

zigen Lagnen geschehen? Zur Entscheidung dieser Frage fehlt uns noch das tatsächliche Material. Sobald indess die Anpassung an das Süßwasser einmal geschehen war, ist die Verbreitung dieser Formen marinen Ursprungs jedenfalls so von Statten gegangen, wie die anderer pelagischer Formen des süßen Wassers, und diese beiden wären demnach in Seen verschleppt, welche niemals mit dem Meere in direkter Verbindung gestanden haben.

Wir könnten zum Schluss noch zwischen der pelagischen Fauna der Süßwasserseen und der des Meeres eine Parallele ziehen; die Analogien sind zahlreich und von großem Interesse; aber sie liegen so sehr auf der Hand, dass es überflüssig ist, sie besonders hervorzuheben. Die allgemeinen Tatsachen sind dieselben oder sehr ähnliche; die Unterschiede liegen besonders in der Größe und den Zahlenverhältnissen. Im Meere ist alles groß, in unsern Seen alles von geringem und beschränktem Maße: nicht nur Zahl und Größe der Individuen, sondern auch die Zahl der Arten, die Ausdehnung ihrer Wanderungen und ihr Verbreitungsgebiet.

---

## Ueber das Gefäßsystem und die Wasseraufnahme bei den Najaden und Mytiliden.

Von Dr. H. Griesbach, Mülhausen (Elsass).

Unter obigem Titel wird in kurzem eine größere Arbeit erscheinen, der ich nachstehende Mitteilungen entnehme.

Bis vor kurzem war der Stand der Dinge über die Frage nach dem Gefäßsystem und der Wasseraufnahme der Najaden und Mytiliden der, dass die Mehrzahl der neuern Forscher den Annahmen von Milne Edwards<sup>1)</sup>, delle Chiaje<sup>2)</sup>, Leydig<sup>3)</sup> beipflichteten. Da teilte Carrière<sup>4)</sup> der erstaunten fachmännischen Welt mit, indem er zugleich allen bis dahin gemachten Angaben widersprach, dass die bisher als „Pori aquiferi“ auf der Fußkante vieler Lamellibranchiaten beschriebenen Löcher die Ausführungsöffnungen am Ende von Kanälen geschlossener Drüsen und dass von hier aus Injektionen der Blutwege ohne Zerreißen nicht möglich seien. Die Füße von *Pinna*,

1) Compt. rend. T. XX. 1845.

2) Descrizione e notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore 1841.

3) Leydig, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 2. — Müller's Arch. 1855.

4) Carrière, Zuerst sind seine Untersuchungen von Semper erwähnt in einer kleinen Notiz aus der Würzburger physik. med. Gesellschaft (Sitzung vom 4. Mai 1878); id., Ueber die Drüsen im Fuße der Lamellibranchiaten. Arbeiten aus dem zool. zootom. Inst. Würzburg Bd. V; id., Haben die Mollusken ein Wassergefäßsystem? Biolog. Centrabl. Jahrg. I; id., Das Wassergefäßsystem der Lamellibr. und Gastrop. Zool. Anz. 1881 Nr. 90.

*Mytilus*, *Pecten*, *Spondylus*, welche von Kollmann<sup>1)</sup> geradezu als Wasserröhren bezeichnet werden, haben nach C. mit einer Wasseraufnahme gar nichts zu schaffen, sondern die Oeffnungen und Spalten im Fuße der Byssusmuscheln dienen nur zum Austritt des Drüsensekrets und communiciren nirgends mit dem Gefäßsystem. C. sucht dann nachzuweisen, dass die Tiere zum Anschwellen überhaupt der Wasseraufnahme nicht bedürfen, solehe auch nirgends stattfindet. Nach einem von ihm angestellten Experiment, dass die Muschel auch außerhalb des Wassers ihren Fuß anschwellen lassen und ihn ebenso weit ausstrecken kann, als die im Wasser befindlichen Genossen glaubt er eine Wasseraufnahme in Abrede stellen zu müssen. Das Experiment ist auch mir längst bekannt, aber es ist mir stets nur mit ganz frisch gefangenen Tieren gelungen und meine Erklärung dafür ist folgende:

Es bleibt in den Falten des Mantels, der Kiemen, zwischen den Runzeln des Fußes und zwischen den Schalen so viel Wasser zurück, als nach teilweiser Aufnahme durch die Fußporen ausreichend ist, um den Fuß, eventuell mit Anwendung der Venenschleuse, anschwellen zu lassen. Auch rinnt stets über die glitzernde und wie mit kleinen Wassertröpfchen besetzt erscheinende<sup>2)</sup> ganze Fußfläche unter Mitwirkung der Flimmernschwingung ein wenig Wasser aus den eben genannten Reservoirs bis zur Kante und dringt dort fast unmerklich durch die Poren ein. Lange aber erträgt das Tier diesen Zustand nicht, derselbe ist hier ja kein Zeichen von Behaglichkeit, sondern von Hilflosigkeit. Der Fuß wird ausgestreckt, um durch Bewegungen damit diesem Zustande ein Ende zu machen und wenn möglich das heimische Element zu erreichen<sup>3)</sup>.

