Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

IX. Band. 1. April 1889. **Nr. 3.**

Inhalt: **Kowalevsky**, Ein Beitrag zur Kenntnis der Exkretionsorgane. (Schluss.) — **O. Zacharias**, Bericht über eine zoologische Exkursion an die Kraterseen der Eifel. (Zweites Stück.) — **Semon**, Ueber den Zweck der Ausscheidung von freier Schwefelsäure bei Meeresschnecken. — **Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften.** Naturforschende Gesellschaft zu Rostock. — K. k. zool.-botan. Gesellschaft zu Wien.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Exkretionsorgane.

Von Prof. **A. Kowalevsky** in Odessa.

(Schluss.)

In welcher Weise der Farbstoff in das Lumen der Malpighi'schen Gefäße gelangt, ist mir nicht ganz klar geworden, und nur bei *Acridium migratorium* schien es mir ziemlich deutlich, dass der Durchtritt oder die Abscheidung an den allerdünnsten, peripherischen Teilen der Zellen vor sich geht. Im Moment der Abscheidung erscheinen die Zellen der Acridien wie mit einem blauen Saume umgeben, und da die Säume der benachbarten Zellen an einander stoßen, so entsteht ein regelmäßiges blaues Netz, dessen Maschen von den ungefärbten Zellkörpern ausgefüllt werden. Etwas Aehnliches beobachtete ich auch bei den Larven von *Tenebrio molitor*, obgleich nicht so deutlich. —

Alle von mir untersuchten Insekten erwiesen dieselbe Beziehung zum indigschwefelsauren Natron und karminsauren Ammon; das erstere wurde nur von den Malpighi'schen Gefäßen, das letztere von den Perikardialzellen resp. vom Perikardialgewebe aufgenommen oder ausgeschieden. — Es war auch hier die Frage, wie es sich verhalten wird, wenn man die beiden Farbstoffe zusammen injiziert. Ich habe mir deshalb eine Mischung dargestellt, welche aus gleichen Teilen von 1prozentigen Lösungen des indigschwefelsauren Natrons und karminsauren Ammons bestand, schüttelte und kochte diese Mischung mehrere mal und nun führte ich dieselbe in den Körper der meisten oben erwähnten Insekten ein. Die Erscheinung war

die, welche zu erwarten war. Der blaue Farbstoff wurde von den Malpighi'schen Gefäßen aufgenommen, das Karmin von den Perikardialzellen. Nie wird Karmin von den Malpighi'schen Gefäßen und das indigschwefelsaure Natron nie von den Perikardialzellen aufgenommen.

Dabei wurde der Inhalt der Malpighi'schen Gefäße von mir auf deren Alkaleszenz untersucht, wobei sich ergab, dass er immer alkalisch reagiere; es wurde dabei außer Lakmus auch die sehr empfindliche, von Prof. Ehrlich vorgeschlagene Alinazinsulfosäure angewendet. —

Wenn wir die Erscheinungen bei den Insekten mit denen vergleichen, welche wir bei den Crustaceen gesehen haben, so erweist es sich, dass wir hier Verhältnisse antreffen, die uns besonders daran erinnern, was wir zum Teil bei *Mysis* (*Parapodopsis*), zum Teil bei *Squilla mantis* beobachtet haben. Mit der *Mysis* stimmen diese Verhältnisse in Beziehung auf Karmin; namentlich Karmin färbt bei der *Mysis* so wie bei den Insekten nur die Zellen, welche auf dem venösen Strome zum Herzen liegen, resp. die Perikardialzellen. Mit der *Squilla* stimmen die Verhältnisse der Insekten darin überein, dass erstens das Indigokarmin bei den einen und den andern von Anhängen des Darmkanals aufgenommen wird, das Karmin von den Zellen, die auf den venösen Strömen des Blutes liegen. — Bei *Squilla* finden wir also dieselben Erscheinungen, wie bei jedem Insekt, nur mit der Komplikation, dass wir bei derselben eine auf Karmin reagierende Schalendrüse haben; übrigens findet man auch bei den Insekten z. B. Musciden den guirlandenförmigen Zellenstrang. —

Ueberblicken wir diese Vorgänge im Vergleich zu den Crustaceen, so müssen wir sagen, dass bei den Insekten die Funktion der Antennen- oder Schalendrüse in der Weise getrennt ist, dass die Funktion der Harnkanälchen von den Malpighi'schen Gefäßen übernommen wird; das Endbläschen hat kein entsprechendes Organ, und seine Rolle spielen die Perikardialzellen.

Mollusken.

