

# Nieren- und Gonadenverhältnisse von *Haliotis*.

Von

**Robert J. Totzauer**, Ord. praem.

Hierzu Tafel XXI—XXIII.

## I. Literarischer Ueberblick.

In der über *Haliotis* bisher erschienenen Literatur bildet die Frage, ob *Haliotis* nur eine oder, wie ihre nächsten Verwandten, 2 Nieren besitze, einen besonderen Gegenstand der Untersuchungen. Je nach dem Ergebnis dieser Untersuchungen knüpfen sich an diese Frage Besprechungen über die Ausmündungsverhältnisse des Nephridialsystems, über dessen Beziehungen zum Perikard, über die Gonadenverhältnisse und über Beziehungen der Gonade zum Nephridialsystem.

Einige Autoren, so CUVIER und später HALLER, vertraten die Ansicht, daß *Haliotis* nur eine Niere besitze und daß die Geschlechtsdrüse durch einen eigenen Gang in die Mantelhöhle ausmünde.

Andere Autoren, v. JHERING, SPENGLER, WEGMANN und PERRIER, nehmen für *Haliotis* 2 Nieren an und lassen die Geschlechtsprodukte durch die rechte Niere nach außen gelangen.

Betrachten wir die über das Nephridialsystem von *Haliotis* geäußerten Ansichten der Reihenfolge nach, so wäre hierüber folgendes zu berichten:

Die älteste Behandlung dieser Frage stammt, wie v. JHERING und HALLER angeben, aus dem Jahre 1814 von FEIDER (1), welche Mitteilung mir aber nicht zugänglich war; ihr folgt die Arbeit von CUVIER (2) 1817.

Nach der Darstellung CUVIERS mündet die eine vorhandene Niere an der linken Seite des Rectums in die Kiemenhöhle aus; eine zweite Oeffnung, die CUVIER an der rechten Seite des Rectums

gefunden hat, dient zur Ausleitung der Geschlechtsprodukte in die Kiemenhöhle.

1877 behauptet HERMANN v. JHERING (3), *Haliotis* besitze 2 BOJANUSSche Organe, von denen das linke rückgebildet ist, die Gestalt eines kleinen, ovalen Sackes aufweist und an der Innenwand eine Menge kleiner, isolierter Falten und Zapfen trägt; das bedeutend größere, rechte Organ weist das bekannte schwammige Netzwerk auf. Beide Organe münden gesondert durch gleich große Oeffnungen an der Basis der Rektalröhre in die Kiemenhöhle aus. Die Geschlechtsdrüse hat nach v. JHERING keinen besonderen Ausführungsgang; ihre Produkte werden durch Zerreißung der eng aneinander liegenden Nieren- und Geschlechtsdrüsenwände in die rechte Niere und durch diese in die Kiemenhöhle geleitet, so daß also ein Teil der rechten Niere nicht nur als Harnleiter, sondern auch als Leitungsweg für die Geschlechtsprodukte funktioniert.

J. W. SPENDEL (4) bestätigt 1881 das Vorhandensein der beiden Organe, wie sie v. JHERING beschrieben hat, und die Zugehörigkeit der symmetrisch rechts und links am Enddarm gelegenen Oeffnungen zu diesen beiden Organen<sup>1)</sup>. Aber die vom rechten Organ so ganz verschiedene Struktur des linken läßt ihn an dem echten Nierencharakter des linken Organes zweifeln; er verweist nämlich auf das Vorhandensein einer Analdrüse bei den Anisobranchiern und hält es nicht für unmöglich, daß diese Analdrüse einer der beiden Drüsen der Zeugobranchier entspreche. Der ursprüngliche Nierencharakter, führt SPENDEL aus, brauche deshalb nicht außer Frage gestellt zu werden, denn es könnte eine der Nieren leicht zur Analdrüse herabgesunken sein; andererseits wäre es aber auch wieder denkbar, daß nur das rechts gelegene der beiden Organe seinem Ursprung nach als Niere zu betrachten sei.

Wenn aber die Kommunikation mit dem Perikard den Nierencharakter eines Organes bestätigt, dann müßte gerade das rudimentäre Organ eine Niere sein; denn für dieses fand SPENDEL eine Kommunikation mit dem Perikard, nicht aber für das wirklich als Niere funktionierende rechte Organ.

Später hat auch WEGMANN (5) 1884 die Verbindung des linken Organes mit dem Perikard nachgewiesen.

WEGMANN nimmt mit Bestimmtheit 2 voneinander verschiedene Nieren an; die äußeren Mündungen der beiden Nieren

1) 4, l. c. p. 349.

liegen entsprechend an der rechten und linken Seite des Rectums in der Kiemenhöhle<sup>1)</sup>.

Nach einer umfassenden Beschreibung der Struktur, der histologischen Elemente, der Funktion, der Lage- und Größenverhältnisse beider Nieren faßt WEGMANN die Ergebnisse seiner Untersuchungen in folgendem zusammen<sup>2)</sup>:

Beide Nieren sind Ausscheidungsorgane; sie liegen symmetrisch zur Rechten und Linken des Herzbeutels; sie unterscheiden sich durch Farbe, Größe und Form, besonders aber durch die Verbindung mit dem Perikard: die linke Niere öffnet sich ins Perikard, für die rechte ist keine derartige Verbindung nachzuweisen. Die Perikardverbindung der linken Niere stellt WEGMANN als eine einfache Oeffnung zwischen Nieren- und Perikardwand hin<sup>3)</sup>.

Ebenso eingehend wie die Nierenverhältnisse bespricht WEGMANN auch die Gonadenverhältnisse<sup>4)</sup>:

*Haliotis* ist getrenntgeschlechtlich. Die Geschlechtsprodukte werden, da die Drüse keinen eigenen Ausführungskanal aufzuweisen hat, durch eine ovale Oeffnung in die weite Höhlung des rechten BOJANUSSchen Organes geleitet. Der drüsige Teil der rechten Niere ist nämlich durch eine ziemlich tiefe Einschnürung in 2 Lappen geteilt; in die dadurch gebildete Höhlung treten die Geschlechtsprodukte ein und gelangen so mit den Ausscheidungsprodukten der rechten Niere in die Mantelhöhle.

Ganz abweichend von den bisher gegebenen Darstellungen erklärte HALLER (6) 1886 die Nierenverhältnisse bei *Haliotis*.

HALLER stellt das Vorhandensein einer linken Niere oder eines derselben entsprechenden Rudimentes für *Haliotis* in Abrede<sup>5)</sup> und erklärt, daß die linke Niere, die bei den Fissurelliden in Rückbildung begriffen war, bei den *Haliotiden* gänzlich geschwunden sei<sup>6)</sup>.

Für das von den übrigen Autoren als linke Niere bezeichnete Organ führte HALLER die Benennung „Papillargang“ ein, und die Oeffnung dieses Papillarganges faßt er als Ausmündung der einen rechtsseitig gelegenen Niere auf.

1) 5, l. c. p. 314, 323, 326.

2) 5, l. c. p. 328.

3) 5, l. c. p. 326.

4) 5, l. c. p. 336 f.

5) 6, l. c. p. 1, 8.

6) 6, l. c. p. 46.

Die Sammelgänge der Niere, führt HALLER aus, münden in eine mäßig weite Urinkammer, die unter dem Enddarm liegt; diese Urinkammer steht in Verbindung mit dem Papillargang und dessen Mündung an der linken Seite des Enddarmes. Von der Urinkammer zweigt nach vorn ein Trichtergang ab, der mit einem weiten Trichter in das Perikard mündet.

Die an der rechten Seite des Enddarmes gelegene, schlitzförmige Oeffnung erklärt HALLER als Ausmündungsstelle der Geschlechtsdrüse, welche in eine sackförmige Genitaldrüse, die Genitalpapille, führt<sup>1)</sup>.

HALLER weicht somit von den früheren Annahmen insofern ab, als er die von den übrigen Autoren als rechte Nierenöffnung bezeichnete Ausmündungsstelle zur Rechten des Rectums für die Ausmündung der Genitaldrüse, die linke Nierenöffnung für die von ihm angenommene einzige Nierenöffnung hält, die linke Niere als Papillargang bezeichnet und eine besondere Genitalpapille an der rechten Seite des Rectums annimmt.

Nun hat RÉMY PERRIER (7) 1889 nachgewiesen, daß die von HALLER angenommene Urinkammer oder der Verbindungskanal zwischen rechter Niere und Papillargang gar nicht existiert<sup>2)</sup>.

PERRIER steht wieder ganz auf Seite v. JHERINGS und WEGMANNs und erklärt, *Haliotis* besitze 2 voneinander getrennte Nieren, von denen jede mit einer besonderen Oeffnung entsprechend zur Rechten und Linken des Rectums mit dem Aeußeren in Verbindung steht. Die rechte Niere bezeichnet er als „rein proprement dit“ und „le véritable organe urinaire“, die ihre primitive funktionelle Tätigkeit beibehalten, aber ihre Verbindung mit dem Perikard verloren hat. Die linke Niere („sac papillaire“ = Papillargang HALL.) steht mit dem Perikard durch einen bei großen Individuen beinahe 2 mm langen Kanal in Verbindung, hat aber fast vollständig ihre Rolle als Ausscheidungsorgan eingebüßt. Die Geschlechtsprodukte werden in die rechte Niere geleitet. Bezüglich der Stelle, an welcher die Geschlechtsprodukte in die Niere eintreten, stimmen die Angaben PERRIERs mit denen von WEGMANN überein<sup>3)</sup>.

