In meiner obengenannten Arbeit, in russischer Sprache, befinden sich außer den Details über den Fettkörper und die Oenocyten von *Apis mellifera* auch Notizen über diese Gewebe bei *Bombus*, *Megachile*, *Melipona* und *Vespa* mit mehreren Abbildungen.

Moskau, 8. (21.) April 1900.

2. Zur Kenntnis der Entwicklung der Excretionsorgane der Gymnophionen.

Von Dr. A. Brauer (Marburg).

eingeg. 11. Mai 1900.

Von den Versuchen, welche in neuerer Zeit gemacht sind, die Frage, in welchen Beziehungen die Vorniere und die Urniere bei den cranioten Wirbelthieren zu einander stehen, aufzuklären, hat keiner das Interesse der Forscher so sehr erregt als derjenige Semon's. Das Object, welches er untersuchte, *Ichthyophis*, zeigte überraschend einfache Verhältnisse, wie sie bis zu der Zeit bei keinem anderen cranioten Wirbelthiere gefunden waren, und Semon glaubte dieselben als Grundlage für eine Deutung der Excretionsorgane der Wirbelthiere überhaupt verwenden zu können.

Die wichtigsten Resultate seiner Arbeit, welche für die Entscheidung der Frage in Betracht kommen, sind folgende: Die Vornieren-canalchen von *Ichthyophis* sind in sehr großer Anzahl, etwa 12, vorhanden; sie entstehen segmental als Divertikel der unsegmentierten Leibeshöhle. Der benachbarte Theil der letzteren wird dann abgekammert, und dieser anfangs einheitliche Raum wird durch segmentale Sprossen der Aorta (»Glomeruli«), indem sie die mediale Wand fast bis zur lateralen einbuchten, in hinter einander liegende, bis auf eine schmale Verbindung abgeschlossene Kammern gesondert. Diese stehen mit der Leibeshöhle in Verbindung durch einen bewimperten Trichter, den »Außentrichter«. Der Eingang von den Kammern zu den Vornieren-canalchen wird ebenfalls durch einen Trichter gebildet, den »Innentrichter« der Vorniere. Semon setzt eine solche Kammer mit ihrem Glomerulus gleichwerthig dem Malpighi'schen Körper der Urniere. Entgegen den bisherigen Beobachtungen, nach welchen die Kapsel des letzteren aus einem Theile des segmentierten Mesoderms hervorgehen sollte, nahm er an, daß auch diese, wie diejenige der Vorniere, einem abgekammerten Theil der unsegmentierten Leibeshöhle gleich ist. Vorniere und Urniere stellen sich somit als in den Hauptpunkten gleich gebildete Organe heraus. Beide entstehen als Divertikel von Kammern, welche durch Abschnürung von der unsegmentierten Leibeshöhle gebildet sind, bei der Urniere von Anfang an

segmentiert sind, bei der Vorniere erst secundär durch Glomeruli segmentiert werden. Durch Außentrichter stehen die Kammern sowohl der Vorniere wie der Urnieren in Verbindung mit der Leibeshöhle, durch Innentrichter führen sie über in die Vor- bzw. Urnierenkanälchen. In die Wand der Kammern sind Glomeruli eingebettet. Vorniere und Urnieren zeigen somit zwar gleichen Bau und gleiche Entwicklung, die Vorniere hat sich zwar einst auch weiter als heute caudalwärts erstreckt, aber die Urnieren ist nicht als der hintere Abschnitt der Vorniere aufzufassen, ihr nicht homodynam, sondern die Vorniere hat sich im hinteren Abschnitt zurückgebildet, und ein neues Excretionsorgan, eine »zweite Generation von Vornierenkanälchen«, hat sich ausgebildet, die Urnieren, welche sich dem erhalten gebliebenen Vornierengang angeschlossen hat. Daß Vorniere und Urnieren nicht einander homodynam sind, geht besonders auch daraus hervor, daß von beiden in einem und demselben Segment Anlagen vorkommen.

Ein anderes Resultat, welches Semon glaubte gefunden zu haben und in engster Beziehung zu der Arbeit steht, ist, daß die Nebenniere aus Theilen der Vorniere hervorgeht, nämlich einmal durch Umbildung einer caudalen Fortsetzung der Vornierenkammer und weiter der Malpighi'schen Körper der Vorniere.

Eine Untersuchung der Entwicklung der Excretionsorgane an einem lückenlosen Material von einer *Ichthyophis* nahe verwandten Form, *Hypogeophis*, hat mir gezeigt, daß fast alle Deutungen, welche Semon seinen Befunden, welche an wenigen, zum Theil weit aus einander liegenden Stadien gewonnen sind, gegeben hat, nicht aufrecht gehalten werden können.