Die Mollusken wurden auch von mir untersucht, wobei ich meistens die schon oben erwähnten Substanzen anwendete und hier hauptsächlich mit den Einspritzungen des Farbstoffes mich begnügte. Fütterungsversuche wurden auch angestellt, besonders an *Cyclas*, *Tellina* und einigen andern, ergaben aber keine bestimmten Resultate.

Spritzt man einem *Pecten* eine Mischung von einprozentigen Lösungen von karminsaurem Ammon und Indigokarmin in gleichen Teilen ein, so bemerkt man nach einem Verlauf von etwa einer Stunde, dass die Bojanus'schen Organe, welche zu beiden Seiten des Fußes von *Pecten* liegen, ganz blau geworden sind und die An-

hänge an den Herzvorhöfen, welche neuerdings so trefflich von Grobben unter dem Namen der Perikardialdrüsen beschrieben wurden[1]), ganz rot werden. — Der tief violette Farbstoff, welchen die einprozentige Mischung des ammoniakalischen Karmins mit Indigokarmin darstellt, wird im Körper von *Pecten* in seine zwei Bestandteile zerlegt, wobei das Bojanus'sche Organ das Indigokarmin, die Zellen der Perikardialdrüse das karminsaure Ammon aufnehmen. —

Wenn wir etwas näher untersuchen, in welcher Form diese Farbstoffe in den entsprechenden Organen sich anhäufen, so finden wir, dass in den beiden Fällen die Ausscheidung in verschiedener Weise vorgeht. —

Die Ausscheidungszellen des Bojanus'schen Organs enthalten bekanntlich kleinere oder größere Vakuolen, in denen das eigentlich abgeschiedene Harnkonkrement liegt. Diese Zellen wurden sehr trefflich schon von Leydig dargestellt[2]), nur sieht man jetzt, dass in der Vakuole um das schon abgesonderte Konkrement spindelförmige tiefblaue Krystalle des indigoschwefelsauren Natrons liegen. — Die Abscheidung des Salzes geht ganz an derselben Stelle und in derselben Vakuole vor sich, wo die Harnsalze von *Pecten* ausgeschieden werden. Rund um das Konkrement liegen zu einem oder mehrern die blauen Krystalle, und die Zahl derselben wächst nach der Menge des eingespritzten Farbstoffes und nach der Zeit der Untersuchung. — Untersucht man ein Tier eine Stunde oder 10 Stunden nach der Einspritzung der gleichen Mengen, so wird man im ersten Falle nur wenige Krystalle, im zweiten viele Krystalle in der Vakuole finden; zu gleicher Zeit mit der Abscheidung des blauen Farbstoffes in dem Bojanus'schen Organ nimmt der Körper seine normale Färbung an. Dieselben Krystalle, die man in den Vakuolen findet, trifft man auch in der Höhle resp. den Ausführungsgängen des Organs an. Mit einem Worte, das Indigokarmin wird in derselben Weise abgeschieden wie die andern Harnabsonderungen der Drüse. —

Wenden wir uns jetzt zu der Perikardialdrüse, so sehen wir deren Zellen tief karminrot. Bei näherer Untersuchung dieser Zellen erweist sich, dass dieselben eine große Anzahl von kleinen Körnchen enthalten, die mehr oder weniger tief, je nach der Zeit der Untersuchung und der Masse des eingespritzten Farbstoffes, rot gefärbt sind.

Setzt man einem andern *Pecten* eine konzentrierte blaue Lösung von Lakmustinktur[3]) zu, so bemerkt man bei demselben, dass die Perikardialzellen sich auch rot färben und dass diese Färbung von

1) C. Grobben, Die Perikardialdrüse der Lamellibranchiaten. Arbeiten aus dem zoologischen Institute zu Wien, Bd. VII, 1888.

2) Fr. Leydig, Vergleichende Histologie, 1857.

3) Die Versuche an *Pecten* wurden in Sewastopol im Winter 1888/89 vorgenommen, bevor die Untersuchung von Dr. Grobben erschien.

denselben Körnchen abhängt, welche auch die rote Karminfärbung hervorriefen. — Um sich zu überzeugen, dass diese rote Färbung vom Lakmus abhängt, braucht man nur einen Tropfen Ammoniak oder Kali- oder Natronlauge zuzusetzen, und die Zellen werden tief blau. — Damit wird bewiesen, dass die Ablagerungen in der Perikardialdrüse eine saure Reaktion haben. —