Nach diesen Darlegungen besitzt *Haliotis*, wie die Mehrzahl der Autoren angibt, paarige, asymmetrisch entwickelte Nieren,

---

1) 6, l. c. p. 14.

2) 7, l. c. p. 92.

3) 7, l. c. p. 94, 106, 112.

die unter sich nicht in Verbindung stehen und die gesondert in die Kiemenhöhle ausmünden; die linke Niere weist einen Renoperikardialgang auf; die Geschlechtsprodukte werden durch die rechte Niere ausgeleitet.

Die Annahme, daß *Haliotis* 2 Nieren besitzt, findet schließlich noch ihre Bestätigung durch die Untersuchungen PELSENEERS (8) 1899, der angibt, daß die Mehrzahl der Anisobranchier (= Docoglossen + Rhipidoglossen) 2 Nieren besitzt und zwar die Docoglossen insgesamt und von den Rhipidoglossen: *Scissurella*, *Emarginula*, *Cemoria*, *Fissurella*, *Trochus*, *Turbo* etc. und auch *Haliotis* 1).

Die linke rudimentäre Niere der Fissurelliden hat nach den Ausführungen PELSENEERS ihre Perikardverbindung verloren, bei den Trochiden ist eine solche Verbindung noch nachzuweisen; bei den Trochiden sowohl wie bei den Fissurelliden hat auch die rechte Niere ihre Perikardverbindung erhalten. Die, wie angenommen wird, ursprünglich paarigen Gonaden sind zu einer unpaaren Drüse verschmolzen, die durch einen eigenen Geschlechtsgang in die rechte Niere mündet. Dieser Geschlechtsgang steht zugleich mit dem Renoperikardialgang der rechten Niere in Verbindung.

Auf diese Darlegungen PELSENEERS hin äußerte HALLER 1900 vermutungsweise, daß wohl auch bei *Haliotis*, wie bei den Trochiden 2 Nieren existieren dürften, von denen die rechte größere den Geschlechtsgang aufnimmt. Dagegen glaubte HALLER noch an der Annahme einer Verbindung beider Nieren untereinander festhalten zu sollen 2).

Es hatten sich somit die Ansichten über die Nierenverhältnisse bei *Haliotis* so weit geklärt, daß bei *Haliotis* ebenso wie bei ihren nächsten Verwandten 2 voneinander unabhängige Nieren existieren, von denen die linke mit dem Perikard kommuniziert und die rechte den Geschlechtsgang aufnimmt; von den verwandten Formen unterschied sich *Haliotis* dadurch, daß ein Renoperikardialgang für die rechte Niere bisher noch nicht aufgefunden worden war.

Besondere Beachtung verdient die ausführliche Untersuchung von TOBLER (10) über *Parmophorus*, welcher bezüglich des uns interessierenden Organes Verhältnisse schildert, welche sich denen von *Haliotis* auf das engste anschließen.

1) 8, l. c. p. 65.

2) 9, l. c. p. 61, 189.

Immerhin erschien es von Interesse, auch die Verhältnisse an der vieluntersuchten *Haliotis* einer neuerlichen Revision zu unterziehen, welcher Aufgabe ich mich auf Anregung von Herrn Prof. KARL HEIDER unterzog. Ich habe die Resultate meiner Untersuchungen in einer kurzen vorläufigen Mitteilung niedergelegt (11).

Inzwischen ist eine diesbezügliche Arbeit von H. J. FLEURE (12) erschienen, dessen Resultate mit meinen Befunden an *Haliotis* im allgemeinen übereinstimmen. FLEURE hat das Vorkommen von Eiern in der Perikardflüssigkeit und im Inhalt der rechten Niere konstatiert und schon hierdurch eine Kommunikation dieser Gebilde wahrscheinlich gemacht. Doch konnte FLEURE sich von dem Vorhandensein eines linksseitigen Renoperikardialganges nicht überzeugen. Auch fehlen bei ihm die Angaben über eine doppelte Verbindung des Gonoduktes mit der rechten Niere, welche ich bei *Haliotis*, ähnlich wie sie TOBLER für *Parmophorus* beschrieb, nachweisen konnte.

## II. Ausmündung der beiden Nieren in die Mantelhöhle.

*Haliotis* gehört zu den Zygobranchiern; ihr Herz besitzt 2 Vorhöfe und wird vom Enddarm durchbohrt; es sind 2 Kiemen vorhanden und, wie aus der literarischen Uebersicht hervorgeht, nach Annahme der Autoren auch 2 Nieren.

Die ohrförmig gestaltete Schale ist gewunden; sie überdeckt muschelartig das ganze Tier und weist an der oberen Fläche nahe dem linken Rande eine Anzahl Oeffnungen auf, von denen nur die jüngeren, über der Atemhöhle liegenden frei sind und als Abflußöffnung für das Atemwasser nach außen dienen; die älteren sind mit Schalensubstanz ausgefüllt (Fig. 1 *s*, *sl*, *sw*).

Die Bewegung der Schale erfolgt mittelst des stark entwickelten cylindrisch geformten Schließmuskels (Fig. 1, 2 *sm*); er steht etwas rechtsseitig von der Mitte der Fußscheibe. Infolge der enormen Entwicklung des Schließmuskels ist die Mantelhöhle mit dem pallialen Organkomplex und der Eingeweidetasche von *Haliotis* fast ausschließlich linksseitig verlagert, nur ein konisches Divertikel der Gonade (Fig. 1 *g*) umgreift den rechtsseitigen Rand des Schalenmuskels.

Von den Organen des pallialen Organkomplexes sind für die folgenden Untersuchungen als wichtig zu nennen: das Rectum (Fig. 1 *ed*), das unter dem letzten resp. hintersten Schalenloche

ausmündet; zu beiden Seiten des Rectums die Kiemen, an der rechten Seite die rechte kürzere, an der linken die längere linke Kieme (Fig. 4 *rk*, *lk*); die Hypobranchialdrüse, eine Schleimdrüse (Fig. 2, 3 *hd*), die sich auf der Innenseite des Mantels zwischen Enddarm und linker Kieme in der Längserstreckung der letzteren nach vorn hinzieht und außerdem noch rechts vom Enddarm zur rechten Kieme übergreift; die Nephridialöffnungen, deren Lage im folgenden näher besprochen wird. Die Mantelhöhle ist von der Mantelfalte überdeckt, welche bis zum Grund der Mantelhöhle gespalten ist; der dadurch gebildete Mantelschlitz liefert einen weiten Eingang in die Mantelhöhle (Fig. 2, 3 *ms*).

Das Perikard (Fig. 2, 4 *p*) schließt sich an den Grund der Mantelhöhle als ein zartes, durchscheinendes Säckchen an; es birgt das Herz mit den beiden Vorhöfen.

Von den Organen des Eingeweidetasches, der sich unmittelbar an den Schließmuskel anlegt, ist bei oberflächlicher Betrachtung die auffallend stark entwickelte Verdauungsdrüse oder Leber (Fig. 1 *l*) in ihrer Ausdehnung vom hinteren Abschluß des Schalenmuskels nach rückwärts zu bemerken, ferner das Caecum (Fig. 1 *c*), welches etwa der Mitte der Leber aufgelagert erscheint, und die Genitaldrüse, die je nach der Geschlechtsreife entweder nur einen geringen Teil der Leber oder diese fast ganz überzieht. Der Magen (Fig. 1 *m*) wird zum großen Teil von der Leber überdeckt; vom Magen zieht der Mitteldarm zunächst längs des linken Randes des Schalenmuskels bis vor dessen vorderen Abschluß, wendet sich dann nach links und verläuft in paralleler Lage zu dem aufsteigenden Teil und in gleicher Länge wieder nach rückwärts bis zum Perikard (Fig. 1 *md*). Der Enddarm tritt in den hinteren Abschnitt der Perikardhöhle ein; er durchbohrt das Herz und ragt nach seinem Austritt aus dem Perikard ziemlich weit in die Mantelhöhle vor (Fig. 2—4 *ed*). In diesem Teile ist er an der Mantelfalte befestigt und von der Hypobranchialdrüse überdeckt.

Die Lage der beiden Nieren ist, ganz allgemein gegeben, folgende: die rechte Niere erscheint im Eingeweidetasche als eine braun durchschimmernde Masse über der Mitteldarmschlinge; sie erstreckt sich längs des linksseitigen Randes des Schalenmuskels bis zu dessen hinterem Abschlusse, wölbt sich dann gegen den Grund der Mantelhöhle vor und verläuft schließlich als ein schmaler, brauner Streifen zwischen Perikard und Leber (Fig. 2 *rnv*, *rnh*).

Von der linken Niere ist bei oberflächlicher Betrachtung nur ein schmaler, weißer Streifen zwischen dem Grunde der Mantel-

höhle und dem linken oberen Perikardabschnitte zu bemerken (Fig. 4 *ln*).

