

Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und **Dr. R. Hertwig**

Professor der Botanik

Professor der Zoologie

in München,

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Luisenstr. 27, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Rosenthal, Erlangen, Physiolog. Institut, einsenden zu wollen.

XXVII. Bd.

1. April 1907.

№ 8.

Inhalt: **Wolff**, Bemerkungen zur Morphologie und zur Genese des *Amphioxus*-Rückenmarkes (Schluss). — **Mordwilko**, Die Ameisen und Blattläuse in ihren gegenseitigen Beziehungen und das Zusammenleben von Lebewesen überhaupt (Schluss). — **Kapelkin**, Die biologische Bedeutung des Silberglanzes der Fischschuppen.

Bemerkungen zur Morphologie und zur Genese des Amphioxus-Rückenmarkes.

Von Dr. Max Wolff.

(Kaiser-Wilhelm-Institut für Landwirtschaft, Bromberg.)

(Schluss.)

Der bei Cyclostomen und Teleostei vorhandene Prozess wird als eine sekundäre Modifikation des sonst verbreiteten angesehen, zumal auch bei *Amphioxus* ein wirkliches Medullarrohr sich darstellt (Hatscheck). Dabei dürfte zu beachten sein, dass hier die Rückenmarksanlage schon in der Plattenform vom Ektoderm sich trennt und dieses als Decke der späteren Rinne empfängt. Erst dann kommt es zu einer Rohrbildung. Diese wird nur von einer einzigen Zellschicht dargestellt. Nehmen wir dazu den ausgebildeten Zustand in Vergleichung, so ergibt sich eine wesentlich bilaterale Ausbildung des nur ventral kontinuierlichen Markes und dieses Verhalten lässt den scheinbaren dorsalen Verschluss des Rohres anders beurteilen. Der Zentralkanal ist der Boden der Rinne, die sich bei Ausbildung beider, einander median berührender Hälften in dorsaler Richtung zwischen jene als feine Spalte fortsetzt.“

Nach allem halte ich es für verfehlt, diese Spalte, die bis zu ihrem dorsalen Ende von Ependym ausgekleidet und eng von Nervenzellen umlagert ist, mit der Raphe höherer Vertebraten, und nur den Boden der Spalte, der im allgemeinen noch nicht

