

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten**

**Nüßlin, Otto**

**1879**

I. Beiträge zur Anatomie der Niere von Helix, insbesondere über eine Kommunikation zwischen Niere und Perikardialraum

[urn:nbn:de:bsz:31-269739](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-269739)

ein Homologon des Perikardialsinus der Nudibranchiaten, das sogen. Perikardium jener dagegen für homolog mit der Nierenkammer dieser und die leitenden Apparate des Genitalsystem's sollen — (hälftig, wo sie paarig vorhanden sind) — dem birnförmigen Vesikel der Nudibranchiaten entsprechen.

Nach diesen Mittheilungen aus dem Gebiete der Litteratur, wende ich mich zu einer genauen Beschreibung der Kommunikation zwischen Niere und Perikardialsack, sowie der uns hier interessirenden anatomischen Verhältnisse beider Organe bei *Helix pomatia*.

### **I. Beiträge zur Anatomie der Niere von *Helix*, insbesondere über eine Kommunikation zwischen Niere und Perikardialraum.**

Die in dem hintern Winkel der ungefähr dreieckigen Lungenhöhle gelegene Niere hat selbst den Umriss eines langen ungleichseitigen Dreiecks, dessen spitzester Winkel nach vornen gerichtet ist. Die längste Seite läuft dem Mastdarme parallel, die kürzeste stösst an die Leber, die mittlere, auf der linken Seite des Thiers gelegene, grenzt an den Perikardialraum. Von aussen gesehen erscheint die Niere in gleicher Fläche mit der Aussenwand der Lungenhöhle gelegen; dagegen ragt sie als ein massiger Körper in's Innere der Lungenhöhle hinein und erscheint hier nach dem Mastdarme zu gleichmässig abgerundet, indess die der Leber und dem Peri-

kardium zugekehrten Ränder sich stark abplatten zu schief nach der Lungenhöhle convergirenden Flächen.

Die zu hinterst gelegene Ecke der Niere geht in den Harnleiter über, welcher umbiegend längs der innern Seite des Mastdarms nach vorn verläuft und wenig vor dem After mündet, während sich eine Rinne von dieser Mündung zum obern Rande des Athemloches fortsetzt. Das Lumen der Niere besteht aus zwei der Länge nach neben einander gelegenen Hohlräumen, die an der vordersten Spitze der Niere communiciren. Der grössere, an das Perikardium grenzende Hohlraum hat die Gestalt eines Trichters, und stösst mit dem weiten Ende an die Leber, während das schmale Ende, an der vordersten Ecke der Niere umbiegend, in den engen röhrenartigen, zweiten Hohlraum übergeht. Dieser läuft bis zur hintersten Nierenecke, wo der eigentliche Harnleiter beginnt, er stellt gewissermassen einen mit dem Körper der Niere verwachsenen Theil des Ausführungsganges derselben dar, (vergl. Figur 1 u. 2. u'.)

Von besonderer Bedeutung erscheint der Wechsel in der Wanddicke des trichterförmigen Hohlraumes der Niere; in der Nachbarschaft der Leber, wo ausserdem noch eine Darmecke und die Samenblase angrenzen, entbehrt die Nierenwand jeglichen Drüsenbelegs und ist eine dünne aus zwei Epithellagen und dazwischen befindlicher bindegewebiger Platte zusammengesetzte Haut, (Figur 1. n. <sup>2</sup>), die gleiche Beschaffenheit zeigt die Nierenwand am grössten Theile der inneren und an der dem Perikardialraume zugekehrten Oberfläche, nur am oberen Theil der inneren Oberfläche, (welche der Lungenhöhle angrenzt), findet sich ein dicker Beleg von

Drüsenlamellen (Figur 1. n'), wie ein solcher fast die ganze Wand der äussern Nierenoberfläche innen besetzt (Figur 2. a). Die Drüsenlamellen sind dünne, meist senkrecht zur Nierenwand gestellte Blätter, die beiderseits das einschichtige Drüsenepithel tragen, sie bestehen aus spärlichem faserigem Bindegewebe und enthalten öfters Bindegewebskerne und von Stelle zu Stelle mit Plasma und Blutzellen gefüllte Räume. (Lumina der Nierenvenen?) Die histologische Beschaffenheit des Drüsenepithels ist von Meckel<sup>1)</sup> ausführlich beschrieben worden.