Wird durch Weitertrennung des Mantelschlitzes bis zum rechten oberen Perikardabschnitt die Mantelhöhle dorsal geöffnet und die Rektalröhre durch Lostrennung von der Hypobranchialdrüse freigelegt, so bemerkt man nahe der Stelle, an welcher von der rechten Kiemenwurzel ein Blutsinus zur linken Kiemenwurzel zieht, an der rechten Seite der Rektalröhre eine Papille mit schlitzförmiger, gegen den Eingeweidesack gerichteter Oeffnung (Fig. 2 *r.no*). Die Papille ist zum Teil mit der Hypobranchialdrüse verwachsen. Die Oeffnung führt in ein schmales, sackförmiges Gebilde, das längs des Rectums nach rückwärts verläuft, sich allmählich erweitert und zum Eingeweidesacke hinüberzieht (Fig. 2, 3 *ac*). In letzterem liegt die braun durchschimmernde Masse der rechten Niere; somit gewinnt es den Anschein, als ob von dem zweilippigen Wulste an der rechten Seite der Rektalröhre ein Verbindungskanal zur rechten Niere hinziehe. Diese Annahme findet eine, wenn auch noch nicht maßgebende, Bestätigung durch folgenden Versuch: übt man einen schwachen Druck auf die rechte Niere und den erwähnten Verbindungskanal aus, so werden rötlichbraune Ausscheidungsprodukte durch die schlitzförmige Oeffnung (Fig. 2 *r.no*) in die Mantelhöhle geschleudert.

Daß diese rechtsseitig gelegene Oeffnung und der Verbindungskanal in direkter Beziehung zur rechten Niere stehen, ergibt sich aus folgendem:

Schon an Totalpräparaten kann die rechte Niere als ein langgestrecktes, sackförmiges Gebilde erkannt werden, das auf einem Teile seiner Wandung mit einem schwammigen, drüsigen Netzwerk belegt ist. Es erscheint deshalb auch die Niere in den nach verschiedenen Richtungen geführten Schnitten als eine Drüse mit vorgelagertem Hohlraum (Fig. 5—7 *r.nv*, *r.nh*, *vh*).

Der Horizontalschnitt Fig. 5 gibt einen Durchschnitt der rechten Niere fast in ihrer Gesamtausdehnung. Nach diesem Schnitte liegt die rechte Niere im Eingeweidesack und erstreckt sich vom vorderen Abschlusse des Schalenmuskels (*sm*) bis zum hinteren Perikardabschnitt (Fig. 2, 4, 6 und 7 *r.nh*). Sie ist in 2 Lappen gesondert, von denen der vordere teils über den Mitteldarmschlingen, teils zwischen diesen und dem Magen verlagert erscheint und sich längs des linksseitigen Randes des Schalenmuskels in Dreiecksform mit ziemlich breiter Basis am hinteren Abschlusse des Schalenmuskels entfaltet (Fig. 2 u. 5 *r.nv*).

Der hintere Lappen (Fig. 2 und 5 *r.n.h*) zieht vom hinteren Abschlusse des Schalenmuskels längs des Perikards nach rückwärts; er wölbt sich zunächst gegen den Grund der Mantelhöhle vor und verstreicht dann zwischen Perikard und Leber in mehr vertikaler Ausdehnung, so daß an Totalpräparaten von ihm nur ein schmaler rötlich-brauner Streifen längs des rechtsseitigen Randes der Perikardhöhle wahrzunehmen ist (Fig. 2 u. 4 *r.n.h*).

Beide Lappen vereinigen sich in der Gegend des hinteren Abschlusses des Schalenmuskels (Fig. 2 *vs*).

Das drüsige Netzwerk wird, wie WEGMANN ausführlicher beschreibt, von zahlreichen Blutgefäßen durchzogen, durch welche das veröse Körperblut strömt, bevor es zu den Kiemen gelangt.

Außer diesen Blutgefäßen, die leicht an ihren eigenartigen Wandungen zu erkennen sind, finden sich in der Drüse Kanälchen, die insgesamt in einen die Drüse durchziehenden langgestreckten schmalen Kanal (Fig. 5—7 *ng*) einmünden. Dieser Kanal oder Nierengang geht in höher gelegenen Schnitten in den Nephridialsack, den der Drüse vorgelagerten Hohlraum, über. An der schmalen Vereinigungsstelle des vorderen und des nach rückwärts ziehenden drüsigen Teiles, am hinteren Abschlusse des Schalenmuskels, erweitert sich die Höhlung des Nephridialsackes zu einem größeren Hohlraum oder einer größeren Nierenhöhle (Fig. 5 *nh*), in welche auch der besprochene schmale Nierengang direkt einmündet. Diese weitere Höhlung kann man als eine Art Sammelbecken auffassen, in welches die von der Nierendrüse ausgeschiedenen Produkte geleitet werden.

Die Nierenhöhle mündet (Fig. 5 *am*) in einen schmäleren Kanal (*ac*), der in quерem Verlaufe zwischen Mantel- und Perikardhöhle gegen den Enddarm hinzieht.

In einem tiefer geführten Horizontalschnitt (Fig. 9) verläuft derselbe Kanal (*ac*) weiter an der rechten Seite des Enddarmes und mündet direkt in die Mantelhöhle aus. Die in Fig. 2 an der rechten Seite des Enddarmes liegende Oeffnung (*r.no*) entspricht somit der gleich bezeichneten Ausmündung des Kanales (*ac*) in Fig. 9.

Die Ausscheidungsprodukte der rechten Niere werden somit in eine Art Sammelbecken und aus diesem in einen eigenen Ausführgang geleitet, der an der rechten Seite des Enddarmes in die Mantelhöhle ausmündet.

Werden Mantelhöhle und Perikard ventral geöffnet (Fig. 3), so wird an der linken Seite des Enddarmes eine zweite Papille

mit einer schlitzförmigen Oeffnung, ähnlich der an der rechten Seite des Enddarmes, sichtbar (Fig. 3 *l.no*).

Diese Papille liegt an der Spitze eines kleinen sackförmigen Gebildes, der linken Niere, von der an Totalpräparaten nur ein schmaler weißlicher Streifen sichtbar ist (Fig. 4 *ln*).

In den Horizontalschnitten erscheint die linke Niere (*ln*) immer zwischen der Hypobranchialdrüse (*h.d*) und dem Perikard (*p*); sie bildet somit die Abgrenzung des linken oberen Perikardabschnittes gegen die Mantelhöhle. Sie nähert sich in einer etwas schrägen Lage von links nach rechts ventralwärts dem Ausführungskanal der rechten Niere (Fig. 6 *ln, ac*).

Das Innere der linken Niere ist, wie Schnitte zeigen, von zahlreichen Papillen ausgekleidet. Die Papillen sind Ausstülpungen der Nierenwand in den Binnenraum der Niere; von ihnen hat die linke Niere auch den Namen „Papillarsack oder Papillargang“ erhalten.

Die linke Niere ist noch in einer gewissen Weise exkretorisch tätig; die festen Ausscheidungsprodukte, welche durch einen leichten Druck durch die schlitzförmige Oeffnung an der Spitze der linken Niere in die Mantelhöhle gepreßt werden können, zeigen zum Unterschied von den Harnausscheidungen der rechten Niere eine weißliche Farbe.

Ein eigener Ausführungskanal, wie bei der rechten Niere, ist bei der linken Niere nicht vorhanden. Die schlitzförmige Oeffnung an der linken Seite des Enddarmes führt unmittelbar in den Innenraum der Niere (Fig. 10 u. 11 *l.no*).

Jede Niere besitzt somit eine eigene Ausmündungsöffnung in die Mantelhöhle, entsprechend an der rechten und linken Seite des Enddarmes, in der Nähe der rechten und linken Kiemenwurzel.

Die Querschnitte (Fig. 14, 16, 17) sind durch den Ausführungskanal der rechten Niere gelegt. *e.d* ist der Enddarm nach seinem Austritte aus dem Perikard; von letzterem (*p*) ist der rechte obere Abschnitt getroffen, der, wie aus Fig. 20 (*rp*) ersichtlich ist, weiter nach vorn gegen die Mantelhöhle sich erstreckt als der linke obere Abschnitt (*lp*). Ventralwärts vom Enddarm liegt die linke Niere (Fig. 14, 16, 17 *ln*), erkennbar an der papillaren Auskleidung ihres Innenraumes. Die linke Niere ist durch die Mantelhöhle (*mh*) von der rechten Niere (*rn*) getrennt, und zwar von jenem Teil der rechten Niere, welcher längs des Perikards nach rückwärts zieht. Ueber der Mitteldarmschlinge (*m.d*) liegt der längs des Schalenmuskels nach vorn ziehende Nierenteil,

zwischen ihm und dem Enddarm die p. 533 besprochene Nierenhöhle und der zur rechten Nierenöffnung in die Mantelhöhle ziehende Ausführungskanal (*ac*).

Die dorsale Hälfte des Enddarmes wird von dem Ausführungskanal der rechten Niere, die ventrale Hälfte von der linken Niere umfaßt, so daß der Enddarm nach seinem Austritte aus dem Perikard von beiden Nieren resp. der linken Niere und dem Ausführungskanal der rechten Niere fast ganz umschlossen erscheint.

HALLER spricht (cf. p. 529) von einer Verbindung der beiden Nieren untereinander; nun zeigen die Querschnitte wohl eine bedeutende Annäherung der beiden Nieren aneinander, die auch in anderen Schnitten beobachtet werden kann, z. B. im Horizontalschnitt Fig. 6, in welchem der Ausführungskanal (*ac*) und die linke Niere (*ln*) unmittelbar aneinander grenzen, so daß man irgend eine Kommunikation zwischen beiden Nieren erwarten könnte. Eine Kommunikation kann aber nirgends gefunden werden, mögen die Schnitte in noch so verschiedenen Richtungen geführt werden; die beiden Nieren von *Haliotis* stehen somit in keiner Verbindung miteinander.

Das bisher Mitgeteilte stimmt mit den Angaben von WEGMANN, PERRIER und v. JHERING darin überein, daß die beiden voneinander unabhängigen Nieren von *Haliotis* gesondert durch eigene Oeffnung in die Mantelhöhle ausmünden.

