhebung« zu nehmen. Gegenüber den obigen Darlegungen kann jetzt aber kaum

¹⁴ Vgl. meine jüngsten, den Gegenstand betreffenden Bemerkungen im Zool. Anz. 1886 (Die Hautsinnesorgane der Arthropoden).

mehr beanstandet werden, daß der Theil in die Reihe der gegliederten typischen Anhänge des Körpers gehört. Die strengere Bestimmung wird sich wohl erst aus dem Studium der embryonalen Entwicklung des Thieres ergeben; einstweilen habe ich mir einigen Aufschluß zu verschaffen gesucht durch Betrachtung der eben ausgeschlüpften Larve. Die Abgangsstelle des Stimulus liegt nun hier so, daß sie etwas hinter die Querspange fällt, welche die Antennen des zweiten Paares verbindet; noch mehr aber fällt sie gegen das Wurzelstück jenes mit langen Ruderborsten ausgestatteten Theiles, welcher zugleich mit dem eben solche Ruderborsten besitzenden Anhang des zweiten Antennenpaares im nächsten Larvenstadium schwindet.

Aus diesem Verhalten und in Berücksichtigung der anderen Thatsache, daß ein paariges Element — wie das Innere lehrt — zur Herstellung des Stimulus zusammenwirkt, läßt sich die Vorstellung begründen, daß es sich um einen abgelösten, selbständig gewordenen und umgebildeten Anhang wohl weniger der Antennen, als vielmehr der Palpen handeln möge.

Erläuternde Abbildungen werden seiner Zeit folgen.

III. Mittheilungen aus Museen, Instituten etc.

1. Die königliche entomologische Sammlung zu Berlin in der Festschrift für die 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte.

Von Dr. H. Dewitz, Custos der entomol. Abtheilung des kgl. zool. Museums in Berlin.

eingeg. 23. October 1886.

Verschiedene mir gegenüber gemachte Bemerkungen veranlassen mich zu der Erklärung, daß mir nicht einmal die in der Festschrift: Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins, Berlin 1886« über mich publicirte Lebensbeschreibung, geschweige denn die auf die entomologische Abtheilung bezüglichen Angaben vor der Publication zur Begutachtung vorgelegen haben, so daß ich nicht in der Lage war, die in der Festschrift sich findenden Lücken und Ungenauigkeiten beseitigen zu können.

Auf p. 228 wird gesagt, es sei eine verhältnismäßig sehr kleine Zahl der Nummern nicht bestimmt. Nicht zutreffend ist diese Angabe für die entomologische Abtheilung, welche die Hälfte der Nummern des gesammten Museums enthält, indem hier aus Mangel an Arbeitskräften nicht mehr als ein Drittel mit Namen versehen werden konnte.

Die Gehaltsverhältnisse sind in einer so summarischen Weise zusammengestellt, daß sich wohl Niemand ein klares Bild davon wird machen können. Erwähnt sei nur, daß der älteste Assistent der Ab-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Leydig Franz von

Artikel/Article: [2. Der Giftstachel des Argulu ein Sinneswerkzeug 660-667](#)