Durch diese Verschiedenheit des drüsigen Beleges werden abwechselnd dünnere und dickere Wandstellen erzeugt; besonders auffallend ist die sehr dicke Wandstelle, welche den oberen Theil des Nierentrichters in Form eines geschlossenen Ringes umgiebt (Figur 1. n'). Derselben springt nach der innern Oberfläche des Perikardiums etwas auf dessen Wand vor, und unmittelbar unterhalb dieses vorspringenden Wandtheiles der Niere verläuft der Verbindungsgang zwischen Niere und Perikardialsack als ein schmaler mehr oder weniger schief zur Längsrichtung der Niere gerichteter Kanal, der sich meist bald verästelt, sich verlierend zwischen den Drüsenlamellen (vergl. Figur 1 u. 2 x, 3 x u, x').

Der Verlauf dieses Verbindungsganges ist Variationen unterworfen, besonders in Bezug auf die erwähnte Verästelung, nach der Lungenhöhle zu ist er durch eine dünne Wand begrenzt, in der sich jedoch, wie die mi-

1) Meckel, Micrographie einiger Drüsenapparate niederer Thiere S. 14 in Joh. Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie 1846.

kroskopische Untersuchung lehrt, stellenweise Muskelfasern anhäufen (Figur 3 m'), welche vielleicht die Funktionen eines Sphinkters vollziehen; die gegen das Nierenlumen zugekehrte Wandung trägt spärliche Drüsenlamellen (Figur 2 u. 3).

Der äusserst schmale Gang ist schwer ohne weitere Hilfsmittel zu entdecken und lässt sich kaum mit Sicherheit vom Perikardialraume aus sondiren.

Zu seinem Nachweis ist die Injektion des letzteren mit gefärbter Flüssigkeit das sicherste Mittel und zwar erscheint es gerathen, zu dem Zwecke die Injektion durch Einstich an der inneren Oberfläche zu wählen und sehr schwach zu beginnen. Bei diesem Verfahren wird man fast immer die Injektionsflüssigkeit an der oben beschriebenen Stelle vom Perikardialraum zur Niere übertreten sehen; injicirt man dagegen rasch oder von aussen, so bewirkt die schnell eintretende Vertheilung der Flüssigkeit eine ziemlich gleichmässige Färbung der inneren Nierenoberfläche und macht hiedurch eine scharfe Erkennung des Verbindungsganges meist unmöglich. Längere Zeit suchte ich in der zuletzt angegebenen Weise vergeblich nach dem Verbindungsgange, dessen Vorhandensein durch die fast stets gelungene Injektion der Niere vom Perikardialraum aus verrathen worden war, bis ich die oben erwähnte Methode einschlug.

Allein völlige Gewissheit über das Vorkommen der fraglichen Kommunikation gab erst die genaue histologische Prüfung.

Am leichtesten gelingt dieselbe bei *Helix pomatia* und zwar bei folgendem Verfahren: die betreffenden Organe werden vor Allem mit gefärbter schwacher Leim-

lösung soweit injicirt, dass sich gerade das Lumen des Ganges gefüllt hat, darauf härtet man etwas an und präparirt sodann die Parthie in der Nähe des Ganges heraus, härtet nun vollständig, färbt in toto und bereitet sie zur Fertigung von Schnitten vor, welche in dieser Weise leicht herzustellen sind.