HALLERS Annahme, daß die rechtsseitig gelegene Oeffnung die Mündung der Genitaldrüse in die Mantelhöhle vorstellt, hat nur dem Namen nach eine Berechtigung, da, wie die übrigen Autoren annehmen, die Genitaldrüse keinen eigenen Ausführungsgang besitzt, ihre Produkte vielmehr in die rechte Niere und durch diese in die Mantelhöhle geleitet werden; die rechte Niere wird dann zugleich als Leitungsweg für die Geschlechtsprodukte benützt.

HALLER spricht aber doch von einer eigenen Genitalpapille, welche zwischen rechter Afterdarmwand und rechter Kieme mit der Hypobranchialdrüse zusammenhängt.

An dieser Stelle liegt kein anderes Gebilde als die Papille der rechten Nierenöffnung, die in derselben Begrenzung zwischen Afterdarmwand und rechter Kieme nur zum Ausführungskanal der rechten Niere führt.

HALLER hat ferner angenommen, daß von den Sammelgängen der rechten Niere eine Urinkammer oder ein Verbindungskanal zum Papillargang führt. PERRIER hat nachgewiesen, daß diese Verbindung nicht existiert.

Dieser Kanal kann auch nicht existieren, wie ihn HALLER abbildet, nämlich als Verbindung der rechten Niere mit dem Papillargang; denn der Papillargang ist die linke Niere selbst, und zwischen ihr und der rechten Niere besteht, wie schon angegeben wurde, kein Zusammenhang.

Außerdem läßt HALLER von dem gleichen Kanal kurz vor seiner Einmündung in den Papillargang einen Trichtergang zum Perikard abzweigen; dann würden, der Papillargang als linke Niere aufgefaßt, beide Nieren durch einen und denselben Trichtergang mit dem Perikard kommunizieren. Der von HALLER beobachtete Kanal ist in Wirklichkeit nichts anderes als der Ausleitungskanal der rechten Niere, der zwar der linken Niere dicht anliegt, aber nicht mit ihr kommuniziert.

### III. Der Renoperikardialgang der linken Niere.

Wie schon PERRIER des genaueren angegeben hat, steht die linke Niere von *Haliotis* durch einen bei großen Individuen ca. 2 mm langen Trichtergang mit dem Perikard in Verbindung.

In Horizontal- und Paramedianschnitten ist dieser Trichtergang leicht zu finden. Der Horizontalschnitt Fig. 7 ist in der Region der Mitteldarmschlingen (*m.d.*), der Paramedianschnitt Fig. 11 durch den Enddarm (*e.d.*) und das Herz (*v.*) geführt. In Fig. 7 liegt die linke Niere (*l.n.*) zwischen Hypobranchialdrüse (*h.d.*) und Perikard (*p.*), in Fig. 11 zwischen Enddarm und dem ventralen Teil der Mantelhöhle (*mh.*). In beiden Schnitten erscheint der Trichtergang (*l.r.g.*) als ein breiter, ziemlich tief in den Innenraum der Niere hineinragender Kanal; er liegt in der der rechten Niere zugewendeten Seitenwand und verläuft in einer schwachen Krümmung von links nach rechts horizontal, fast parallel zur Längsachse des Körpers gegen die äußere Nierenmündung (Fig. 11 *l.no.*); seine Einmündung ins Perikard ist trichterförmig, die Trichtermündung selbst liegt in der Nähe der Austrittsstelle des Enddarmes aus dem Perikard und des Ausführungskanals der rechten Niere (Fig. 7 *tr.*).

Die Querschnitte Fig. 12 und 13 sind durch den Enddarm (*e.d.*) in seinem Verlaufe durch das Perikard (*p.*), Fig. 14–17 durch den Enddarm bei und nach seiner Austrittsstelle aus dem Perikard gelegt. An den Querschnitten Fig. 13 und 15 beobachtet man in der der rechten Niere gegenüberliegenden linken Nierenwand in

naher Angrenzung an den Hohlraum, welcher der rechten Nieren-drüse vorgelagert ist, eine ovale Oeffnung (*l.rg*), welche in Fig. 12 (*l.tr*) trichterförmig in die Perikardhöhle (*p*), in Fig. 14 in das Innere der linken Niere sich erschließt (*i.o*). Die ovale Oeffnung (Fig. 13 *l.rg*) ist der Querschnitt des linken Renoperikardialganges, der die Verbindung zwischen dem Innenraum der linken Niere und dem Perikard vermittelt.

HALLER nimmt nur eine Niere (= rechte Niere) an, die nach seinen Darlegungen insofern mit dem Perikard in Verbindung steht, als von einem Kanal, der, wie bereits im Vorhergehenden erwähnt wurde, zwischen Niere und Papillargang liegt, kurz vor seiner Einmündung in den Papillargang ein Trichtergang mit Trichtermündung ins Perikard abzweigt.

Da, wie früher p. 536 angenommen wurde, der Verbindungskanal zwischen rechter Niere und Papillargang nur dem Ausführungskanal der rechten Niere entsprechen kann, so müßte auch von diesem der von HALLER angenommene Trichtergang abzweigen, was sich aber in keiner Weise bestätigen läßt. Nun verlegt aber HALLER die Trichtermündung in die Nähe der Austrittsstelle des Enddarmes aus dem Perikard, und diese Mündung ist auch tatsächlich vorhanden, aber als Einmündung des linken Renoperikardialganges; dann kann der Trichtergang nichts anderes sein als der Renoperikardialgang der linken Niere selbst.

Wird nämlich die Perikardhöhle dorsal geöffnet (Fig. 4), der rechte Vorhof und der Enddarm aus dem Perikard entfernt, so wird neben der Austrittsstelle des Enddarmes (*a.ed*) in der Perikardwand die Oeffnung eines gegen die Kiemenhöhle ziehenden Kanales sichtbar (Fig. 4 *l.p*).

Da nun der Ausführungskanal der rechten Niere dem Perikard vorgelagert ist, gewinnt es leicht den Anschein, als ob der Kanal aus dem Perikard zum Ausführungskanal der rechten Niere verlaufe. An dieser Stelle ist aber eine Kommunikation des Ausführungskanals mit dem Perikard nicht nachzuweisen.

Vergleicht man schließlich diesen Befund mit den Horizontalschnitten Fig. 7 und 11, so ergibt sich kein anderer Schluß als der, daß die in der Perikardwand neben der Austrittsstelle des Enddarmes gelegene Oeffnung der Mündung der linken Niere ins Perikard entspricht.

Somit besitzt die linke Niere von *Haliotis*, wie schon von PERRIER angenommen und von HALLER gesehen wurde, außer der

Mündung in die Mantelhöhle noch einen Trichtergang mit Mündung ins Perikard.

Das Resultat der bisherigen Untersuchungen ist daher:

Die zwei voneinander vollkommen unabhängigen Nieren von *Haliotis* münden gesondert in die Mantelhöhle; die rudimentäre linke Niere besitzt einen Renoperikardialgang.

#### IV. Beziehungen zwischen Perikard, rechter Niere und Gonade.

Die Ausdehnung der Perikardhöhle wird an Totalpräparaten durch die Lage der beiden Nieren und durch die Ein- und Austrittsstelle des Enddarmes bestimmt. Die rechtsseitige Wandung der Perikardhöhle, sowie die rückwärtige mit der Eintrittsstelle des Enddarmes grenzt an jenen Teil der rechten Niere, der an der linken Seite der Verdauungsdrüse nach rückwärts verstreicht (Fig. 4 *r.nh*). Dem vorderen Abschnitte der Perikardhöhle ist links von der Austrittsstelle des Enddarmes die linke Niere (Fig. 4 *ln*), rechts der Ausführungskanal der rechten Niere vorgelagert (Fig. 2 *ac*).

Die beiden Vorhöfe kommunizieren mit den Branchialvenen. Die rechte Kieme ist bedeutend kürzer als die linke. Die Asymmetrie der beiden Kiemen bedingt eine gewisse Asymmetrie in der Lage der Vorhöfe; zur Erreichung der Kommunikation mit der rechten Branchialvene ist der rechte Vorhof und dementsprechend auch der rechte obere Perikardabschnitt (Fig. 20 *rp*), der letztere in Form einer schmalen Ausbuchtung, zum Teil noch über dem Ausführungsgang der rechten Niere verlagert. Daher erscheint in den Querschnittsbildern Fig. 14—17 der rechte obere Perikardabschnitt mit dem Vorhof (*p*) über dem Nierenausführungsgang (*ac*). Beide können in den aufeinander folgenden Schnitten bis zur rechten Kiemenwurzel, also bis zur Kommunikation des Vorhofes mit der rechten Branchialvene verfolgt werden.

Die Querschnitte sind durch den Nierenausführungsgang gelegt; es sind dieselben, welche bei der Besprechung des Renoperikardialganges der linken Niere (cf. p. 536) vorlagen.

Für die folgenden Besprechungen kommen von den Organen, die in den Querschnitten sichtbar sind, besonders in Betracht: der rechte obere Perikardabschnitt mit dem rechten Vorhof (*p*); der rechts davon liegende rechte Nephridialsack resp. die Er-

weiterung des Hohlraumes des Nephridialsackes zu der oben p. 533 besprochenen größeren Nierenhöhle (*nh*), die als Sammelbecken dient, und die der drüsigen Nierenwand anliegende Gonade (*g*).