Am *Pecten* geht die Reaktion am besten und raschesten vor sich, deshalb führe ich ihn in erster Reihe an; es wurden aber außer *Pecten* auch andere Lamellibranchiaten untersucht, die alle dasselbe Resultat ergaben. So wurden *Cardium*, *Venus*, *Tellina*-Arten aus der Umgebung von Odessa und Sewastopol geprüft und dieselben Erscheinungen beobachtet, wobei ich bei *Venus* noch ein besonderes zungenförmiges Organ am Darme unter dem Herzen fand, das sich auch so wie die Perikardialdrüse färbt. —

Unsere einheimischen *Unio* und *Anodonta* wurden auch in dieser Beziehung untersucht, und es zeigte sich, dass bei ihnen die Prozesse dieselben sind, nur gehen sie viel langsamer vor sich. Führt man in den Körper von *Anodonta* oder *Unio* Lakmus ein, so muss man drei bis vier Tage warten, bis ihre große Perikardialdrüse anfangs gelblich und später rötlich wird. Die Prüfung mit Alkalien beweist, dass diese Färbung von rotem resp. saurem Lakmus abhängt.

Außer den Lamellibranchiaten wurden von den Gastropoden verschiedene *Helix* und die *Paludina vivipara* geprüft. Dabei zeigte sich, dass bei der Einspritzung der oben angeführten Mischung die Tiere anfangs ganz violett werden, bald aber, nach Verlauf von ein oder zwei Tagen, wird der blaue Farbstoff von dem Bojanus'schen Organ ganz aufgenommen und die Tiere werden rot; mit der Zeit verschwindet auch die rote Färbung. Was die Ablagerung des Indigokarmins betrifft, so wird es, wie bei *Pecten*, nur viel deutlicher und klarer in den Vakuolen der Nierenzellen in Form von blauen spindelförmigen Krystallen abgelagert. Man trifft öfters die einzelnen Konkremente der Niere ganz umsponnen von den Krystallen des Indigokarmins.

In Triest wurden von mir einige Gastropoden untersucht, namentlich die *Doriopsis*, *Fissurella* und die *Haliotis*; die Abscheidung des Indigokarmins von den Zellen des Bojanus'schen Organs wurde auch hier deutlich beobachtet, dagegen konnte ich die Ausscheidung des Karmins nicht hervorbringen. Es färbten sich bei *Haliotis* die Anhänge der Vorhöfe, welche von H. Wegmann beschrieben sind, schwach rot, aber es war nicht besonders deutlich. —

Letzthin ist eine Monographie der *Haliotis* erschienen, in welcher Herr H. Wegmann[1]) eine besondere Drüse, die an dem Ausführungs-

1) Henri Wegmann, Contributions à l'Histoire Naturelles des Haliotides. Archives de Zoologie expérimentale publiées par Lacaze-Duthiers, 2. Serie, Tome II, p. 326.

gange des Bojanus'schen Organs liegt, als das linke Bojanus'sche Organ beschreibt. Das eigentliche Bojanus'sche Organ der *Haliotis*, das was Herr Wegmann als das rechte Bojanus'sche Organ beschreibt, ist eine gelbliche Drüse, die hinten und unten vom Perikardium liegt; bei den Einspritzungen des Indigokarmins wird diese letzte Drüse mehr oder weniger tiefgrün von der Beimischung der blauen Farbe. — Die Drüse, die Herr Wegmann als das linke Organ, als zu dem Bojanus'schen Organ gehörend beschreibt, ist eine ganz besondere Drüse, deren Innenwand von einer großen Zahl von hohlen Papillen bedeckt ist, welche wie Handschuhfinger in die Drüse hineinragen. Der Hohlraum ist von Blut durchströmt, und es gelang mir öfters, diese Papillen prall mit Karmin zu füllen. Sie erinnern zum Teil an die Venenanhänge der Cephalopoden.

Die Versuche an Cephalopoden, welche ich in Triest anstellte, wurden an jungen Sepien, *Eledone* und *Sepiola* vorgenommen. — Es wurde denselben in der üblichen Weise die schon erwähnte Mischung des Indigokarmins und karminsauren Ammons und eine konzentrierte Lakmuslösung in Meerwasser eingespritzt. —