Die Vornierenkanälchen von *Hypogeophis* entstehen als Divertikel der ventralen Abschnitte des segmentierten Mesoderms, welche ich mit Rückert als Nephrotome bezeichne. Die Nephrotome schnüren sich von dem dorsalen Mesoderm ab, mit der Leibeshöhle bleiben sie aber durch eine canalartige Verbindung, welche auch zeitweise verkleben kann, in einem Zusammenhang. An dieser Stelle bildet sich später der Außentrichter Semon's, welchen ich, um Verwechslungen zu vermeiden, als Peritonealtrichter bezeichne. Ebenso wird der Anfangstheil der Vornierenkanälchen, welchen ich »Hals« nenne, bewimpert; seine trichterartige Öffnung stellt den Innentrichter Semon's dar, ich bezeichne ihn als Nephrotomtrichter. Beide Trichter haben in ihrer Entstehung nichts mit einander zu thun, sie können auch später unabhängig von einander bleiben, oder, wie es meist der Fall ist, in engere Beziehung zu einander treten, indem z. B. der Peri-

tonealtrichter nicht in das Nephrotom mündet, sondern in den Hals des Vornierenanälchens.

Wie aus dieser Darstellung hervorgeht, sind die Nephrotome segmentale hinter einander liegende, gegen einander von Anfang an völlig abgeschlossene Kammern, weil sie aus Theilen des segmentierten Mesoderms entstanden sind. Erst später treibt die Aorta Sprossen, welche sich zwischen den Wänden und unterhalb derselben verbreiten. Die Ansicht Semon's, nach welcher die Vornierenkammer ein abgekammerter Theil der unsegmentierten Leibeshöhle ist, welcher nachträglich durch Glomeruli segmentiert wird, welche Ansicht die Grundlage für viele seiner theoretischen Erörterungen bildet, ist also falsch.

Nur das erste Vornierenanälchen weicht von den folgenden etwas ab, indem hier die Communication zwischen dem Nephrotom und der Leibeshöhle weit ist und kein Peritonealtrichter sich bildet; da weiter auch die ventrale Wand der Leibeshöhle sich in das Nephrotom hineinschiebt, erscheint dieses letztere später weniger scharf von der Leibeshöhle abgegrenzt als die folgenden. Aber auch das erste Vornierenanälchen entsteht wie die anderen als Divertikel des segmentierten Mesoderms.

Die ersten 3 Vornierenanälchen vereinigen sich mit ihren caudalwärts wachsenden Enden und bilden den Vornierengang, welcher dann nach hinten auswächst, ohne daß andere Vornierenanälchen an seinem Aufbau betheiligt sind; die letzteren gewinnen den Anschluß an den Gang in derselben Weise wie die primären Urnierenanälchen. Mit dem Ectoderm treten die Vornierenanälchen oder der Gang beim Auswachsen in keine Beziehung. Wie bei *Ichthyophis* ist auch bei *Hypogeophis* die Zahl der Vornierenanälchen groß; es können 12 gebildet werden, doch sind die letzten selten vollständig ausgebildet.

Auch die Urnierenanälchen bilden sich als Divertikel von dem ventralen Abschnitt des segmentierten Mesoderms, dem Nephrotom, welches nur dadurch sich von den Vornieren-Nephrotomen unterscheidet, daß die letzteren zur Zeit der Anlage der Vornierenanälchen noch in einem Zusammenhang mit dem dorsalen Theil des Somiten und mit der Leibeshöhle stehen, die ersteren dagegen schon abgetrennt sind; manchmal aber, besonders in den vorderen Segmenten der Urniere, bleibt die Peritonealverbindung auch offen. Das Nephrotom selbst wird zur Kapsel, sie setzt sich ebenso wie diejenige der Vorniere durch einen Peritonealtrichter in Verbindung mit der Leibeshöhle, und ebenso hat das Anfangsstück, der Hals des Urnierenanälchens, seinen Trichter, welcher in die Kapsel mündet, welchen ich wie