In der stark muskulösen Grenz wand zwischen Perikard und Nephridialsack liegt in der Nähe des Vorhofes und in geringer Entfernung von der dorsalen Körperwand ein ovaler Spalt (Fig. 14 *rg*), ähnlich dem Querschnitte des linken Renoperikardialganges (Fig. 13 *l.rg*). Ein zweiter Querschnitt (Fig. 15), der weiter nach hinten liegt, zeigt, daß dieser Spalt sich in die Perikardhöhle öffnet (Fig. 15 *r.o*); in anderen, weiter nach vorn gegen die Kiemenwurzel zu geführten Schnitten (Fig. 14) ist der Spalt zunächst durch eine Querwand von einem Hohlraum (*gg*) getrennt, der von der Gonade her über die Nierenhöhle zieht und als ein Teil des später zu besprechenden Ausführungsganges der Gonade zu betrachten ist.

In Fig. 16 ist diese Querwand durchbrochen, Spalt und Hohlraum kommunizieren miteinander, so daß anscheinend ein einziger langer Kanal von der Gonade her über die Nierenhöhle vordringt. In dieser Gestalt liegt der Kanal über der Ausmündungsstelle der Nierenhöhle in den Ausführungsgang. In Fig. 17 (*mg*) öffnen sich Spalt und Hohlraum gemeinsam in die Nierenhöhle.

Der eben besprochene Spalt zeigt eine auffallende Aehnlichkeit mit den Querschnittsbildern des linken Renoperikardialganges (Fig. 15 *l.rg*), über welchem er in etwas rechtsseitiger Lage erscheint; er hat fast die gleiche Weite und zieht anscheinend in gleicher Richtung wie dieser nach vorn. Die einzelnen Querschnitte von diesem Spalt ergeben im ganzen einen kurzen Kanal in der Wandung zwischen dem rechten oberen Perikardabschnitt und dem angrenzenden rechten Nephridialsack; er vermittelt eine Kommunikation zwischen rechter Niere und Perikard, ist somit als Renoperikardialgang der rechten Niere aufzufassen.

Auffallend ist, daß der rechte Renoperikardialgang sich nicht direkt in die Nierenhöhle öffnet, sondern zuerst mit dem schon öfter erwähnten Hohlraum kommuniziert (Fig. 16 *rg*). Dieser Hohlraum steht in Beziehung zur Gonade.

Die eine unpaare Gonade liegt im Eingeweidetasche; sie breitet sich zu beiden Seiten des Schalenmuskels und vom hinteren Abschlusse desselben bis über das Caecum aus. An der linken Seite des Schalenmuskels liegt sie in steter Angrenzung an die rechte Niere und erstreckt sich fast bis zum vorderen Abschluß des Schalenmuskels; den rechten Rand des Schalenmuskels umgreift

sie in Form eines konischen Divertikels. Vom Schalenmuskel nach rückwärts überdeckt sie die Leber in einer vom linken Rande des Schalenmuskels bis zum Caecum verlaufenden schrägen Linie. Zur Zeit der Geschlechtsreife ist fast die ganze Leber von der Gonade überwuchert (Fig. 25 *g*).

Die Gonade erscheint in allen Schnitten wie die rechte Niere als ein sackförmiges Gebilde, dessen Wandung von einem stark entwickelten drüsigen Beleg, dem Keimlager, ausgekleidet ist.

An der Färbung des Keimlagers ist das Geschlecht von *Haliotis* leicht zu erkennen. Das männliche Keimlager zeigt eine mehr minder milchweiße, das weibliche eine dunkelgrüne Färbung.

Bei Durchsicht vollständiger Schnittserien, seien es nun Quer- oder Paramedianschnitte, findet man, daß über dem Keimlager ein Hohlraum von größerer oder geringerer Ausdehnung liegt, so in den Querschnitten Fig. 14–17 (*gg*) und im Paramedianschnitt Fig. 19a (*gh*). Seine größte Ausdehnung erreicht der Hohlraum in Querschnitten, die durch den Ausführungsgang und die Nierenhöhle geführt sind. In solchen Schnitten erstreckt er sich in querem Verlauf über der Nierenhöhle und fast über der ganzen Gonade (Fig. 16, 17 *gg*). In den Schnitten weiter nach rückwärts tritt er von der Nierenhöhle über die Gonade zurück, verschmälert sich mehr und mehr und kann als eine immer enger werdende Rinne bis zum Caecum verfolgt werden (Fig. 25 *gh*).

Auch in den Querschnitten vor Fig. 17 ist der Hohlraum wie ein schmaler Kanal über der Gonade verlagert. In den vordersten Partien geht er schließlich in die Höhlung des Gonadensackes über; in diesem Teil ist nur die der rechten Nierendrüse anliegende Wand des Gonadensackes vom Keimepithel ausgekleidet.

In den aufeinander folgenden Paramedianschnitten vom Schalenmuskel gegen das Perikard ist dieser Hohlraum ebenfalls über der Gonade und der rechten Nierendrüse in verschiedener Ausdehnung verlagert und beschränkt sich schließlich auf den Raum über der Nierenhöhle (Fig. 19a *gh*); dann formt er sich in dieser Lage in einen Kanal um (Fig. 19b u. c, *gg*), der sich über der Nierenhöhle bis zu ihrem Uebergang in den Ausführungskanal hinzieht.

Dieser Hohlraum kann nur ein Teil der Höhlung des Gonadensackes sein. Er zieht somit (Fig. 25 Schema) von den vordersten Partien der Gonade längs der Seitenränder des Schalenmuskels nach rückwärts, breitet sich hinter dem Schalenmuskel über den

größten Teil der Gonade aus, verengt sich dann gegen die Medianlinie der Drüse und verläuft etwa in dieser Medianlinie in Form einer schmalen Rinne bis zum Caecum. Von der Vereinigungsstelle der beiden Nierenlappen an geht er in einen quer über die Nierenhöhle verlaufenden Gang von fast konstanter Weite über und kann in dieser Gestalt bis über dem Uebergang der Nierenhöhle in den Nierenausführungsgang verfolgt werden (Fig. 25 *gg*).

Einer der ersten Horizontalschnitte durch die Vereinigungsstelle der beiden Nierenlappen und der darüber sich ausbreitenden Gonadenhöhle (Fig. 8) gibt den Durchschnitt eines Kanales (*gg*), der seinen Ursprung aus der Gonadenhöhle nimmt und in quерem Verlauf gegen die Nierenhöhle zieht.

Die Mehrzahl der Autoren nimmt an, daß die Geschlechtsprodukte von *Haliotis* durch die rechte Niere ausgeleitet werden, und WEGMANN und PERRIER bezeichnen die gleiche Stelle zwischen Niere und Schalenmuskel, an welcher der eben besprochene Kanal seinen Ursprung aus der Gonadenhöhle nimmt, als den Ort, wo die Geschlechtsprodukte durch einen breiten Spalt in die Niere eintreten.

An dieser Stelle ist aber keine direkte Einmündung in die Niere zu finden, vielmehr zieht von dort erst noch der Gang (*gg*), in dem wir offenbar den Geschlechtsgang der Gonade vor uns haben, über die ganze Nierenhöhle, der, wie später ausführlicher beschrieben wird, nach erfolgter Kommunikation mit dem rechten Renoperikardialgang mit diesem gemeinsam unmittelbar in die Nierenhöhle vor dem Nierenausführungsgang einmündet.

In den Querschnittbildern Fig. 14—17 ist somit der über der Nierenhöhle (*nh*) liegende Hohlraum (*gg*) der Geschlechtsgang der Gonade; er kommuniziert zunächst mit dem Renoperikardialgang der rechten Niere (Fig. 16 *rg*), worauf beide gemeinsam in die Nierenhöhle münden (Fig. 17 *mg*).

Die Perikardverbindung der rechten Niere wird durch Horizontalschnitte bestätigt. In den Horizontalschnitten erscheint der Renoperikardialgang der rechten Niere ebenso wie in den Querschnitten als ein in der Grenz wand zwischen Perikardhöhle (Fig. 18 *p*) und Nephridialsack (*ns*) liegender Spalt (Fig. 18b *rg*), der sich einerseits an der rechten Seite des Vorhofes in das Perikard (Fig. 18a *tr*), anderseits in den Nierenraum öffnet (Fig. 18c *mg*).

Schon die Querschnitte lassen erkennen, daß der Kanal gegen seine Einmündung in die Niere etwas höher liegt als gegen seine Einmündung in das Perikard; da die Horizontalschnitte gleichsam

nur Querschnitte des Kanales liefern, muß man annehmen, daß der Kanal nicht direkt horizontal, sondern in schräg aufsteigender Richtung verläuft.

Diese Annahme wird durch andere Horizontalschnitte bestätigt, die das Perikard in schräger Richtung, fast diagonal durchschneiden (Fig. 20 und 21).

In diesen Schnitten reicht der rechte obere Perikardabschnitt, rechts von der Austrittsstelle des Enddarmes aus dem Perikard, weiter nach vorn als der linke obere Perikardabschnitt, links von der Austrittsstelle des Enddarmes (*rp*, *lp*).

Von der rechten Nierendrüse sind jene Teile getroffen, welche die geräumige Nierenhöhle zwischen sich einschließen (Fig. 20 *r. nv*, *r. nh*); die Nierenhöhle ist zum Teil noch von der äußeren Bekleidungswand bedeckt und bei ihrer Einmündung in den Nierenausführungsgang (*ac*) durchschnitten; letzterer liegt quer zwischen der Mantelhöhle (*mh*) und dem oberen Perikardabschnitt.