Besonders überzeugend fielen die Versuche an der *Sepiola* und an den Sepien aus, bei denen bekanntlich das Kiemenherz und sein Anhang ungefärbt sind. Bei den Sepien färbte sich bei der Einspritzung der Mischung, wenn die Tiere noch 3—4 Stunden lebten, das Kiemenherz rot, und die Venenanhänge resp. Nieren schieden kleinere oder größere Mengen des Indigokarmins aus. — Bei der Einführung der Lakmuslösung färbten sich auch die Kiemenherzen rot, der Anhang der Kiemenherzen blieb in beiden Fällen ungefärbt. — Bei Zusatz von Alkalien zu dem von Lakmus rot gefärbten Kiemenherzen färbte sich dasselbe in tiefblauer Farbe. — Ich habe nur eine ganz muntere *Sepiola* erhalten und spritzte derselben nur Karmin ein. Das Tier lebte noch 24 Stunden und wurde dann untersucht. Die Kiemenherzen wurden ganz karminrot, der Kiemenherzanhang blieb weiß. Auf den Schnitten untersucht erwies sich, dass die rote Färbung von sehr großen roten Bläschen (Körnchen) herrührte, welche in den meisten Zellen des Kiemenherzens sich vorfanden.

Bei *Eledone* wurde die Ablagerung des Indigokarmins seitens der Nierenanhänge schon vor längerer Zeit von Herrn Solger[1]) beobachtet. Bei dem schon im normalen Zustande so tief pigmentierten Kiemenherzen der *Eledone* waren die Erscheinungen der Färbung nicht sehr deutlich, doch hatte ich einige Fälle, wo nach der Einführung der Mischung die Kiemenherzen ganz karminrot und die Venenanhänge tiefblau wurden. —

---

1) B. Solger, Zur Physiologie der sogenannten Venenanhänge der Cephalopoden. Zoolog. Anzeiger, 1881, Nr. 88.

Die Versuche an den Sepien und der *Sepiola* beweisen, dass bei denselben die physiologische Rolle der Perikardialdrüsen der Lamellibranchiaten von dem drüsigen Gewebe der Kiemenherzen selbst, aber nicht von deren Anhängen ausgeführt wird. —

Dentalium wurde auch in den Kreis meiner Untersuchungen gezogen. Es gelang mir, mehrere Exemplare mit meiner Mischung zu injizieren, wobei das Karmin und Indigokarmin verschiedene Körnchen in den Blutkörperchen und Bindegeweben färbten. Nur beziehungsweise seltener nahmen die beiden auch von Lacaze-Duthiers beschriebenen Bojanus'schen Drüsen das Indigokarmin auf. Dann erschienen dieselben als blaue oder grüne Drüsen. Die Schnitte durch dieselben zeigten, dass das Indigokarmin in den Zellen des Organs in Form von blauen Körnchen und Bläschen lag, aber nicht in Form von Krystallen, wie bei den andern Mollusken, und auch nicht in besondern Vakuolen, die hier übrigens auch nicht vorkommen.

Dass das Indigokarmin von denselben Elementen abgeschieden wird, welche auch die Harnsalze abscheiden, beweisen besonders die Mollusken, da wir hier die Ablagerung des Indigokarmins nicht nur in derselben Nierenzelle, sondern namentlich in derselben Vakuole der Zelle vor sich gehen sehen — beide Ausscheidungsprodukte resp. Harnkonkremente und Indigokarmin finden sich in derselben Vakuole der Zellen.

Dieser Befund ist für uns in der Beziehung wichtig, als wir bei unsern Untersuchungen die Organe, welche das Indigokarmin ausscheiden, als solche Organe ansehen können, welche die Urate überhaupt ausscheiden und in die Kategorie der echten harnabsondernden Organe gestellt werden können; diese Organe haben auch immer eine alkalische Reaktion.

Somit haben wir bei den Mollusken die Organe, welche die Rolle der Malpighi'schen Körperchen und der Tubuli contorti der Wirbeltiernieren erfüllen.

Vermes.

Für die Würmer resp. Anneliden ist es schon längst durch die Herren Meyer und Eisig bekannt, dass deren Segmentalorgane bei den Fütterungsversuchen mit Karmin dasselbe ausscheiden; allerdings sind die Beobachtungen nur auf wenige limicole und terricole Formen beschränkt. Ich stellte anfangs meine Untersuchungen mit den mir in Odessa mehr zugänglichen Tieren *Nereis cultrifera*, *Lumbricus* und einigen Hirudineen an; in Triest wurden noch andere Anneliden in dieser Beziehung beobachtet.

Nereis cultrifera und besonders deren kleinere Exemplare sind ein sehr bequemes Objekt. Wird karminsaures Ammon eingespritzt, so sammelt es sich bald in den knäuelartigen Klumpen der Segmental-

organe, die ganz rot werden. Die Färbung ist an kleine Körnchen der Zellen gebunden, wobei der Wimpertrichter immer ungefärbt bleibt. Führt man blaue Lakmustinktur ein, so werden auch die Segmentalorgane rot und zwar ziemlich intensiv, was auf einen bedeutenden Säuregehalt hinweist. Der Zusatz des Ammoniaks macht dieselben sogleich tiefblau, was also einen vollständigen Beweis liefert, dass wir es hier mit einer sauern Reaktion zu schaffen haben.