Nachdem es sich über die Umgebung orientirt hat, und einige Versuche, sich aus dieser Lage zu befreien, vergeblich waren, zieht es den Fuß zurück, indem es dabei Wasser entleert, verengert die Schalen, entleert noch einmal Wasser und schließt sich dann ganz fest, um sich außerhalb des Wassers nicht mehr zu öffnen.

Auch das Ausstrecken des Fußes bei frischen Tieren im Anfang

1) Kollmann, Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. 26 S. 99.

2) Vergl. Keber, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichtiere. S. 10.

3) In ein Glasgefäß mit Wasser tauche man mit sanfter Neigung ein Brett, befestige darauf ein Löschpapier und lege eine ganz frische *Anodonta*, die schon vorher im Wasser den Fuß fortwährend ausstreckte, ungefähr eine Hand breit vom Gefäßrand entfernt darauf. Sobald das Tier den Fuß ausstreckt, befeuchte man einige Centimeter vor der Muschel zwischen Gefäßrand und Fuß das Löschpapier; das Tier bewegt sich in der Richtung der Feuchtigkeit durch Ankleben des dabei oft umgeschlagenen Fußes an die Unterlage, langsam, ruckweise fort. War die Entfernung nicht zu groß, so erreicht es den Brettrand und zwar meist querliegend, indem der Fuß mehr Schieb- als Zugsbewegungen machte, und gleitet dann, den Fuß einziehend, ins Wasser.

der Gefangenschaft möchte ich eher dem Umstand zuschreiben, dass sich dieselben aus ihrer Lage zu befreien oder sich wenigstens zu akkommodiren suchen. Man ist nicht im Stande, selbst nicht mit Benutzung desselben Wassers, in welchem die Tiere ursprünglich sich befanden, alle die Bedingungen einzuhalten, welche sich in der Natur vorfinden. Die Tiere merken sehr bald den Ortswechsel, den andern Luftgehalt und die Temperaturverschiedenheit des umgebenden Mediums, die nahen Ufer (Wände der Behausung), von denen die geringste Schwingung des Wassers im Bassin in ganz andrer Weise reflektirt wird als draußen im Teiche oder Fluss. Später wenn die Tiere sich gewöhnt, sieht man sie weit seltener den Fuß ausstrecken. Uebrigens halten sich die Tiere schlecht in der Gefangenschaft, und bei allen physiologischen Versuchen, welche man im Laufe derselben macht, kann man ein normales Verhalten nicht zu Grunde legen. Die von mir beobachteten Süßwassermuscheln sind sehr zart besaitete Wesen. Die plötzlich eintretende Veränderung ihrer Lebensweise erreicht ihnen derart zum Nachteil, dass ihnen meistens der Tod daraus erwächst. Dieser aber ist kein plötzlicher, sondern ein Hinsiechen, ein langsames Abklingen der Organfunktionen. Die oft schon nach drei Tagen am Schalenrande sich zeigenden hellbläulich-weißlichen schleimartigen Massen, in denen das Mikroskop auch Blutkörperchen nachweist, bilden den ersten Anfang des Siechtums. Eine stattliche *Anodonta*, welche länger als vierzehn Tage in der Gefangenschaft gelebt hat, und wenn man ihr dieselbe noch so bequem eingerichtet hätte, ist nicht mehr im Besitze ihrer vollen Lebenskräfte, erholt sich auch nicht mehr, wenn man sie in ihre Heimat zurückträgt, wie ich mich überzeugt habe. — Ich glaube, unter Berücksichtigung vorstehend erwähnter Umstände, nicht, dass darin, dass die Muscheln, namentlich im frischen Zustand, auch außerhalb des Wassers auf kurze Zeit ihren Fuß vorschieben, ein Beweis gegen die Wasseraufnahme zu suchen ist; muss aber bekennen, dass mir die Deutung, welche Agassiz<sup>1)</sup> von seinem Experimente mit *Natica heros* gibt, wahrscheinlicher scheint, als die, welche Carrière<sup>2)</sup> von demselben gibt, unsomehr, da Agassiz nach seinen Beobachtungen letztere Deutung besonders ausschließt. Ich weiß nicht, ob Carrière Gelegenheit gehabt hat, das Agassiz'sche Experiment an *Natica heros* zu wiederholen, da er so entschieden der Auslegung dieses Forschers entgegentritt. Doch jetzt zu den Resultaten meiner Beobachtungen.