Zwischen dem Ausführungskanal und dem längs des Perikards nach rückwärts verstreichenden Teile des Nephridialsackes liegt der rechte Renoperikardialgang (*rg*) in einer zur Längsachse des Körpers annähernd parallelen Richtung. Er ist fast seiner ganzen Länge nach getroffen; er öffnet sich trichterförmig (*tr*) ins Perikard an der rechten Seite des Vorhofes, und zwar unter dessen Vereinigung mit der rechten Kiemenvene.

Die Ausmündung in die Niere erfolgt bei *gm* in Fig. 21, aber auch hier erst, wie in den anderen Schnitten nach der Kommunikation (*co*) des Geschlechtsganges (*gg*) mit dem Renoperikardialgang.

Die verschiedenen Schnittserien bestätigen übereinstimmend, daß die rechte Niere von *Haliotis* ebenso wie die linke durch einen Renoperikardialgang mit dem Perikard in Verbindung steht.

Die Renoperikardialgänge sind fast gleich lang; sie münden beide in den rechten oberen Abschnitt der Perikardialhöhle, der rechte dorsal unter der Kommunikationsstelle des rechten Vorhofes mit der rechten Branchialvene, der linke ventral. Die rechte Trichteröffnung in das Perikard liegt in etwas schräger rechtsseitiger Richtung ungefähr über jener Stelle, an welcher sich der linke Perikardialgang in den Innenraum der linken Niere öffnet.

Es wurde schon mehrmals davon gesprochen, daß der rechte Renoperikardialgang vor seiner Einmündung in die Niere mit dem Geschlechtsgang kommuniziert.

In den Horizontalschnitten kommt diese Kommunikation weniger deutlich zum Ausdruck. Fig. 18b zeigt (in *rg*) den geschlossenen

Renoperikardialgang, Fig. 18d (in *gg*) den geschlossenen Geschlechtsgang. Die zwischenliegenden Schnitte müssen die Kommunikation des Renoperikardialganges mit dem Geschlechtsgang enthalten. Das Epithel der Nierenwand legt sich unmittelbar vor dem Renoperikardialgang scheinbar in eine vorspringende Falte, wodurch eine kleine Einbuchtung entsteht (Fig. 18b *mg*), die auch im Durchschnitte des Geschlechtsganges in seinem vorderen Teile wieder erkannt werden kann. Diese Einbuchtung muß als ein Teil des Geschlechtsganges selbst betrachtet werden, der sich gerade an dieser Stelle in die Niere öffnet, wie man aus der umgekehrten Reihenfolge der Schnitte erkennen kann. Fig. 18c (*mg*) enthält dann gleichzeitig die Kommunikation des Renoperikardial- und Geschlechtsganges und ihre gemeinsame Ausmündung in die Niere; denn die Schnitte darüber geben den geschlossenen Geschlechtsgang und die Schnitte darunter den geschlossenen Renoperikardialgang. Beide Gänge sind von gleichem Epithel ausgekleidet, daher ist eine Unterscheidung zwischen beiden schwer (Fig. 22, 23).

Die Querschnitte lassen nach der Kommunikation der beiden Gänge noch eine kurze gemeinsame Fortsetzung erwarten, bevor sie sich gemeinsam in die Niere öffnen.

In den schief geführten Horizontalschnitten (Fig. 21) zieht der rechte Renoperikardialgang (*rg*) in rechtsseitiger Wendung vom Perikard (*p*) gegen die Nierenhöhle nach vorn; er öffnet sich (bei *co*) in den Geschlechtsgang (*gg*), der zum Teil noch von der Muskulatur der äußeren Körperwand überdeckt ist, von dem aber wegen der schiefen Lage der Schnitte kein vollständiges Bild erhalten werden konnte.

Denkt man sich den Geschlechtsgang durch die punktierte Doppellinie vervollständigt, wie er, nach den Querschnitten und dem Horizontalschnitt Fig. 8 zu urteilen, über der Nierenhöhle gegen den Nierenausführungsgang zieht, so ergibt sich, daß die beiden Gänge nach ihrer Kommunikation mit einem kurzen gemeinschaftlichen Teil in einer schwachen Wendung nach links vorn ziehen (Fig. 21 *am*) und an der Uebergangsstelle der Nierenhöhle in den Ausführungsgang ausmünden (*gm*).

Dieser Lage der Kommunikations- und Mündungsstelle entsprechen auch die Horizontalschnitte, indem Fig. 18d (*gg*) den Durchschnitt des Gonadenganges, Fig. 18b (*rg*) den des Renoperikardialganges und Fig. 18c (*mg*) als ein dazwischenliegender Schnitt die Kommunikation und Mündung der beiden Gänge wiedergibt.

Wie Quer- und Horizontalschnitte erkennen lassen, liegt der

Geschlechtsgang nicht ausgesprochen horizontal, sondern er fällt in einer schwachen Krümmung nach abwärts.

Der rechte Renoperikardialgang und der Geschlechtsgang kommunizieren also miteinander und münden gemeinsam in die Niere.

Bezüglich der Perikardverbindung der beiden Nieren ergeben sich bei *Haliotis* dieselben Verhältnisse wie bei *Trochus*<sup>1)</sup>; hinsichtlich der Beziehungen des rechten Renoperikardialganges zum Geschlechtsgang stimmt *Haliotis* mit den *Fissurelliden* und *Trochiden* überein, für welche *PELSENEER* die gleichen Verhältnisse nachgewiesen hat<sup>2)</sup>.

Bei allen Exemplaren, die zur Untersuchung kamen, wurde noch eine zweite Oeffnung des Geschlechtsganges in die Nierenhöhle vorgefunden.

Im Querschnitte Fig. 14, in welchem der rechte Renoperikardialgang (*rg*) von dem Geschlechtsgang (*gg*) nur durch eine Querwand getrennt erscheint, ist die dorsale Wand des Nephridialsackes, in kurzer Entfernung von der erwähnten Querwand, spaltförmig geöffnet (s. o.), wodurch eine direkte Verbindung des Gonadenganges mit der Nierenhöhle hergestellt wird. Diese Oeffnung erweitert sich anfangs in den aufeinander folgenden Schnitten, verengt sich dann wieder und kann durch sämtliche Schnitte verfolgt werden, welche die Nierenhöhle mit ihrer Ausmündung in den Nierenausführungsgang wiedergeben. In Schnitten, in welchen die Nierenhöhle mit dem Nierenausführungsgang nicht mehr in Verbindung steht, ist auch die dorsale Nierenwand gegen den Geschlechtsgang wieder geschlossen.

Nach diesen Schnitten würde also in der dorsalen Nierenwand, wie sie die Nierenhöhle überdeckt, etwa in der Breite der Ausmündung in den Nierenausführungsgang eine rundliche Oeffnung liegen, welche eine direkte Kommunikation zwischen Geschlechtsgang und Nierenhöhle vermittelt. Da schon früher von einer derartigen Kommunikation des Geschlechtsganges, und zwar nach seiner Einmündung in den rechten Renoperikardialgang, gesprochen wurde, liegt die Annahme nicht fern, daß hier Artefakte vorliegen könnten. Die Paramedianschnitte Fig. 19 bestätigen aber das Vorhandensein dieser zweiten Oeffnung.

Der Paramedianschnitt Fig. 19a ist längs des linken Schalenmuskelrandes, vor der Vereinigung des vorderen und hinteren

1) *PELSENEER* (8) l. c. p. 53.

2) *PELSENEER* (8) l. c. p. 44, 53.

Nierenlappens, somit bereits durch die Nierenhöhle (*nh*) gelegt; über der Nierenhöhle breitet sich die Gonadenhöhle (*gh*) aus. In den nach links gegen das Perikard zu folgenden Schnitten (Fig. 19b—d) ist in dem kleinen Hohlraum (*gg*) über der Nierenhöhle der Durchschnitt des Gonadenganges gegeben, und in Fig. 19d öffnet sich der Geschlechtsgang (bei *og*) unmittelbar in die Nierenhöhle. Ein Vergleich der Quer- und Paramedianschnitte bezüglich der Lage dieser Oeffnungen läßt erkennen, daß eine und dieselbe Oeffnung vorliegt.

Der Annahme, daß die in Fig. 19a vorliegende Oeffnung der erst besprochenen Kommunikation des Geschlechtsganges mit der Nierenhöhle identisch sein könnte, widerspricht einerseits die Lage des Schnittes; denn die eigentliche Geschlechtsöffnung liegt über der Ursprungsstelle des Nierenausführungsganges aus der Nierenhöhle, der Paramedianschnitt Fig. 19d liegt aber mehr gegen die Mitte der Nierenhöhle; anderseits widerspricht der Annahme die Größe der Oeffnung und außerdem müßte in den nächstfolgenden Schnitten zugleich der Durchschnitt des Renoperikardialganges zu finden sein, da dieser gemeinsam mit dem Gonadengang in die Nierenhöhle sich öffnet. Letztere Durchschnitte sind aber erst nach einer größeren Anzahl von Schnitten zu treffen.

In gleicher Weise liefern auch die Horizontalschnitte (Fig. 18) den Beweis für das Vorhandensein der zweiten Oeffnung des Geschlechtsganges in die Nierenhöhle.

Die auf Fig. 18c, in welcher Gonaden- und Renoperikardialgang gemeinsam münden, in aufsteigender Folge geführten Schnitte ergeben zunächst den geschlossenen Gonadengang (*gg*), der sich (Fig. 18e *go*) zum zweitenmal in die Nierenhöhle öffnet; in den weiter folgenden Schnitten ist der Gonadengang wieder geschlossen.