Die Einspritzung der Mischung von karminsaurem Ammon und Indigokarmin führt zu einer Rotfärbung der Segmentalorgane in derselben Weise, wie es auch bei reinem Karmin geschah; das Indigokarmin wird meistens von den Blutkörperchen aufgenommen, und zum Teil färbt es in jedem Segmente besondere Organe, welche an der Rückenseite der Segmente liegen und aus drüsenartigen Zellen der Haut bestehen, unter denen man immer eine große Anhäufung der Blutkörperchen sieht. Die Stellen, welche so das Indigokarmin bei *Nereis* aufspeichern, sind auch an normalen Tieren zu sehen; dies sind Stellen mit Anhäufungen von braunen oder gelben Körpern, die in jedem Segmente und besonders in den hintern liegen. Diese Stellen nun speichern auch das Indigokarmin auf. Tötet man mit Alkohol eine so bearbeitete Nereide und spannt sie dann auf oder nimmt nur die Haut der Rückenseite, so gewinnt man ein Präparat, wo diese blauen Organe in jedem Segmente sich metamerisch wiederholen und den Eindruck besonderer regelmäßiger Segmentarbildung machen. — Eine nähere Beschreibung derselben werde ich bei der ausführlichern Publikation geben.

Was den *Lumbricus* betrifft, so sind seine Verhältnisse komplizierter, entsprechend dem viel kompliziertern Baue seiner Segmentalorgane. Die Fütterungsversuche, die ich an demselben anstellte, wollten mir nicht gelingen, und dasselbe geschah auch Herrn Kükenthal, welcher deshalb meint, dass die Segmentalorgane des *Lumbricus* das Karmin nicht ausscheiden. Die Einführung des Karmins in die Leibeshöhle beweist, dass es nicht so ist, und dass auch beim *Lumbricus* wie bei andern Anneliden die Ausscheidung des Karmins seitens der Segmentalorgane vor sich geht; aber nicht das ganze Segmentalorgan, sondern nur ein relativ kleiner Teil desselben scheidet Karmin aus. Namentlich wenn wir die Zeichnung von Gegenbaur[1]) nehmen, so wird das Karmin durch den Teil des Rohrs ausgeschieden, welchen Gegenbaur in die dritte Schlinge verlegt (*B*) und mit dem Buchstaben *d* bezeichnet, oder mit dem Teile des Organs, welcher zwischen *f* und *e* liegt. In allen Segmenten und viele mal habe ich diesen Versuch gemacht, und immer

1) C. Gegenbaur, Ueber die sogenannten Respirationsorgane des Regenwurms. Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. 4, S. 222, Taf. XII, Fig. 1.

nur dieser Teil des Segmentalrohrs schied Karmin aus. — Was das Indigokarmin betrifft, so kann ich noch nichts Genaueres sagen über die Art seiner Ausscheidung; in den Segmentalorganen findet man manchmal Krystalle dieses Farbstoffes, aber sie scheinen aus der Leibeshöhle, durch die Wimpern der Wimpertrichter eingeschwemmt zu sein; ich fand dieselben zerstreut an verschiedenen Stellen und dabei nicht konstant und nicht in allen Organen. — Dagegen ist die Karminabscheidung regelmäßig und genau an einen bestimmten Abschnitt gebunden.

Die Chlorogenzellen scheinen eine Rolle zu spielen bei der Ausscheidung des Indigokarmins, wenigstens saugen dieselben ihn stark auf und werden dabei ganz grün; ihre gewöhnliche gelbe Farbe, vermischt mit der blauen Farbe des Indigokarmins, gibt diese mittlere Färbung. Die Blutgefäße werden auch öfters ganz blau, als ob sie injiziert wären.

Bei Einführung von blauer Lakmustinktur findet man, dass derselbe Teil des Segmentalorgans, welcher Karmin abscheidet, von Lakmus rot wird, aber auch in einer andern Abteilung und auch in der breiten äußersten Schlinge, welche von Gegenbaur Muskelschlauch *a' a''* genannt wird, findet man eine rötliche Flüssigkeit, welche bei Einwirkung von Alkali blau wird.

Von den andern Anneliden wurden von mir *Aphrodite* und *Polynoe aculeata* untersucht, wobei ich die oben angeführte Flüssigkeit einspritzte. Karminsaures Ammon und Lakmus gaben eine rote Färbung der Segmentalorgane; Indigokarmin wurde von denselben nicht aufgenommen.