Was die Gefäßfrage anbelangt, so kann ich mich darüber hier ganz kurz fassen, indem ich bemerke, dass ich mit zu denjenigen gehöre, welche einen durch Gewebslücken unvollständig gemachten Kreislauf annehmen. Entschieden halte ich diese Ansicht für die

1) Zeitschr. f. Zoologie Bd. 7 S. 179.

2) Biolog. Centralbl. Band I S. 682.

Füße von *Anodonta*, *Unio*, *Mytilus*, und *Dreysena*, an denen ich genaue Untersuchungen angestellt habe, aufrecht. Die „Lakunen“ im Fuße dieser Tiere stehen mit dem umgebenden Medium in Kommunikation. Bei *Unio* ist es die schon von Hessling<sup>1)</sup> bekannte Spalte, bei *Anodonta* habe ich, nachdem namentlich Kollmann<sup>2)</sup> schon früher naheres über hier gelegene Pori aquiferi berichtet hat, mit Sicherheit drei solcher Spalten gefunden. Diese Oeffnungen sind in erster Linie zur Wasseraufnahme da, ob sie noch andere Funktionen haben, lasse ich einstweilen dahingestellt. Die Oeffnung, welche sich vorne an dem sogenannten Spinnfinger von *Mytilus* und *Dreysena* befindet, führt in einen weiten Kanal, welcher mit dem Gefäßsystem in direkter Verbindung steht. Diesen Kanal scheint Carrière gar nicht gesehen zu haben, obwol schon Tullberg<sup>3)</sup> ihm abbildete, denselben aber, ohne näher darauf einzugehen, einfach als Blutgefäß deutete.

Als Beweis meiner Behauptungen hinsichtlich der Oeffnungen führe ich folgendes an:

Ich habe die Tiere in mit Jodgrün gefärbtes Wasser gelegt. Eine Färbung ließ sich über kurz oder lang zunächst im Fuße, aber auch in den verschiedensten Regionen des Körpers nachweisen, wobei ich die sehr interessante Bemerkung machen will, dass in dem Organismus der *Anodonta* (es sind ganz frische Tiere zu nehmen) wenn die nötige Zeit verstrichen ist, beim nachherigen Oeffnen des Tiers, die verschiedensten Stellen immerlich nicht grün, sondern violett gefärbt sind, indem durch den starken Kalkgehalt der Gewebe aus dem Jodgrün das Jodmethyl wahrscheinlich ausgeschieden wird und die ursprüngliche violette Farbe entsteht. (Künstlich kann man die Reaktion im Laboratorium mit Kalkwasser sich veranschaulichen). Am schwierigsten, in manchen Versuchen gar nicht, verläuft dieser chemische Process in den gefäßreichen Falten des Bojanusschen Organs, zunächst wol ein Beweis, dass sich hier nur geringer Kalkgehalt findet. Auf weitere Fragen, die sich daran schließen, kann ich hier nicht eingehen, werde es aber in meiner größern Arbeit tun.

Ich habe ferner durch die schlitzförmigen Oeffnungen<sup>4)</sup> auf der Fußkante wol zwanzigmal an lebenden frischen Tieren zum Teil die Gefäßbahnen des Fußes injicirt; aber nicht etwa durch Einstechen oder Einschieben, sondern so, dass ich das knopfförmig abgeglühte Ende eines ausgezogenen Glastubus, der auf dem stumpfen Ende eine Gummipression in Form eines kleinen Ballons trug, an der Stelle, wo sich die größern Oeffnungen am Fuße befinden, zwischen die leicht

1) Perlmuscheln und ihre Perlen. 1859.

2) Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. 26 S. 87 ff.

3) Nova acta, reg. soc. sc. Upsal. 1877.

4) Die eine Oeffnung liegt ganz vorne, die beiden andern ungefähr in der Mitte, nicht weit von einander.

geöffneten Schalen des im Wasser liegenden Tiers schob, und die Injektionsflüssigkeit (Jodgrün, salpetersaures Silber, pikrinsaures Hämatoxylin mit etwas Glycerin versetzt) aus dem Tubus trieb.

Die Färbemittel drangen durch die auch in dieser Lage des Fußes für Wasser passirbaren Oeffnungen in die Gefäßbahnen ein. Aber weiter: Ich habe einige Male das Glück gehabt, kleine und fast durchsichtige Anodonten im Uhrglas unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrößerung mit weit ausgestrecktem Fuß zu beobachten. Allerdings muss man sehr viel Geduld haben, meistens ziehen die Tiere bei der geringsten Erschütterung den Fuß ein, doch konnte ich auch einige Male das Uhrglas drehen und wenden, ohne dass sich die Tiere darum kümmerten. Ich habe bei diesen Versuchen gesehen, wie Jodgrün, ganz feine Karminkörnchen und andre Substanzen in die Gefäßbahnen der Muskeln am Fuß eindringen. Diese lassen sich bei kleinen Anodonten bei leicht bewegtem Fuß, mit auffallendem Licht streckenweise deutlich verfolgen. Die Versuche von Leydig<sup>1)</sup> an *Cyclas cornea* muss ich ebenfalls nach eigener Beobachtung bestätigen.