Man kann wohl annehmen, daß die ursprüngliche Mündung des Geschlechtsganges über der Ursprungsstelle des Nierenausführungsganges aus der Nierenhöhle nicht weit genug ist oder war, um die Geschlechtsprodukte in der Anzahl, wie sie zur Entwicklung gelangen, auszuleiten, und daß sich infolgedessen sekundär vor der Kommunikation des Renoperikardial- und Geschlechtsganges eine zweite größere Oeffnung gebildet hat, durch welche eine weit größere Anzahl von Geschlechtsprodukten in die weite Nierenhöhle und aus dieser in den Nierenausführungsgang gelangen kann.

Diese zweite Oeffnung wurde auch bei Exemplaren gefunden, bei welchen Geschlechtsprodukte weder in der Gonadenhöhle oder dem Geschlechtsgang noch in der Niere zu sehen waren.

Nicht unmöglich erscheint es, daß WEGMANN und PERRIER diese zweite Oeffnung als jene Stelle auffassen, an welcher nach ihrer Darlegung die Geschlechtsprodukte in die Niere geleitet werden, da sie von einem Spalte als Ausleitungsstelle der Geschlechtsprodukte zwischen rechter Niere und Schalenmuskel sprechen und die zweite Oeffnung von dem Spalte, der identisch ist mit dem Ursprunge des Geschlechtsganges aus der Gonadenhöhle, in nicht zu großer Entfernung liegt.

Der rechte Renoperikardialgang und der Geschlechtsgang sind von gleichem Epithel ausgekleidet (Fig. 24 *rg, gg*). Es zeigt den gleichen Charakter wie das hohe Epithel der Nierenwand (Fig. 23, Fig. 24 *e.nw*).

Die Gonadenhöhle selbst ist wie das Perikard von flachem Epithel ausgekleidet; auch der Geschlechtsgang zeigt größtenteils das gleiche flache Epithel bis zu seinem Verlaufe über der Nierenhöhle, dort geht das flache Epithel unvermittelt in hohes Epithel über (Fig. 24 *fg*).

Ebenso findet sich an der Kommunikationsstelle zwischen rechtem Renoperikardial- und Gonadengang das gleiche hohe Epithel als Auskleidung (Fig. 24 *co*). An der Mündung des rechten Renoperikardialganges in das Perikard geht das hohe Epithel wieder unvermittelt in das flache Epithel über, mit welchem auch das Perikard ausgekleidet ist (Fig. 22 *fp*).

Die Untersuchungen ergeben somit folgende Resultate (Schema Fig. 25):

Die zwei Nieren von *Haliotis* stehen in keiner Verbindung miteinander; sie münden gesondert in die Mantelhöhle aus, wie dies auch schon v. JHERING, WEGMANN und PERRIER angeben.

Die Mündungspapille der rudimentären linken Niere liegt an der linken Seite des Rectums; ein eigener Ausführungskanal, wie er bei der rechten Niere sich findet, ist hier nicht vorhanden.

Die linke Niere steht außerdem durch einen Renoperikardialgang mit dem Perikard in Verbindung.

Die rechte Niere mündet an der rechten Seite des Rectums in die Mantelhöhle; sie erscheint in 2 Lappen von Dreiecksform gegliedert, von denen der eine längs des Schalenmuskels nach vorn zieht, der andere sich gegen das Perikard vorwölbt und längs desselben nach rückwärts verläuft. Am hinteren Abschlusse des Schalenmuskels gehen beide Lappen ineinander über. Zwischen den beiden Lappen und ihrer Vereinigungsstelle liegt ein größerer Hohlraum, eine Nierenhöhle, die gewissermaßen ein Sammelbecken

für die von der Niere ausgeschiedenen Produkte darstellt; dieses Sammelbecken mündet in einen eigenen Ausführungskanal, der an der Grenze zwischen Mantelhöhle und Perikard verläuft und durch den die Ausscheidungsprodukte direkt zur Mündungspapille an der rechten Seite des Rectums geleitet werden. Zugleich dient dieser Ausführungskanal als Leitungsweg für die in die Niere entleerten Geschlechtsprodukte.

Die rechte Niere steht ebenso wie die linke durch einen Trichtergang mit dem Perikard in Verbindung.

Der Renoperikardialgang der rechten Niere öffnet sich in den rechten oberen Abschnitt der Perikardhöhle; er nimmt eine zur Längsachse fast parallele Lage ein und mündet gemeinsam mit dem Geschlechtsgang in die Niere.

Die Gonade besitzt einen eigenen Geschlechtsgang, der vom Schalenmuskel in etwas schräger Lage über der Nierenhöhle gegen den Ausführungskanal der rechten Niere zieht, zuerst mit dem Renoperikardialgang der rechten Niere kommuniziert und mit diesem in den Ausführungskanal, an dessen Ursprungsstelle aus dem oben erwähnten Sammelbecken mündet.

Die Beziehungen zwischen Perikard, rechter Niere und Gonade sind somit bei *Haliotis* die gleichen, wie sie PELSENEER für die *Fissurelliden* und *Trochiden* nachgewiesen hat.

Bei *Haliotis* besteht aber noch eine zweite Verbindung zwischen dem Geschlechtsgang und der rechten Niere. Dieselbe befindet sich vor der eben erwähnten Kommunikation des Geschlechtsganges mit dem rechten Renoperikardialgang.

Bezüglich dieser zweiten Verbindung ergibt sich eine Uebereinstimmung zwischen *Haliotis* und *Parnophorus intermedius*. MAX TOBLER<sup>1)</sup> hat für *Parnophorus* ebenfalls eine zweite Mündung des Gonadenganges in die Niere nachgewiesen.

---

1) 10, l. c. p. 264 f.

### Literatur.

- 1) FEIDER, B. J., De Halyotidum structura. Diss. inaug. Halae, 1814.
- 2) CUVIER, G., Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques, Paris 1817.
- 3) v. JHERING, H., Zur Morphologie der Nieren der sogenannten Mollusken. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXIX, 1877.
- 4) SPENGLER, J. W., Die Geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken. (Ein Beitrag zur Erkenntnis der Einheit des Molluskentypus.) Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXXV, 1881.
- 5) WEGMANN, H., Contributions à l'histoire naturelle des Haliotides. Arch. de Zool. expér. et générale, Sér. 2, T. II, 1884.
- 6) HALLER, B., Beiträge zur Kenntnis der Niere der Prosobranchier. Morphol. Jahrb., Bd. XI, 1886.
- 7) PERRIER-RÉMY, Recherches sur l'anatomie et l'histologie du rein des Gastéropodes prosobranches. Ann. des Scienc. natur., Sér. 7, T. VIII, 1890.
- 8) PELSENEER, P., Recherches morphologiques et phylogénétiques sur les Mollusques archaïques. Mém. couronnés et Mém. des savants étrangers publiés par l'Acad. roy. de Belgique, T. LVII, 1899.
- 9) HALLER, B., Betrachtungen über die Phylogense der Gonade und deren Mündungsverhältnisse bei niederen Prosobranchiern. Zool. Anz., Bd. XXIII, No. 607 und 612, 1900.
- 10) TOBLER, MAX, Zur Anatomie von Parmophorus intermedius REEVE. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. XXXVI, 1901.
- 11) TOTZAUER, ROB. J., Nieren- und Gonadenverhältnisse von Haliotis. Zool. Anz., Bd. XXV, No. 673/674, 1902.
- 12) FLEURE, H. J., Notes on the relations of the kidney in Haliotis tuberculata. Quart. Journ. of Micr. Sc., N. S. Vol. XLVI, London 1903.

### Erklärung der Abbildungen.

Allgemein geltende Bezeichnungen:

*bl* Blutraum  
*ed* Enddarm  
*es* Eingeweidesack  
*md* Mitteldarm  
*g* Gonade  
*hd* Hypobranchialdrüse  
*l* Leber  
*m* Mantel  
*mh* Mantelhöhle  
*ms* Mantelschlitz  
*ns* Nephridialsack  
*r.n* rechte Niere

*r.nv* vorderer Nierenlappen  
*r.nh* hinterer Nierenlappen  
*l.n* linke Niere  
*r.k* rechte Kieme  
*l.k* linke Kieme  
*p* Perikard  
*ph* Perikardhöhle  
*v* Herz  
*r.v* rechter Vorhof  
*l.v* linker Vorhof  
*sm* Schalenmuskel

## Tafel XXI.

Fig. 1. Totalpräparat. Schematische Lage der Eingeweide nach Entfernung der Nieren und der Mantelhöhle mit dem pallialen Organkomplex (nach WEGMANN), überdeckt von der Schale (schemat.). *s* Schale mit ihrer Windung *sw*, *sl* Schalenlöcher, *o* Oesophagus, *m* Magen, *as* Ausmündung des Enddarmes in die Mantelhöhle.

Fig. 2. Totalpräparat. Mantelhöhle dorsal geöffnet. *r.nv* vorderer Nierenlappen, *r.nh* hinterer Nierenlappen (schematisch), *vs* Vereinigungsstelle der beiden Nierenlappen, *r.no* Ausmündungspapille der rechten Niere in die Mantelhöhle, *ac* Ausführungskanal der rechten Niere.

Fig. 3. Totalpräparat. Mantelhöhle ventral geöffnet. *l.no* Mündungspapille der linken Niere in die Mantelhöhle.