Weiter untersuchte ich mehrere von den sogenannten *Annelida sedentaria*, bei denen die Segmentalorgane aus wenigen Paaren bestehen und in Form von größern Schlingen in der vordern Abteilung des Körpers liegen. Ich kam bei denselben noch zu keinen ganz bestimmten Resultaten.

Einige von den Gephyreen wurden auch untersucht, und diese Gruppe scheint mir ein sehr wertvolles Material für solche Art der Untersuchung zu geben. Ich hatte ziemlich ungünstige Objekte, nämlich einige kleine Bonellien und *Phascolosoma* und eine größere Zahl von *Aspidosiphon strombi*. Bei *Phascolosoma* und *Aspidosiphon* färbten sich bei der Einspritzung von Indigokarmin und Karmin die beiden Exkretions- resp. Segmentalorgane ins Blaue, obgleich die Färbung nicht besonders intensiv war; rot wurden die Zellen, welche den Hinterdarm seitens der Leibeshöhle bedecken resp. das Peritoneum. Da aber *Aspidosiphon* einen großen Wimpertrichter besitzt, so drangen durch denselben auch verschiedene Zellen aus der Leibeshöhle, sowohl solche, die Indigokarmin, als auch solche, die Karmin aufgenommen hatten, und machten die Reaktion etwas unrein. Bei

Einführung von Lakmus färbten sich ins Rote die Zellen, welche den Hinterdarm von der Leibeshöhle aus bedecken, resp. dieselben, welche Karmin aufnahmen. — Die Bonellien, die ich untersuchte, waren ziemlich schwach und lebten nicht lange nach der Einspritzung, jedoch konnte ich mit einiger Gewissheit die saure Reaktion der Zellen auf den sogenannten kiemenartigen Anhängen des Hinterdarms erkennen. Die Wimpertrichter selbst blieben immer ungefärbt, und nur die darunterliegenden Zellen nahmen Karmin auf und wurden von Lakmus rot, obgleich auch diese beiden Reaktionen schwach ausgeprägt waren.

Sipunculus nudus wäre für solche Arten von Untersuchungen ein höchst geschätztes Objekt gewesen, ich konnte mir aber kein einziges Exemplar verschaffen.

Hirudineen.

Von den Hirudineen wurden unsere einheimischen *Clepsine*, *Nephelis* und *Hirudo* untersucht; bei den zwei ersten Genera fand ich, dass das Karmin von den Zellen der knäuelförmig verflochtenen Gänge der Segmentalorgane aufgenommen und ausgeschieden wurde. Es färbten sich auch ins Rote einige im Körper zerstreute Zellen. Das Indigokarmin färbte wie bei den Regenwürmern die Blutgefäße oft ins Blaue; auch färbten sich ins Blaue die Muskeln und die in der Leibeshöhle zerstreuten Zellen. Die meisten von den letzten aber nahmen Karmin auf. Es fanden sich bei *Clepsine* zerstreut im Parenchym eine große Zahl von hellgelben Zellen, die weder Indigokarmin noch Karmin aufnehmen. —

Die Verhältnisse bei den Hirudineen sind sehr verwickelt, und ich konnte dieselben noch nicht näher aufklären.

Echinodermen.

Von den Echinodermen wurden Versuche mit Asteriden, nämlich *Astropecten aurantiacus* und *A. pentacanthus*, und Echiniden, *Echinus microtuberculatus* und *Strongylocentratus lividus* angestellt. —

Bei *Astropecten* habe ich die Einspritzungen in zweifacher Weise vorgenommen: erstens wurde ein Ambulakralfüßchen eingestochen und durch dasselbe die Flüssigkeit in das Wassergefäßsystem eingeführt; die Einspritzung gelingt bei größern Tieren sehr leicht und die *Astropecten* leben nachdem sehr gut. Zweitens wurden die Einspritzungen auch in die Leibeshöhle vorgenommen. —