bei der Vorniere Nephrotomtrichter nenne. Die Verhältnisse sind somit dieselben wie bei der Vorniere. Der einzige wesentliche Unterschied ist, daß der Glomerulus der Urniere in die Wand der Kapsel eingebettet ist, bei der Vorniere zwischen die Wände. Doch wird man diesen Unterschied kaum für wichtig halten, um deshalb die folgende Ansicht, zu welcher mich die Untersuchung geführt hat, für verfehlt zu halten. Meiner Ansicht nach sind Vorniere und Urniere homodyname Theile eines und desselben Excretionssystems, welches den ganzen Körper durchzogen hat, wie die Vorniere bei *Amphioxus*, welcher ich Vorniere und Urniere von *Hypogeophis* gleich stelle. Denn die Vorniere wie die Urniere entwickeln sich völlig gleich und sind auch gleich gebaut. Die Canälchen beider Organe gehen als Divertikel aus Nephrotomen, d. h. ventralen Abschnitten des segmentierten Mesoderms hervor; die Nephrotome bilden die Kapseln, in deren Wandungen Blutgefäße sich verbreiten; die Kapseln beider Nieren stehen durch einen Peritonealtrichter in Verbindung mit der Leibeshöhle, sie führen durch den Nephrotomtrichter in die Nieren-canälchen. Die Unterschiede, welche in der Form des Malpighi'schen Körpers und in dem früher erfolgenden Abschluß der Nephrotome von dem dorsalen Theil des Somiten wie von der Leibeshöhle liegen, halte ich für secundär, ebenso wie die Verbindung der meisten Vornieren- und aller Urnierencanälchen mit dem fertigen Vornierengang. Ursprünglich haben alle Canälchen wie bei *Amphioxus* selbständig nach außen gemündet, und ebenso sind alle auch bei der Ausbildung eines gemeinsamen Ausführungsganges beteiligt gewesen. Für secundär halte ich auch, wie schon Spengel, die Anlage von Urnierencanälchen zweiter, dritter u. a. Ordnung, durch welche die strenge Metamerie der Urniere verwischt wird. Nach Semon sollen diese später folgenden Canälchen entstehen vom Malpighi'schen Körper aus. Dieses ist nicht ganz richtig. Sie entstehen vom Nephrotom aus durch Abschnürung schon zu der Zeit, wenn die Bildung der Urnierencanälchen erst im Anfange ist, nicht vom fertigen Malpighi'schen Körper. Sie stellen anfangs ein kleines Bläschen dar, dasselbe beginnt sich dann zu strecken, und aus ihm geht dann in fast derselben Weise Urnierencanälchen und Kapsel zweiter Ordnung hervor, wie aus dem Mutternephrotom, nur daß der Vornierengang eine Strecke dem Canälchen entgegen wächst, wie es auch Semon schon festgestellt hat, und weiter, daß der Peritonealtrichter, welcher etwas ventral von demjenigen erster Ordnung liegt, neu, ohne Beziehung zur ehemaligen Verbindung des Nephrotoms, mit der Leibeshöhle gebildet wird.

Vom Nephrotom zweiter Ordnung schnürt sich in gleicher Weise gleich im Anfang der Umbildung wieder ein Bläschen ab, aus welchem

die Urnierencanälchen und Malpighi'schen Körper dritter Ordnung hervorgehen.

Von der Vorniere von *Amphioxus* unterscheidet sich die Vorniere von *Hypogeophis* in ihrem Bau außer durch den gemeinsamen Gang, besonders noch dadurch, daß die Canälchen bei *Amphioxus* von dem unsegmentierten, bei *Hypogeophis* von dem segmentierten Mesoderm ausgehen. Doch möchte sich diese Schwierigkeit lösen lassen durch die Annahme, daß bei den cranioten Wirbelthieren, zugleich mit der Ausbildung des gemeinsamen Ausführungsganges, der Theil der Leibeshöhle, aus welchem bei *Amphioxus* die Canälchen segmental entstehen, dem übrigen segmentierten Mesoderm sich angegliedert hat.

Gegen die Auffassung, daß Vorniere und Urniere homodyname Bildungen sind, würde der Befund Semon's sprechen, daß das erste Urnierencanälchen im Bereich der Vorniere liegt. Indessen ist auch dieser Befund für *Hypogeophis* nicht zutreffend. Vielmehr liegen zwischen den letzten Vornierencanälchen und den ersten Urnierencanälchen mindestens 10 Segmente, in welchen keine Canälchen gebildet werden. Aber in diesen Segmenten, vom 16. bis zum 27., werden ebenso wie in den vorhergehenden 12 und den nachfolgenden die ventralen Abschnitte des segmentierten Mesoderms, also Nephrotome, ausgebildet, und diese Nephrotome bilden sich, wie sich Schritt für Schritt verfolgen läßt, zurück bis zum vollständigen Verschwinden. Daraus schließe ich, daß auch in diesen Segmenten Nierencanälchen einst ausgebildet wurden, die Nephrotome die letzten Reste sind. Ob es Vornieren- oder Urnierencanälchen waren, ist nicht zu entscheiden, da sowohl die hinteren Vornierencanälchen, wie schon erwähnt wurde, rudimentär sind, wie auch die ersten Urnierencanälchen; für meine Auffassung hat die Frage keine Bedeutung, weil nach dieser Vorniere und Urniere einem und demselben Excretionssystem zugehören.