Auf Querschnitten sieht man sehr schön, wie die Oeffnungen mit den lakunären Blutbahnen im Zusammenhang stehen. Doch will ich mich hier, bei Ausschluss von Zeichnungen, nicht über Details verbreiten. Nach meiner Ansicht dient das aufgenommene Wasser nicht nur zum Anschwellenlassen des Fußes, sondern ebensowol einer innern Respiration, als auch zur teilweisen Bereitung der Schalensubstanz.

Verbrauchtes Wasser wird durch das Bojanussche Organ, in dem ich gegen Keber<sup>2)</sup> auf das Deutlichste Blutkörperchen gefunden habe, und dessen Nierenatur, wie schon früher bemerkt<sup>3)</sup> mir unzweifelhaft ist, mit ausgeschieden.

Zum Schluss sei mir noch die Bemerkung gestattet, dass alle die angegebenen Versuche in ihrer Ausführung recht schwierig und un bequem sind, selbst das Aufsuchen der Oeffnungen auf der Fußkante von *Anodonta* und *Unio* ist für denjenigen, dem diese Tiere ein ungewohntes und weniger bekanntes Objekt sind, nicht leicht. Besonders gut gelingen die Versuche an großen Tieren. Ich habe vielfach Exemplare benutzt, deren gewöhnliches Längenmaß 12—15 cm betrug, doch auch 20—22 cm lange Anodonten standen mir einige Male zu Gebot. Diese Riesenanodonten bezog ich aus einem Flüsschen: der Au oder Schwarza, welche sich unterhalb Lübeck's in die Trave ergießt; die kleinsten und zierlichsten Exemplare fischte ich hier im Rhein-Rhone-Kanal.

1) Müller's Archiv 1855 S. 54.

2) l. c. S. 67.

3) Archiv f. Naturg. 1877, Jahrg. 43, Bd. I.

**55. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.**

Vom 18.—21. September 1882 in Eisenach.

(Geschäftsführer: die Herren Dr. Matthes, Dr. Wedemann.

Die Teilnahme nichtdeutscher Gelehrter an der Versammlung ist sehr erwünscht. — Die Versammlung besteht aus Mitgliedern und Teilnehmern. Mitglied mit Stimmrecht ist nur der Schriftsteller im naturwissenschaftlichen und ärztlichen Fache. Teilnehmer ohne Stimmrecht können alle Fremde der Naturwissenschaften sein. — Die Aufnahmekarten (12 M.) berechtigen zum unentgeltlichen Empfang einer Damenkarte. Dringend empfohlen wird Vorbestellung der Wohnungen (durch Vermittlung des Herrn Kaufm. Gustav Döbner, Karlsplatz Nr. 8, Eisenach).

Bisher angemeldete Vorträge für die allgemeinen Sitzungen:

1. (18. Sept.) Prof. Häckel (Jena): „Ueber die Naturanschauung von Darwin, Göthe und Lamarck.“
2. Dr. Barnim-Wilhelmi (Swinemünde): „Ueber den Eisenacher Arzt Christ. Franz Paullini.“
3. (21. Sept.) Prof. Rehmke: „Physiologie und Kantianismus.“
4. Prof. v. Bergmann (Würzburg): „Ueber die gegenwärtigen Verbandsmethoden und ihre Stellung zur Antiseptik.“
5. Direktor Dr. Assmann (Magdeburg): Thema vorbehalten.

**Berichtigung.**

In Nr. 10 S. 308 Zeile 23 u. fg. von oben setze: . . . sondern violett gefärbt sind. Bei der Zersetzung des Jodgrüns durch den starken Kalkgehalt der Gewebe wird die Basis des Salzes in Freiheit gesetzt. Künstlich kann man u. s. w.

Verlag von F. C. W. Vogel in Leipzig.

Soeben erschienen:

# Anatomie Menschlicher Embryonen

von

Wilhelm His.

II.

**Gestalt und Grössenentwicklung**

bis zum Schluss des 2. Monats.

Mit 67 Figuren.

5 Mark.

Dieses II. Heft ist auch einzeln käuflich.

Heft I mit Atlas erschien 1880.

Einsendungen für das „Biologische Centralblatt“ bittet man an die „Redaktion, Erlangen, physiologisches Institut“ zu richten.

Verlag von Eduard Besold in Erlangen. — Druck von Junge & Sohn in Erlangen.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Griesbach Hermann Adolf (Adolph)

Artikel/Article: [Ueber das Gefässsystem und die Wasseraufnahme bei den Najaden und Mytiliden 305-309](#)