Bei der Einspritzung des Karmins wurde das ganze Ambulakralsystem rot; nach Verlauf von ein oder zwei Tagen aber begann diese Rötung zu verschwinden, wobei von den innern Organen die Tiedemann'schen Körperchen mehr oder weniger tiefrot wurden. Bei der Untersuchung der dieselben zusammensetzenden Zellen zeigte sich, dass die im Innern der Drüse liegenden Zellen (vergl. dabei die Beiträge

zur Histologie der Echinodermen von O. Hamann. Asteriden. Heft 2, 1885, Taf. V, Fig. 47 u. 48) mit großen Körpern von Karmin erfüllt sind, aber auch von allen übrigen, die Wandungen dieser Drüsen zusammensetzenden Zellen enthielt fast jede ein Karminkörperchen. — Indigokarmin habe ich in denselben nicht nachweisen können. — Die Reaktion mit Lakmus war nicht ganz deutlich. Diese Zellen aber nehmen sehr energisch Bismarckbraun ein, und solche mit Bismarckbraun imprägnierte Zellen fand ich in größern Mengen auch auf der Oberfläche der Tiedemann'schen Drüse, was an ein Austreten dieser Zellen aus dem Wassergefäßsystem in die Leibeshöhle denken ließ.

An denselben Asteriden, bei denen die Tiedemann'schen Körper schön rot gefärbt wurden, also bei Einspritzung in die Ambulakralfüßchen, untersuchte ich auch das sogenannte Herz oder, wie es Hamann nennt, „das Organ des schlauchförmigen Kanales". Dies Organ und seine Zellen blieben dabei ganz ungefärbt, auch bei allerstärkster Ueberfüllung des Wassergefäßsystemes mit Farbstoff.

Die Einspritzungen in die Leibeshöhle haben keine bestimmten Resultate ergeben, wobei aber doch einige mal bei der Einspritzung von Karmin und Lakmus die schlauchförmigen Organe die rötliche Farbe annahmen. —

Die Tiedemann'schen Körper aber wurden nie bei den Einspritzungen in die Leibeshöhle gefärbt. —

Bei den Echiniden konnte ich die gefärbten Flüssigkeiten nur in die Leibeshöhle einspritzen, wobei, wenn die Tiere einige Tage noch lebten, bei mehrern von denselben das drüsige Organ, welches neben dem Steinkanal liegt, die sogenannte ovoide Drüse von Köhler, sich dicht mit Karmin imprägnierte.

Die Tiedemann'schen Körper der Echiniden färbten sich dabei nie; die Einspritzungen in das Wassergefäßsystem sind mir nicht gelungen.

Wenn wir diese Beobachtungen an den Echinodermen zusammenfassen, so scheinen die Tiedemann'schen Körper als Exkretionsorgane des Wassergefäßsystems und das sogenannte Herz resp. die ovoide Drüse als Exkretionsorgan der Leibeshöhle zu fungieren; beide Organe scheinen dieselbe Reaktion zu haben, welche den Segmentalorganen der meisten Anneliden entspricht, d. h. Karmin abzusondern und eine schwache saure Reaktion zu haben. —

Ontogenetisch wäre dieses Resultat eigentlich ganz begründet, da das Wassergefäßsystem nur ein sehr früh abgeschnürter Teil der Leibeshöhle ist. —

Bei den Echiniden habe ich deutlich Kontraktionen der ovoiden Drüse gesehen; wenn es auch keine regelmäßigen Pulsationen waren, so waren es doch wiederholte Zusammenziehungen des ganzen Organs.

Ascidien.

Von den Ascidien wurden die in Sewastopol häufigen *Ascidia* (*Phallusia*) *mentula* und eine Art von *Molgula* untersucht.

Die *Phallusia mentula*, welche in Sewastopol sich findet, ist in der Beziehung sonderbar gebaut, dass alle ihre Organe in einer Stroma liegen, die aus einer Anzahl von Bläschen besteht, in denen abgerundete Konkremente liegen. Diese Bläschen mit Konkrementen ziehen sich zu den Seiten des Kiemensackes fast bis zur Mitte desselben, liegen aber hier einzeln isoliert. Sie sind von verschiedener Größe, und man findet jüngere, die nur aus einigen Zellen bestehen und im Innern nur ein kleines, mit klarer Flüssigkeit erfülltes Lumen haben, bis zu solchen, die schon mit freiem Auge sichtbar sind und größere, braune, zusammengeklebte, rundliche Konkremente enthalten. —

Wird der *Ascidia mentula* Indigokarmin eingespritzt, so lagern sich in den Sekretbläschen, um die schon vorhandenen Konkremente, Krystalle des Indigokarmins ab, ganz in der Weise, wie sich dieselben bei den Mollusken um die Konkremente des Bojanus'schen Organs ablagern. —

Die Rolle des mit dem Indigokarmin eingespritzten Karmins aufzuklären ist mir nicht gelungen; viele Blutkörperchen und Muskeln färbten sich ziemlich intensiv rot, aber ich fand keine bestimmten Karmin aufspeichernden Organe. —