einmal ein stärkeres Auseinanderweichen der Seitenwände des Rohres zeigt, dem Zentralkanal der letzteren zu homologisieren. Die Raphe der Cranioten ist eine Neubildung und sehr natürlich erscheint es, dass in sie, die von den Goll'schen und Burdach'schen Strängen etc., begleitet wird, Verlagerungen von Nervenzellen auf dem oben geschilderten Wege nicht erfolgen können. — ebenso wenig, wie in den engen, aber von einem sehr fest gefügten Ependym ausgekleideten Zentralkanal, der für solche nach oben drängende Elemente ein unüberwindliches Hindernis bildet. Immerhin mögen die schönen Zellen, die man gelegentlich in der vorderen Kommissur findet (einen solchen Befund aus dem Lendenmark der Katze hatte ich kürzlich beiläufig mitgeteilt), in Betracht kommen, als Elemente, die in einer Wanderung, ähnlich der jener intrakanalikulären Kommissuren- und Anastomosenzellen von *Amphioxus*, begriffen waren, aber vor dem fest umwandeten Zentralkanal und dem peripendymären Gefüge von Gliafibrillen Halt machen mussten. Bedenken wir übrigens, dass dieses Gefüge bei den Petromyzonten und Selachiern — wie überhaupt auch das gesamte Gliagerüst —, primitiver sich verhält, als es in weiter differenzierten Zuständen bei den höheren Cranioten der Fall ist, so gewinnt der Reißner'sche Faden, der bei *Amphioxus* und bei niederen wie höheren Cranioten auch neuerdings immer wieder beschrieben und von vielen Autoren als nervös aufgefasst worden ist, erhöhtes Interesse. Ich habe immer Bedenken getragen, an dem nervösen Charakter des Reißner'schen Fadens so ohne weiteres zu zweifeln, wie es von mancher Seite geschehen. Ich greife aus der größeren Zahl einwandfreier Arbeiten, die über diesen Gegenstand in neuerer Zeit veröffentlicht sind, nur einige heraus. Ich erinnere vor allem an die wiederholten Angaben von Sargent über die merkwürdigen Ganglienzellen im Tektum von *Amia*, deren Achsenzylinder in den Ventrikel und von dort kaudalwärts im Lumen des Zentralkanales als Reißner'scher Faden weiterziehen. Ähnlich verhalten sich nach Sargent einige Zellen im Ventriculus lateralis (!), deren Axone kranialwärts im Zentralkanal verlaufen. Es ist doch höchst auffällig, dass der ganze, mit dem Opticus und dem Kleinhirn verbundene Mechanismus bei allen Höhlentieren, sowie bei den Blindgeborenen bis zur Erlangung der Funktionsfähigkeit der Augen fehlt! Ich glaube nur nach dem oben gesagten nicht, dass es sich um ausgewanderte Zellen handelt, wie Sargent will. Denn uns fehlt jede positive Beobachtung, trotz Wiedersheim, Forel, Duval, Rabl-Rückhard, Ziegler u. a., dass eine Nervenzelle irgendeiner aktiven Bewegung fähig wäre, noch gar fähig sein könnte, den primären Konnex zu lösen, an dessen Existenz zu zweifeln kein Recht mehr besteht, seitdem uns Braus einen exakten experimentellen Beweis dafür geliefert hat. Auch Kölliker hat in seiner Arbeit über die Hofmann'schen Kerne

sich für die nervöse Natur des Reißner'schen Fadens ausgesprochen. Dass aber Fasern, die die Sinneszellen des Auges mit entfernten Muskelgruppen unter Vermittlung einer oder weniger Stationen zu verbinden haben, nach dem oben Dargelegten das erste Anrecht besitzen, ganz beträchtlich im Laufe der Histo- und Organogenese auf Zug beansprucht zu werden, dürfte doch wohl kaum wunderbar erscheinen.

Auch auf die weitere Entgegnung, warum es dann nicht einfach zu einer passiven Verlängerung der Fortsätze auf Kosten des Zellkörpers kommt, wenn dieser hochgradig auf Zug beansprucht wird, glaube ich eine genügende Antwort geben zu können. Ich darf, nach dem in meinen früheren Arbeiten Gesagten, diese Frage wohl ganz kurz in folgender Weise beantworten.

In einem gewissen Stadium der histologischen Differenzierung erlangen eine ganze Anzahl von Zellformen, und zu ihnen gehören auch die Nervenzellen, dadurch eine gewisse Fixierung ihres morphologischen Status, dass in sie — ob von ihnen, oder, wie bei den uns interessierenden Zellen einige Autoren wollen beobachtet haben, durch fremde Gewebelemente, bleibt für die Frage des mechanischen Effektes gleichgültig — stützende Gerüste eingebaut werden. Ich habe in meinen früheren Arbeiten zuerst nur andeutend, später eingehender meine Auffassung dieser Gebilde dargelegt. Angesichts der in dieser Frage herrschenden Uneinigkeit fast sämtlicher Autoren glaube ich jedoch hier ruhig meine Auffassung wiederholen zu dürfen, wenn ich auch, was ihre Begründung anlangt, auf meine früheren Arbeiten verweisen muss.