Fig. 4. Totalpräparat mit geöffneter Perikardhöhle. *a.ed* Austrittsstelle des Enddarmes aus dem Perikard, *l.p* Oeffnung des linken Renoperikardialganges in das Perikard, *m.hd* Mantel mit Hypobranchialdrüse.

Fig. 5—10. Horizontalschnitte.

Fig. 5. *ng* Nierenangang, *nh* Nierenhöhle, *am* Ausmündung der Nierenhöhle in den Ausführungskanal *ac*.

Fig. 6. Nahe Angrenzung des Ausführungskanales *ac* der rechten Niere an die linke Niere *ln*, *bl* Blutraum.

Fig. 7. Der linke Renoperikardialgang (*l.rg*) mit seiner Trichtermündung (*tr*) in das Perikard und seiner Oeffnung (*i.o*) in das Innere der linken Niere.

Fig. 8. *gg* Geschlechtsgang, *gh* Gonadenhöhle, *ns* Nephridialsack.

## Tafel XXII.

Fig. 9. *r.no* Ausmündung des Ausführungskanales (*ac*) der rechten Niere in die Mantelhöhle.

Fig. 10. *l.no* Ausmündung der linken Niere in die Mantelhöhle, *pd* Perikarddrüse.

Fig. 11. Paramedianschnitt. Der linke Renoperikardialgang (*l.rg*) mit seiner Trichtermündung (*lp*) in das Perikard und seiner Oeffnung (*i.o*) in das Innere der linken Niere. *l.no* Ausmündung der linken Niere in die Mantelhöhle.

Fig. 12—17. Querschnitte.

Fig. 12. *l.tr* Trichtermündung des linken Renoperikardialganges in das Perikard.

Fig. 13. *l.rg* linker Renoperikardialgang.

Fig. 14. *i.o* Oeffnung des linken Renoperikardialganges in das Innere der linken Niere, *rg* Renoperikardialgang der rechten Niere, *gg* Geschlechtsgang, *s.o* zweite Oeffnung des Geschlechtsganges in die Nierenhöhle (*nh*), *ac* Ausführungskanal der rechten Niere.

Fig. 15. *ro* Oeffnung des Renoperikardialganges der rechten Niere in das Perikard.

Fig. 16. *rg* Kommunikation des Renoperikardialganges mit dem Geschlechtsgang (*gg*).

## Tafel XXIII.

Fig. 17. *mg* gemeinsame Mündung des rechten Renoperikardialganges und des Geschlechtsganges in die Nierenhöhle.

Fig. 18a—e. Horizontalschnitte.

Fig. 18a. *rg* rechter Renoperikardialgang mit seiner Mündung (*tr*) ins Perikard.

Fig. 18b. *rg* rechter Renoperikardialgang.

Fig. 18c. *mg* gemeinsame Mündung des rechten Renoperikardialganges und des Geschlechtsganges in die Nierenhöhle.

Fig. 18d. *gg* Geschlechtsgang, *go* beginnende Oeffnung desselben in die Nierenhöhle.

Fig. 18e. *go* zweite Oeffnung des Geschlechtsganges in die Nierenhöhle.

Fig. 19a—d. Paramedianschnitte.

Fig. 19a. *gh* die über der Nierenhöhle (*nh*) liegende Gonadenhöhle.

Fig. 19b und c. *gg* Geschlechtsgang.

Fig. 19d. *og* Oeffnung des Geschlechtsganges in die Nierenhöhle.

Fig. 20 und 21. Schnitte fast diagonal durch das Perikard.

Fig. 20. *lp* linker oberer Perikardabschnitt, *rp* rechter oberer Perikardabschnitt, *pd* Perikarddrüse, *rg* Renoperikardialgang der rechten Niere, *tr* seine Mündung ins Perikard, *co* Kommunikationsstelle des Renoperikardial- und Geschlechtsganges (*gg*).

Fig. 21. *am* gemeinsame Fortsetzung des Renoperikardial- und Geschlechtsganges, *gm* ihre gemeinsame Ausmündung an der Uebergangsstelle der Nierenhöhle in den Ausführungskanal.

Fig. 22 und 23. Horizontalschnitte. *enw* Epithel der Nierenwand, *fp* flaches Epithel der Perikardwand.

Fig. 24. Querschnitt durch den Renoperikardialgang und den Geschlechtsgang. *enw* Epithel der Nierenwand, *f.g* Epithel des Geschlechtsganges.

Fig. 25. Schematische Darstellung der Ausmündung der beiden Nieren in die Mantelhöhle *r.no* und *l.no*, *lp* Trichtermündung des linken Renoperikardialganges in das Perikard, *io* Oeffnung des linken Renoperikardialganges in das Innere der Niere, *rp* rechter Renoperikardialgang mit Trichtermündung in das Perikard, *go* Ausmündung des rechten Renoperikardialganges und des Geschlechtsganges (*gg*) in den Ausführungskanal (*ac*), *gh* Gonadenhöhle, *s.o* zweite Oeffnung des Gonadenganges in die Nierenhöhle (*nh*).

Fig 1.

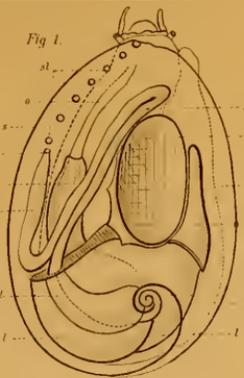


Fig 2

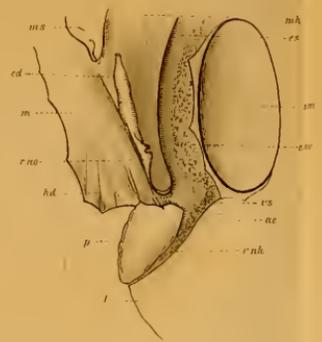


Fig 3

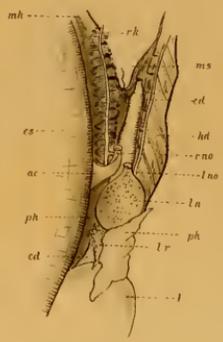


Fig 4

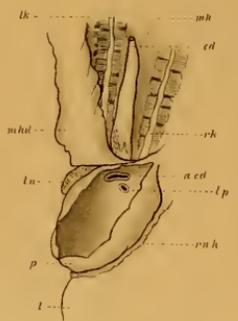


Fig 5

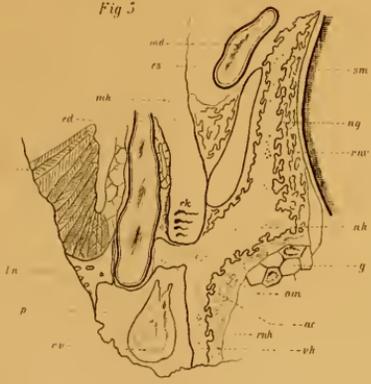


Fig 6



Fig 7



Fig 8.

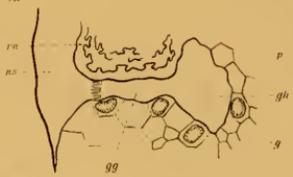




Fig. 9

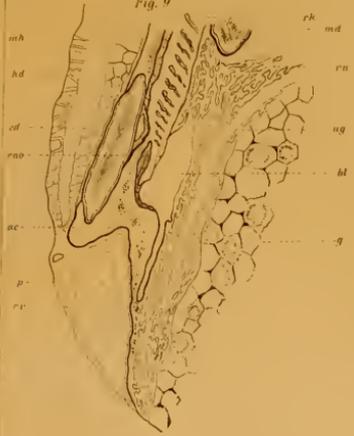


Fig. 10



Fig. 11

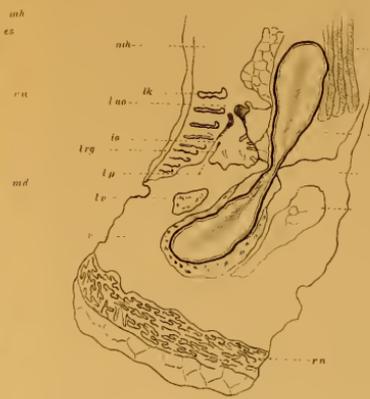


Fig. 12

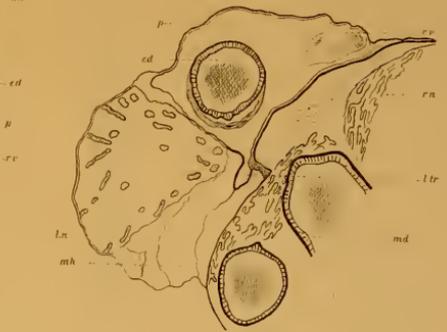


Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15

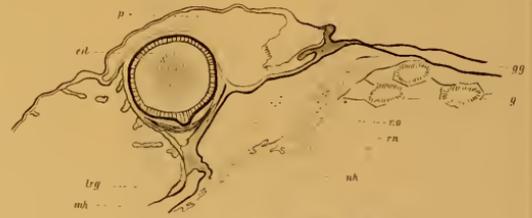
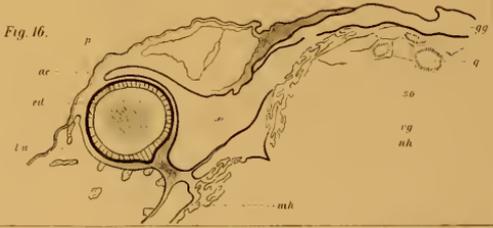


Fig. 16







# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [NF\\_32](#)

Autor(en)/Author(s): Totzauer Robert J.

Artikel/Article: [Nieren- und Gonadenverhältnisse von Haliotis. 525-550](#)