Bei der *Molgula* findet man bekanntlich einen großen Harnsack, der neben dem Herzen liegt; die Wandungen des Harnsackes bestehen aus kleinen Zellen, welche die Konkremente in das Lumen abscheiden; diese Konkremente liegen im Harnsacke ganz lose, und wenn man die *Molgula* hin und her senkt, so fallen auch die Konkremente auf die entsprechende Seite, wie Sand in einem mit Wasser gefüllten Gefäße. — Wird der *Molgula* Indigokarmin + Karmin eingeführt, so wird der Indigokarmin von den Wandungen des Harnsackes aufgenommen und abgeschieden, in demselben Lumen, wo die Konkremente liegen. — Die Art der Karminabscheidung konnte ich nicht bestimmen.

Somit besitzen die Ascidien Organe, welche den Harnkanälchen der Wirbeltierniere physiologisch entsprechen.

Es ist vorauszusetzen, dass die bei den Ascidien so verbreitete Hypophysis die Ausscheidung des Karmins ausführen müsste, und in diesem Falle hätten auch die Ascidien die beiden die Nierenorgane zusammensetzenden Teile resp. die drüsige Partie mit den sauer, die andere mit den alkalisch-reagierenden Zellen, wie fast alle untersuchten Tiere. — Es ist mir noch nicht gelungen, das zu beweisen; jedenfalls aber zwingen uns die so stark entwickelten Harnkonkremente absondernden Organe der *Ascidia* (*Phallusia*) *mentula* und *Molgula*,

welche Indigokarmin abscheiden, resp. nur alkalisch-reagierende Zellen besitzen, für die Rolle der Malpighi'schen Körperchen der Wirbeltierniere oder Endbläschen der Crustaceenniere andere Organe zu suchen, und vielleicht ist die Hypophysis diese zweite Hälfte der Nierenorgane, da auch schon längst von Julin[1]) die Hypophysis der Ascidien als Kopfniere überhaupt gedeutet wurde. Da wir aber eine echte Niere, d. h. eine Harnkonkremente absondernde Abteilung der Niere schon haben, entsprechend dem Bojanus'schen Organe der Mollusken, so können wir in der Hypophysis nur den uns fehlenden Teil suchen, welcher dem Endsäckchen der Crustaceen, den Perikardialdrüsen der Lamellibranchiaten und dem Malpighi'schen Körperchen der Wierbeltierniere entspricht. —

Diese Untersuchungen sind noch bei weitem nicht abgeschlossen. In dem Bismarckbraun habe ich noch ein wichtiges Reagens für das Endbläschen gefunden, konnte dasselbe aber noch nicht auf alle Objekte ausprobieren. Da aber der Umfang der Arbeit die Kräfte eines Einzigen bedeutend übersteigt, so hielt ich es für besser, selbst die noch unvollständigen Untersuchungen zu publizieren, um vielleicht auf diese meiner Ansicht nach vielversprechende Methode die Aufmerksamkeit der Forscher zu lenken, besonders wenn man dieselbe auf die Larven und deren Metamorphose anwendet.

(Ein Nachtrag folgt.)

Bericht über eine zoologische Exkursion an die Kraterseen der Eifel.

Von Dr. **Otto Zacharias** in Hirschberg i./Schl.

(Fortsetzung statt Schluss.)

VIII. Vergleichende Studien.

Zu solchen bietet A. Brandt's Aufsatz im „Zool. Anzeiger" von 1879 (Nr. 39) über die Durchforschung armenischer Alpenseen in erster Linie Material dar. Der Genannte untersuchte unter andern auch den Goktschai, einen See von riesigen Dimensionen, welcher 1904 m ü. M. liegt und vulkanischen Ursprungs ist. In diesem fand er eine niedere Fauna vor, welche unverkennbare Aehnlichkeit mit derjenigen des Laacher Sees zeigt. Es fanden sich Cladoceren, Cyclopiden, *Cypris*-Arten und *Gammarus pulex*; ferner Hydrachniden und Würmer (*Nephelis*, *Clepsine*, Naidinen), ebenso Mollusken (Limnäen, Pisidien) und eine Form von *Spongilla*. Dazu kam auch noch eine rötliche *Hydra*, welche an Leydig's Fund im Pulvermaar erinnert. *Leptodora hyalina* wurde vermisst.

---

1) Ch. Julin, Recherches sur l'organisation des *Ascidies simples*. Arch. de Biologie, Vol. II, 1881.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1889-1890

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Kowalevsky A.

Artikel/Article: Ein Beitrag zu Kenntnis der Exkretionsorgane. 65-76