Nach allem, was an zuverlässigen Angaben vorliegt, gibt es zwei genetisch zwar sehr wahrscheinlich grundverschiedene, funktionell aber in dem einen wichtigen Punkte, dass sie nämlich nichts mit der Reizleitung direkt zu tun haben, übereinstimmende Bildungen im Nervengewebe: Glia- und Neurofibrillennetze. Held's klassische Untersuchungen sind es in erster Linie gewesen, die uns von den außerordentlich engen topographischen Beziehungen unterrichtet haben, in denen jene Derivate der Glia zu der Nervenzelle stehen können, die sie „hosenartig“ umhüllen. Für die Realität dieser Bildungen und die ihnen von Held gegebene Deutung kann ich voll eintreten, da ich in der glücklichen Lage bin, als Schüler Held's, dem ich die Einführung in die Nervenhistologie danke, die seinen Mitteilungen zugrunde liegenden Präparate selbst gesehen zu haben. Ich bin überzeugt von der Identität der Glianetze Held's mit den Golgi- und Bethe-Netzen. In diesen Netzen ist schon ein Apparat gegeben, der zweifellos viel zur Festigung der Form des Nervenzellkörpers beiträgt.

Dieselbe Bedeutung ist jenen Netzbildungen oder besser Geflechten zuzusprechen, die von Apáthy, Ramón y Cajal, Held, Donaggio,

Jovis, Bielschowsky, mir und anderen in und an Nervenzellen beschrieben sind und in die Elementarfibrillen der Axone und Plasmafortsätze übergehen. Was ihre Lagerung und morphologische Beschaffenheit anlangt, habe ich allmählich die Überzeugung gewonnen, dass ich mich jetzt fast völlig mit den, ursprünglich auch von mir sehr skeptisch betrachteten Angaben Apáthy's identifizieren kann. Meine Bielschowsky-Präparate haben mir gezeigt, dass das ganze Nervensystem, dessen spezifische Elemente unter sich noch mit den Elementen der peripheren Innervationsgebiete durch primäre Plasmabrücken derart verbunden sind, dass es fast angezeigt erscheinen könnte, wenn auch nicht in praxi, so doch theoretisch — wofern man nicht überall von Syncytien reden will —, den alten Zellbegriff gänzlich fallen zu lassen und nur von Energiden, im Sinne von Sachs, oder, wie ich als Morphologe vielleicht in Anlehnung an die Theorien von R. Hertwig vorschlagen darf, von Chromidialbezirken oder Chromidiomen zu sprechen, — kurz, dass das ganze Nervensystem mit allen seinen Elementen und mit jedem innervierten Strukturelement des gesamten Organismus morphologisch einen auf primärer Kontinuität beruhenden Konnex von Anbeginn aller phylogenetischen und ontogenetischen Entwicklung aufweist, so dass die nicht mehr weg zu leugnende Tatsache dem morphologischen Verständnis keine weiteren Schwierigkeiten mehr bietet, dass nämlich, wie Apáthy vor mehreren Dezennien zuerst angegeben hat, die Neurofibrillen ein Geflecht bilden, dessen fibrilläre Elemente weder Anfang noch Ende erkennen lassen (als in sich zurücklaufende, mannigfach verflochtene Schleifen!) und, unbekümmert um sogenannte Zellgrenzen, die Gewebe durchziehen. Aber ich habe gleichzeitig stets hervorgehoben und tue dies auch jetzt und präzisiere dadurch gleichzeitig den entscheidenden Unterschied zwischen meiner Auffassung der Neurofibrillen und, implizite, des Neuronproblems, und der von Apáthy, Bethe, Bielschowsky und den meisten neueren Autoren überhaupt, — die Neurofibrillen haben nichts mit der Reizleitung selbst zu tun, sie sind nur die wichtigsten und unmittelbarsten Stützen der reizleitenden Substanz, des Leydig-Nansen'schen Hyaloplasmas, die mit ihrem keinerlei sogen. Zellgrenzen respektierendem Verlaufe doch keineswegs jene physiologisch wohl abgrenzbaren Bezirke aufheben, die heute das darstellen, was Waldeyer vor Jahren physiologisch und morphologisch (in diesem letzten Sinne durchaus zutreffend, da damals der Zellbegriff eben auch morphologisch schärfer umrissen werden konnte, als heute) als Neurone so außerordentlich glücklich abgrenzte und bezeichnete, dass wir auch heute noch, meine ich, allen Grund haben, an der Neuronlehre festzuhalten,

mutatis mutandis, d. h. mit derselben Reserve, mit der wir heute von der Zelle als einem „Gewebs“-Element reden.