Die mikroskopischen Längs- und Querschnitte ergaben, dass der Verbindungsgang mit einem flimmernden Cylinderepithel ausgekleidet ist (Figur 3, x), dasselbe unterscheidet sich deutlich: einerseits von dem plattenartigen Epithel, welches die Innenwandungen des Perikardialraumes bedeckt, andererseits von dem massigeren angeschwollenen Drüsenepithel der innern Nierenwand und deren Lamellen. Stellen der Uebergänge des Flimmerepithels zu den beiden andern genannten Epithelformationen zeigt die Figur 3 an den Buchstaben f und f'.

Das Flimmerepithel des Ganges besteht aus hohen Cylinderzellen von sehr verschiedenem Umfang (Figur 4, a, b, c), mit dem letzteren schwankt auch die Form des Kerns der Zelle von der Kugel bis zum länglichen Oval.

Aehnliche Flimmerzellen finden sich im Ausführung der Niere, sowohl im eigentlichen Harnleiter, als in dem mit der Niere verwachsenen Theile. Querschnitte des Verbindungsganges lassen erkennen, dass seine Innenwand faltenartig vorspringt.

Der Perikardialraum von *Helix pomatia* ist ein länglich ovaler Sack, an den beiden Enden zapfenartig verjüngt, nur an der zur Lungenhöhle gekehrten Fläche besitzt er eine selbstständige Wandung; dagegen verwächst die äussere Wand mit der der Lungenhöhle

(mit dem Mantel) und die an die Niere grenzende mit der Wand des letzteren Organes.

An den beiden Enden ist das Perikardium den Wandungen der Kreislauforgane fest angewachsen, oben der Aorta unten der Lungenvene. Das Perikardium ist mit einem Plattenepithel ausgekleidet.

Alle von mir angestellten Injektionsversuche, sowohl vom Perikardium, als von der Leibeshöhle ergaben, dass das Perikardium mit Ausnahme der Oeffnung in die Niere geschlossen ist und nirgends mit Venensinusen der Leibeshöhle in Kommunikation steht; ich habe jedoch ein weiteres Experiment vorgenommen, welches geeignet sein möchte, das Resultat der Injektionen zu bestätigen: ich trug die Schale in der Gegend des Perikardium ohne Verletzung der Weichtheile am lebenden Thiere ab, öffnete, nachdem ich die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass nirgends an der von der Schale entblösten Stelle des Mantels Saft austrat, das Perikardium durch einen kurzen Einschnitt und saugte mittelst kleiner vorher gewogener Löschpapierstückchen die im Perikardialsack enthaltene Flüssigkeit so lange auf, bis der Sack auch bei Anwendung von Druck auf die Leibeshöhle die Papierstückchen nicht mehr netzte. Die letzteren ergaben nach diesem Versuche gegen ihr ursprüngliches Trockengewicht die höchst geringe Zunahme von 0,02 bis 0,03 Gramm. Der unbedeutende, hierdurch ausgedrückte Flüssigkeitsvorrath des Perikardialraumes, der auch durch Druck auf die Leibeshöhle nicht dauernd vermehrt werden konnte, spricht deutlich gegen einen Zusammenhang zwischen dem Perikardialsack und den Bluträumen der Leibeshöhle. In der

Litteratur habe ich nur eine Stelle gefunden, welche dieser Annahme widerspricht; Semper<sup>1)</sup> sagt nämlich: »dem Capillarsystem ist ohne Zweifel jenes Netz von Lakunen und Blutsinusen entsprechend, welches bereits bei allen Mollusken nachgewiesen ist. Hierher gehören bei den Pulmonaten die Leibeshöhle, der Perikardialsinus u. s. f.« Da jedoch Semper die letztere Mittheilung nicht näher begründet, kann sie nur als eine Vermuthung dieses Autors gelten, welche durch meine Untersuchung berichtigt wird.

Auch konnte ich im Perikardialsacke in *Helix pomatia* keine Blutzellen auffinden; die durch Aussaugen mittels einer Injektionsspritze gewonnene Inhaltsflüssigkeit zeigte nur solche Zellen und Kerne, welche nachweisbar der inneren Epithelbekleidung des Sacks angehörten und durch Auflösung frei geworden waren; dagegen fehlten die charakteristischen amöboiden Blutzellen. Das Perikardium steht daher nicht in direkter Verbindung mit den Blutbahnen der Leibeshöhle.