Später, wenn die Vorniere rückgebildet wird, tritt eine sehr weitgehende Zusammenschiebung der Zwischenzone ein, derart, daß auf späten Stadien Vorniere und Urniere dicht hinter einander liegen, und jetzt man in demselben Bereich beide Bildungen finden kann.

Eine weitere Ausführung meiner Auffassung, die schon von Anderen geäußert, wenn auch nicht in dieser Weise begründet ist, verschiebe ich auf die ausführliche Arbeit und werde dort auch zu den bisher vertretenen Anschauungen und Beobachtungen, welche an anderen Objecten gewonnen sind, und welche, wie ich wohl weiß, noch manche Schwierigkeit für dieselbe bieten, Stellung nehmen.

Zum Schluß möge noch das Resultat, welches sich auf die Entstehung des nicht nervösen Theiles der Nebenniere bezieht, angeführt werden. Dieselbe steht in keiner Beziehung zur Vorniere, wie

Semon angiebt. Sie entsteht als paarige segmentale Wucherung der Leibeshöhlenwand, die später dorsalwärts verlagert wird und ihre regelmäßige Anordnung verliert.

3. Versuche mit Seeigeleiern.

Von S. Pro wazek, Wien.

eingeg. 1. Juni 1900.

J. Loeb hat im Anschluß an eine ganze Reihe von Experimenten, in denen er die moderne Ionenlehre auf die Natur der Eiweißkörper zu übertragen versuchte, auch verschiedene Embryonen mit mannigfachen Salzlösungen eine Zeit lang behandelt und sie hierauf in reines Seewasser übertragen; dabei machte er die merkwürdige Beobachtung, daß Seeigeleier, mit einer $Mg\ Cl_2$ -Lösung behandelt, nach einiger Zeit sich theilweise zu normalen Plutei verwandeln. Die diesbezügliche Abhandlung wurde im Amer. Journ. Physiolog. Vol. 3. 1899. p. 135—138 publiciert und im Zool. Centralblatt VII. No. 10 von Bergh referiert. In dieser Hinsicht interessierende Beobachtungen stellte zuerst Boveri an, der eine sog. partielle Befruchtung der Seeigeleier untersuchte, wobei der Spermakern sich nicht mit dem Eikern vereinigte, der sich vielmehr später allein theilte, worauf sich das Ei in normaler Weise furchte; erst später verschmolz der Spermakern mit dem Kern seiner Furchungszelle. Er schloß daraus, daß sich auch jene Furchungszellen, welche nicht den geringsten Theil der väterlichen Kernsubstanz erhalten haben, sich dennoch ebenso zu theilen vermögen, wie jene, die den Spermakern oder Derivate dieses in sich bergen. (Sitzungsber. der Ges. f. Morph. u. Physiolog. in München, IV. Bd. 1888. VIII. Sitzung.) Ferner theilt im selben Bande R. Hertwig p. 99—107 mit, daß durch Strychnineinwirkung der Eikern ein gewisses Maß von Theilungsfähigkeit gewinnen könne, das er sonst nicht besitzt und das nach der Intensität der Strychninwirkung und nach gewissen individuellen Verschiedenheiten verschieden groß ist. In einzelnen Fällen wird eine Zweitheilung, in anderen nur eine Kerntheilung bewirkt.

Da ich mich gleichfalls mit Befruchtungsexperimenten am *Echinus microtuberculatus* beschäftigte, so behandelte ich dessen Eier, die zunächst mit einer mit absolutem Alkohol oder concentrirtem Sublimat ausgewaschenen Pipette in frisches filtrirtes Seewasser gebracht wurden, mit Tropfen von $Mn\ Cl_2$ und $Mg\ Cl_2$ -Lösungen, ließ sie hierin $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ auch 2 Stunden und brachte sie hernach wieder in filtrirtes Seewasser (Concentration betrug ca. 1,026—7), das mehrmals vorsichtig gewechselt wurde. Gleichzeitig wurden diesbezügliche Controllversuche angestellt.

Reifende Eier wurden nach der $Mn\ Cl_2$ -Behandlung in ihrem Reifungsproceß vielfach beschleunigt. Der Kern machte zuerst vornehmlich rücksichtlich seiner Contour lebhaftere Gestaltveränderungen, das Kernkörperchen erhielt mehrere Vacuolen, wobei gleichzeitig oft von der Peripherie feine plasmatische Fäden ausgesandt wurden. Zuletzt wurden in der üblichen Weise die beiden Richtungskörperchen abgestoßen.

In den vollkommen reifen Eiern traten dagegen mehrere stark gespannte minutiöse Vacuolen peripher auf, unterhalb des

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Brauer August

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Entwicklung der Excretionsorgane der Gymnophionen. 353-358](#)