Diese stützenden Neurofibrillen sind es zweifellos in erster Linie, die dadurch indirekt einen großen Einfluss auf den Verlauf der Reizleitungsbahnen gewinnen, dass das ihnen anhaftende, ihre Bündel, Netze und Filze, wie Wasser das Gespinnst eines Wollfadens, durchtränkende Neuroplasma sich, sobald der Einbau jenes Stützapparates erfolgt ist, nicht mehr selbständig verlagern, oder durch Wachstumsprozesse der oben geschilderten Art verlagern oder überhaupt verändern lassen kann. Die Neurofibrillen hindern also die Streckung des Neurons, die, bei Vermeidung einer Verlagerung solcher Art, wie wir sie bei *Amphioxus* gefunden haben, die notwendige Reaktion auf den Zug sein würde, der infolge jener Wachstumsprozesse notwendig auftreten muss. Sie werden es ferner auch sein, die bewirken, dass, „wie eine Bogensehne“ die Plasma- und Neuritenfortsätze das weiche, sie einhüllende Gewebe, — und so auch das primitive Ependym des Zentralkanals der *Acranier* durchschneiden.

Dass die Neurofibrillen außerordentlich frühe auftreten, bei den Selachiern schon kurz nach Schluss des Medullarrohres, davon habe ich mich an Präparaten, die mir seinerzeit mein sehr verehrter Kollege Bielschowsky demonstriert hat, mit eigenen Augen überzeugen können. Ich glaube bestimmt, dass dasselbe auch bei den Acraniern früh genug, um meine Theorie zu rechtfertigen, sich wird nachweisen lassen¹⁾. Da ich leider wohl kaum sobald in den Besitz des nötigen Materiales kommen dürfte, kann ich nur hoffen, dass ein anderer, der in dieser glücklichen Lage ist, recht bald an embryonalem Material die Neurofibrillen der nervösen Elemente des Medullarrohres wird nachweisen können.

IV. Eine Schlundringtheorie des Rückenmarkes.

Eine Schlundringtheorie des Rückenmarkes habe ich zuerst in meiner Cnidarierarbeit in kurzen Zügen angedeutet. Ich resumierte damals: „Im ganzen Actinienkörper finden sich nervöse Elemente. Sehr große Nervenzellen sind besonders zahlreich in der Mundscheibe eingelagert, und zwar hier wieder am dichtesten zusammengedrängt an der Basis des Tentakel. Außerdem gehen von da in der Richtung auf die Mundöffnung zu Radien reihenförmig angeordneter, großer, bipolarer, mit der konvexen Seite noch ganz im Bereich der mittleren Höhe der Epithelzellen steckender Nerven-

¹⁾ In betreff des Elementarfibrillenproblems vgl., außer dem oben Gesagten, auch meine Endfußarbeit.

zellen. Die Nervenschicht in der Mundscheibe der Actinien stellt ein primitives Zentralnervensystem, den Nervenring der Actinien, dar. Hier sei auch die Überzeugung ausgesprochen, dass die prostomale Region diese Bedeutung für die Anlage des nervösen Zentralorganes im ganzen Phylema beibehält. Ich erachte den vielgesuchten „Schlundring“ der Vertebraten für längst gefunden in den nervösen Anlagen, die den uralten Weg der Nahrungsaufnahme umlagern: *Neuroporus* — *Canalis centralis* — *Ductus neurentericus*. Das Medullarrohr ist dem Schlundring der Evertbraten homolog.“

Auf den hier angedeuteten Gedankengang habe ich später nur in einem kurzen Aufsatz in der *Nat. Wochenschr.*, Jahrg. 1905, zurückgreifen können. Eine Modifikation in einem, wie ich denke, nicht wesentlichen Punkte möchte ich heute hinzufügen, im übrigen aber die eingehende Begründung einer umfangreicheren Darstellung der vergleichenden Histogenese der nervösen Strukturen vorbehalten, die ich in einiger Zeit zu veröffentlichen hoffe.