Vergleichen wir nun die geschilderten Verhältnisse der Kommunikation zwischen Niere und Perikardialsack bei *Helix* mit den entsprechenden oben erwähnten bei anderen Mollusken — Lamellibranchiaten, Opisthobranchiaten, Heteropoden und Pteropoden —, so muss uns die unbedeutende Ausbildung der ersteren auffallen: denn obgleich Niere und Perikardium, speciell bei *Helix pomatia*, eine beträchtliche Grösse besitzen, lässt sich ihre Kommunikation kaum mit blossem Auge erkennen.

1) Semper, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten. Zeitschr. f. wiss. Zool. VIII. 1857. Seite 377.

Freilich ist der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse von den betreffenden Organen, welcher noch so grosse Lücken besitzt, dass ganze Molluskenordnungen, wie die Prosobranchiaten fast völlig unerforscht sind, wenig geeignet, Vergleichen weiter auszubeuten; doch scheint mir trotzdem die Auffassung berechtigt zu sein, dass, bei Aufrechthaltung der Homologie für Kommunikation zwischen Niere und Perikardialsack innerhalb des Molluskentypus und speciell der Gastropodenklasse, dieselbe bei *Helix* ein in Rückbildung begriffenes Organ darstellt. Dieser Annahme kommt eine entwicklungsgeschichtliche Thatsache zu Hilfe: Bütschli<sup>1)</sup> hat nämlich nachgewiesen, dass beim Embryo von *Paludina vivipara* die Niere mit dem Perikardialsack durch eine verhältnissmässig sehr weite Oeffnung<sup>2)</sup> kommuniziert; nun besitzen wir aber zugleich eine sehr genaue anatomische Untersuchung über die erwachsene *Paludina vivip.* von Leydig<sup>3)</sup>, aus welcher hervorgeht, dass der Perikardialsack ein völlig geschlossener Raum ist (vergleiche oben Seite 5). Aus diesen beiden Resultaten folgt, dass bei *Paludina vivipara* im Laufe der individuellen Entwicklung die Kommunikation zwischen Niere und Perikardialsack verschwindet.

Unverkennbar besitzt diese Thatsache für die Auffassung der entsprechenden Verhältnisse bei *Helix* grosse

1) O. Bütschli, Entwicklungsgeschichtliche Beiträge, Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIX. S. 230.

2) Dasselbst Tafel XVI. Figur 15\*.

3) Fr. Leydig, über *Paludina vivipara*. Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. II.

Bedeutung, welche kaum dadurch beeinträchtigt wird, dass Paludina zu den Prosobranchiaten gehört.

Die Bedeutung jener Thatsache würde noch erheblich gesteigert, wenn es gelänge, auch bei der erwachsenen Paludina eine Verbindung zwischen Niere und Perikardialsack aufzufinden; denn sicherlich würde dieselbe in ähnlicher Weise wie bei *Helix* verkümmert sein, sonst könnte sie Leydig nicht entgangen sein.

Die physiologische Bedeutung einer so unbedeutenden Kommunikation zwischen Niere und Perikardialsack, wie ich sie bei *Helix* nachgewiesen habe, mag wohl die sein, dass sie den Säften, welche durch Exsudation aus dem Herzen in den Perikardialraum austreten, einen Ausweg zur Niere bietet; dagegen ist ein Uebertreten von Flüssigkeiten in entgegengesetzter Richtung schon deshalb kaum denkbar, weil bei einer Anfüllung des Nierenvolumens durch den Druck auf die Wandungen und die Drüsenlamellen die Kommunikation abgeschlossen wird, wie ein Blick auf Figur 3 ohne Weiteres lehrt.

Auch misslingt stets eine Injektion des Perikardialraumes von der Niere aus.