Die im Prinzip ringförmige Anlage des Vertebratenzentralnervensystems kann niemand leugnen, ebensowenig die Beziehungen dieses Organs zum Urmund. Es fragt sich nur für meine Schlundringtheorie, welcher Art diese Beziehungen sind.

Für die Beurteilung dieser Frage scheint mir folgende Überlegung, die H. E. Ziegler gelegentlich in seinem Lehrbuche der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der niederen Wirbeltiere anstellt, von Interesse zu sein. „Zur Zeit, als der Blastoporus Mund war, stellte die Medullarplatte eine Flimmerrinne dar, welche zu dem Munde führte, ähnlich dem Flimmerstreifen, welcher an der Ventralseite der Trochophora von Anneliden und Mollusken verläuft. Die Ernährung fand also in der Weise statt, dass feine Nahrungsteilchen durch die Flimmerung der Medullarplatte in den Blastoporus geführt wurden. Als dann die Medullarplatte rinnenförmig wurde und an ihrem hinteren Teile vom Ektoderm überdeckt war, ging der Wasserstrom durch den vorderen *Neuroporus* ein und gelangte durch den *Canalis neurentericus* in den eigentlichen Darmkanal. Aus diesem musste das Wasser durch periodische Umkehrung der Strömungsbewegung wieder ausgeleert werden oder durch die Körperwandung hindurchdiffundieren. Das eine wie das andere war ein unvorteilhafter Umstand, welcher behoben wurde, indem an dem eigentlichen Darm andere Öffnungen entstanden, der After, die Kiemenspalten und der Mund. Vielleicht ist der After die älteste dieser Öffnungen und hatte ursprünglich nur die Funktion, das durch den Neuralkanal einströmende Wasser periodisch aus dem Darmkanal abzulassen. Als dann der Mund und die Kiemenspalten entstanden, war die Nahrungszufuhr durch den Neuralkanal nicht mehr nötig und folgte die Obliteration des

Canalis neurentericus. Nachdem der Neuralkanal seine Verbindung mit dem Darm verloren hatte, hatte vielleicht das Epithel des Zentralkanals noch lange Zeit die Funktion eines Sinnesepithels, bis im weiteren Gange der Stammesentwicklung auch der Verschluss des vorderen Neuroporus erfolgte.“

Meine Anschauung über den primitiven morphologischen Charakter des Intestinums stimmt also mit der Ziegler's im wesentlichen überein. Vielleicht divergieren aber unsere Ansichten über die primitive Bedeutung der Flimmerrinne. In dieser Hinsicht ist es also meine Aufgabe, neues Beweismaterial vorzubringen, was, wie oben angekündigt, später geschehen soll. Augenblicklich will ich nur kurz meine Stellung gegenüber der Tatsache, dass die primitive Anlage bei *Amphioxus* (und allen übrigen Vertebraten) nicht unmittelbar mit dem Urmund identisch ist, zu präzisieren.

Ich bin der Meinung, dass die Flimmerrinne der Trochophora — wenn sie überhaupt mit der Medullarplatte homologisiert werden kann —, in engster Beziehung zu den Strukturelementen des Urmundes steht, dass sie schließlich also als sekundäre Anpassung ebenso gedeutet werden müsste, wie es dann auch mit der sekundären Einfaltung der Medullarplatte nicht anders sein kann, so dass der Urmund selbst der ruhende Pol zwischen diesen Erscheinungen sein würde. Das einmal, bei den Wirbellosen also, hätten wir es mit einer postprostomalen nervösen Zentralanlage, bei den Chordaten mit einer präprostomalen zu tun. Immer, und das ist es ja, worauf es mir allein bei einer Schlundringtheorie ankommen kann, erfolgt die Anlage des Zentralorganes ringförmig und umgibt den Weg der Nahrungszufuhr, so dass von ihm die primitivsten aller zur Erhaltung des Lebens notwendigen Reflexe, die trophotaktischen, stets vermittelt sein mögen und vor allem in Stadien höherer Entwicklung des gesamten Organismus dort die nötige Regulation und Koordination erfahren haben. In dieser Hinsicht gewinnt dann auch das Vorkommen der von Hesse, Retzius, Joseph, Edinger und mir beschriebenen Seh- und sonstigen Sinneszellen und sinneszellenähnlichen Elemente an Bedeutung und verliert den Charakter eines Sonderbefundes, ebenso, wie das auf sehr primitive Verhältnisse hinweisende Verhalten der anderen Nervenzellen; die fast sämtlich, beinahe ganz wie Sinneszellen, noch zwischen die Ependymzellen einragen, ferner in ihren zum Teil außerordentlich breiten plasmatischen Anastomosen noch Verhältnisse zeigen, wie sie sonst nur in frühesten Stadien der Ontogenese so ausgeprägt zu finden sind. Auch ein schon von einer anderen Seite oben von mir behandelter Befund erhält mit aus der Tatsache, dass bei *Amphioxus* der Zentralkanal eine eben obliterierende Darmwand, das Zentralnervensystem eine (phylogenetisch) noch ganz unerhörte Vórwärtsverlagerung erfahren hat, der die Wachstums-

potenzen seiner Elemente noch nicht ohne weiteres gerecht zu werden vermögen, seine Erklärung: die Tatsache, dass große Elemente eines Gewebes in das Lumen eines hindurchziehenden Kanales verlagert werden. Jene Vorwärtsverlagerung des Zentrums muss ja an ihrem Teil noch ganz beträchtlich die Beanspruchung der peripheren Verbindung auf Zug erhöhen, die schon allein infolge der mächtigen Entwicklung der innervierten Primitivorgane zweifellos ein ansehnliches Maß erreicht haben muss.

Literatur.

- Bielschowsky, M., und Wolff, M., Zur Histologie der Kleinhirnrinde. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. IV, 1904, p. 1—23, mit 4 Tafeln.
- Braus, H., Experimentelle Beiträge zur Frage nach der Entwicklung peripherer Nerven. Anat. Anz. Bd. XXVI, 1905.
- Edinger, L., Einiges vom „Gehirn“ des *Amphioxus*. Anat. Anz. Bd. XXVIII, 1906, p. 417—428, mit 15 Abbildungen.
- Gegenbaur, C., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Leipzig 1898.
- Hatschek, B., Studien über Entwicklung d. *Amphioxus*. Arb. a. d. Zool. Inst. zu Wien, Bd. IV, 1882.
- Heymans et van der Stricht, Sur le Système nerveux de l'*Amphioxus* etc. Mem. cour. et des sav. étrang., de l'Acad. R., T. LVI, Bruxelles 1898.
- Joseph, H., Über eigentümliche Zellstrukturen im Zentralnervensystem v. *Amphioxus*. Verh. Anat. Ges. 18. Vers. p. 16—26, 6 Figg., 1904.
- Rosenzweig, E., Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues der Substantia gelatinosa Rolandi des Rückenmarks. Dissert. Berlin 1905.
- Sargent, P. E., The Optic Reflex Apparatus of Vertebrates for Short-circuit Transmission of Motor Reflexes through Reibner's Fibre etc. Bull. Mus. Harvard Coll. Vol. XXV, 1904.
- Schneider, K. C., Lehrbuch der vergl. Histologie der Tiere. Jena 1902.
- Wolff, M., Neue Beiträge zur Kenntnis des Neurons. Dieses Centralbl., Bd. XXV, 1905. Dasselbst die weitere Literatur.
- Ziegler, H. E., Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte der niederen Wirbeltiere. Jena 1902.