Einer näheren Untersuchung bedürftig ist eine interessante Beziehung zwischen dem Lumen der Niere und den Venen dieses Organes, welche bei *Helix* in ähnlicher Weise zu bestehen scheint, wie es v. Leydig für Paludina wahrscheinlich gemacht hat. Bekanntlich giebt eine Vene, welche längs des Mastdarmes verläuft, zahlreiche Aeste ab, die, nach kurzem Verlauf auf der Lungenwand, in einer bei den Erläuterungen zu den Figuren näher geschilderten Weise auf die Nierenwände übertreten, sich hier in noch unbekannter Weise aus-

breiten und schliesslich in einem grösseren Gefässe sammeln, welches, auf der innern Oberfläche der Niere verlaufend, in die Lungenvene kurz vor deren Eintritt in die Vorkammer des Herzens einmündet.

Dieser sogenannte Nierenpfortaderkreislauf wurde schon durch Treviranus <sup>1)</sup> genau erkannt und beschrieben.

Folgende Momente machen es nun wahrscheinlich, dass die Nierengefässe Oeffnungen ins Lumen der Niere besitzen :

1) Bei Injektionen der Lungenvene gelingt es meist, nicht nur die Gefässe der Niere, sondern auch ihr Lumen anzufüllen. Freilich ist dieses Moment nicht stichhaltig und nicht ganz zuverlässig, wegen der so leicht eintretenden Verletzungen der Gefässwände.

2) In der Flüssigkeit, welche die Schnecken bei Reizung tropfenweise abgeben, finden sich manchmal neben Harnconcrementen auch Blutzellen, ihre Herkunft aus der Niere ist daher höchst wahrscheinlich.

Barkow <sup>2)</sup> hat diese Blutsekretion an verschiedenen Schneckenarten genau untersucht und mehrere interessante Versuche daran geknüpft; doch ist er der Meinung, dass das Blut nicht aus der Niere, sondern aus den Gefässen der Lunge abgeschieden werde.

3) v. Leydig <sup>3)</sup> hat beim Oeffnen des Nierenlumens nach vorheriger vorsichtiger Härtung des Organes in doppeltchromsaurem Kali »grössere Klumpen zusammen-

1) Treviranus, Beobachtungen aus der Zootomie und Physiologie. 1. Heft 1839.

2) Barkow, der Winterschlaf. Berlin 1839.

3) Leydig, Lehrbuch der Histologie S. 471. 1. Anm.

gebackener Blutkugeln in den Hohlräumen der Niere gefunden.

Zu einer endgültigen Entscheidung über diesen Gegenstand fehlt jedoch die genauere histologische Untersuchung der Nierenblutgefäße.

## II. Ueber die Gewichtsveränderungen durch Abgabe und Aufnahme von Wasser bei *Helix pomatia* und *Arion empiricorum*.

Die nachfolgenden Gewichtsbestimmungen bezweckten, einige Gesetzmässigkeiten für die Veränderung des Wasservorraths unter möglichst natürlichen Verhältnissen bei unsern Landpulmonaten aufzufinden.

Zur Bestimmung der durch Verdunstung erlittenen Gewichtsverminderung wurden die Thiere in trockenen hölzernen mit Drahtnetzen bedeckten Kästen gehalten und in den angegebenen Zeitabschnitten gewogen; selbstverständlich unterblieb jede Fütterung.

Die Austrocknung wurde so lange fortgesetzt, bis die Thiere ungefähr die Hälfte ihres ursprünglichen Gewichtes eingebüsst hatten.

Die auf solche Weise erfolgte Gewichtsverminderung setzt sich zusammen aus den Gewichtsverlusten an Wasser, Excrementen, Schleim, Kohlenstoff in Folge der Athmung, Ammoniakausscheidung (?). Da es mir nur darauf ankam, in vorliegender Untersuchung relative Zahlen für die Wasserabnahme zu gewinnen, namentlich das Tempo derselben kennen zu lernen, so konnten die durch die Athmung bewirkten Verluste an Kohlen-