Erklärung der auf den Textfiguren angewandten Abkürzungen.

- A.C.L.* u. *A.C.Z.* = Anastomosierende Kommissurenzelle.
Ax. = Axon einer Kupffer'schen Zelle.
B.d.C.C. = Boden des Zentralkanales.
C.C. = Zentralkanal.
C.Z. = Kommissurenzelle.
D. = Dorsal.
E.Z. = Ependymzelle.
Fasc. post. lat. = Hinterer Seitenstrang.
F.z.g.K. = Faserzüge zu den Kupffer'schen Zellen.
Gl.F. = Gliafibrille.
Gl.H. = Gliahülle.
Gl.Z. = Gliazellen.
G.K. = Kupffer'sche Zellen.
Gr.C.Z. = Große Nervenzelle der vorderen grauen Kommissur.
Gr.W. = Grenzwaben.
H.Str. = Hinterstränge.
H.W. = Hintere Wurzel.
L.B. = Längsbündel.
L.L.B. = Laterales Längsbündel.

- M.F.* = Müller'sche Kolossalfasern.
N.F. = Nervenfasern (Dendrit).
N.Z. = Nervenzelle.
o-z. = Orte von Nervenzellen und Faserursprüngen.
F.Fl. = Pigmentfleck.
S.Str. = Seitenstränge.
S.Z. = Schizelle.
*S.Z.*₁ u. ₂ = Desgleichen.
V. = Ventral.
V.G.M. = Ventrale gelatinöse Masse.
V.Str. = Vorderstränge.
V.W. = Vordere Wurzel.
I. = Edinger'scher Nerv.
II. = Bisheriger Nerv I.

Die Ameisen und Blattläuse in ihren gegenseitigen Beziehungen und das Zusammenleben von Lebewesen überhaupt.

Eine biologische Skizze.

Von Privatdozent A. Mordwilko.

(Schluss.)

Während nun *Lasius flavus*, welcher in Freiheit vielleicht niemals von Blattläusen der Gattung *Stomachis* Nutzen zieht, sich deren Eier annimmt, wenn ihm solche vorgelegt werden, beachtet *Lasius brunneus*, welcher ausschließlich auf Kosten von *Stomachis*-Arten lebt und letztere durch Gewölbe aus faulem und zerkrümeltem Holz von der Außenwelt isoliert, die Eier der Blattläuse, welche man ihm in der Gefangenschaft vorlegt, nicht im geringsten. Ich hielt diese Ameisenart (*L. brunneus*) in einem Reagenzglas, in welches ich auch Eier von *Stomachis* legte, bemerkte jedoch kein einzigesmal, dass die Ameisen sich in irgend welcher Weise um diese Eier gekümmert hätten, selbst dann, wenn die Eier dem Licht ausgesetzt waren, während sie doch die Läuse selbst nicht am Licht belassen hätten. Allein diese Ameisen bedürfen auch keiner besonderen Fähigkeit, sich um die Blattläuseier zu kümmern, indem die Eier der von ihnen kultivierten Blattläuse in den Gängen der Ameisen selbst abgelegt werden, wo die im Frühjahr ausschlüpfenden Blattläuse denn auch anfangen zu saugen, zu wachsen und sich zu vermehren; dabei werden diese Eier an Orten abgelegt, wo ihnen keine Gefahr droht.

Zum Schluss muss noch auf die Eigenschaft einiger Ameisen hingewiesen werden, den geflügelten Individuen der von ihnen besuchten Blattläuse die Flügel abzubeißen.

Schon Huber¹⁾ hatte beobachtet, dass die Ameisen sich ihrer Nahrung wegen auch an geflügelte Blattläuse wenden, obgleich dies in weniger beharrlicher Weise geschieht. Allein es versteht sich

1) Huber, P. I. c., pp. 165—166.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Wolff Max

Artikel/Article: [Bemerkungen zur Morphologie und zur Genese des Amphioxus-Ru^ckenmarkes. 225-243](#)