

Persönlichkeit, Herr Rittergutsbesitzer Eckardt-Lübbinehen, hat längst darauf hingewiesen, dass uns Fischerei-Beamte und Fischer fehlen, welche praktisch geschult und zugleich auch wissenschaftlich unterrichtet sind. Nicht minder fehlen uns aber auch Regierungsorgane, welche fachmännisch für die Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse vorgebildet und einigermaßen über die Naturgeschichte der Fische, ihre Lebensbedürfnisse, ihre Parasiten etc. informiert sind. Letzteres ist zur Zeit, wie jeder Eingeweihte weiß, nur in sehr ungenügendem Maße der Fall. Und hierzu kommt noch der Mangel an Sachverständigen in allen gerichtlichen Angelegenheiten (Fischereiberechtigungs-Ablösungssachen etc.), welche die Wasserwirtschaft betreffen. Man darf wohl sagen, dass grade letzterer Punkt ein sehr dunkler ist.

Die nötige und sehr wünschenswerte Erwerbung wissenschaftlicher Vorkenntnisse, wie sie die erwähnten Beamtenstellungen erfordern, könnte durch eine faunistische Station sehr erleichtert werden, und dies würde nach jeder Richtung hin ein Gewinn für die Praxis sein. Aus diesem Grunde würde auch der Staat, meine ich, ein Interesse daran haben, die Realisierung des hier erörterten Projekts zu unterstützen.

Selbstredend bleibt aber der in Aussicht stehende Zuwachs an allgemein biologischen Erfahrungen (neben der Bereicherung unserer systematischen Kenntnisse) dasjenige Moment, welches an und für sich schon die Gründung einer permanenten Beobachtungsstation rechtfertigt. Die Süßwasser-Fauna darf nicht länger das Aschenbrödel der zoologischen Forschung sein.

## Die Wasseraufnahme bei Mollusken.

Von **A. Fleischmann.**

Vor etlicher Zeit haben Kollmann und Griesbach am Fuße der Muscheln Poren beschrieben, durch welche Wasser in den Fuß aufgenommen werden sollte, und somit für eine alte Ansicht, die Delle Chiaje begründete, neue Beweise beizubringen gesucht. Ihr Bestreben rief jedoch lebhaften Widerspruch unter den Kennern des Molluskenbaues hervor, und mehrere von anderer Seite angestellte Kontrolleuntersuchungen brachten den scheinbaren Beweisgründen Griesbach's soviel Schaden, dass derselbe nicht mehr mit glücklichem Erfolge seine Theorie zu verteidigen vermochte. Trotzdem hielt er dieselbe aufrecht, ohne sich durch die entgegenstehenden Angaben überzeugen zu lassen. Mit um so größerer Freude ist nun der zweite Teil der von Dr. P. Schiemenz ausgeführten Untersuchungen „über die Wasseraufnahme bei Lamellibranchiaten und Gasteropoden einschließlich der Pteropoden“ (Mittel. zool. Station

Neapel VII. S. 423—472) zu begrüßen, welcher wohl geeignet erscheint, dem erbitterten Streite ein definitives Ende zu setzen.

Nachdem ich vor etlichen Jahren, gestützt auf den negativen Befund, den alle Untersucher der Wasserporen außer Griesbach erhalten haben, durch mechanische und physiologische Gründe nachgewiesen hatte, dass wenigstens bei den Muscheln eine Verwässerung des Blutes nicht statthaben kann, blieb immer noch die Möglichkeit bestehen, dass vielleicht in andern Abteilungen der Mollusken Wasserporen und eine Wasseraufnahme sich finden lasse. Der erste Teil der Untersuchungen von Schiemenz schien diesen Vermutungen in der That Raum zu geben und man konnte weder gegen seine Versuche noch gegen die strenge Logik seines Gedankenganges stichhaltige Einwände vorbringen. Schiemenz hat jetzt den Fuß von *Natica josephina* auf Querschnitten genau studiert und zeigt, dass längs des Fußrandes eine Reihe von kleinen Spaltöffnungen besteht, welche dem Wasser einen direkten Eintritt in den Körper der Schnecke gestatten. Er gibt davon deutliche Abbildungen und beschreibt den Bau der Poren so einleuchtend, dass ein fernerer Zweifel gegen ihre Existenz wohl unmöglich ist.

Die Wasserporen am Fuße von *Natica* zeigen einen ganz andern Bau als die Wasserspalten, welche Griesbach bei den Muscheln beschrieb.

Ihre Größe ist sehr gering, der größte Durchmesser beträgt 7—8  $\mu$ , während die Poren bei Anodonta 1 mm lang sein sollen.

Man erkennt die Poren als wohl differenzierte Stellen der Fußoberfläche durch die Veränderungen, welche das sonst zylindrische Epithel dort erleidet. Ein Seiheapparat, welcher das in den Schneckenkörper einströmende Wasser reinigte, konnte nicht nachgewiesen werden; er ist auch vollkommen überflüssig, da die geringe Weite und wie Schiemenz richtig hervorhebt, der oberflächliche Schleim das Eindringen von Fremdkörpern verhindert. Unterhalb der Pori finden sich starke Schließmuskeln in ganz auffälliger Weise angehäuft; dieselben fehlen an andern Stellen, wo keine Wasseröffnungen gebildet sind.

Endlich sieht man von den Poren aus deutliche straßenartige Hohlräume in die Tiefe des Fußes ziehen, welche der schnellen Bewegung des ein- und ausströmenden Wassers dienlich sind.

Es erheishte nur einer Pumpvorrichtung, welche längst aus theoretischen Gründen gefordert werden musste, damit die Wasserporen auch in Funktion treten könnten. Dieser Apparat fehlt wie bei den andern Mollusken auch bei der *Natica*.

Nachdem die Existenz der Poren außer Frage gestellt ist, behandelt Schiemenz in ausführlicher und sehr exakter Weise die physiologischen Beziehungen, wie sie zwischen dem eingeführten Meerwasser und dem Blute und Geweben der Schnecke sich ergeben. Er

schließt von vornherein eine Mischung des Wassers mit dem Blute als unpraktisch für den Lebensprozess aus und sucht durch das Studium des Gefäßsystems die Frage zu lösen.

Diese neue und ganz originelle Fragestellung führt dann zu dem Ergebnisse, das Zirkulationssystem von *Natica* ist nicht nach dem allgemeinen Molluskenschema geformt, sondern muss als ein vollkommen geschlossenes betrachtet werden, das sich in Arterien, Venen und Kapillaren gliedert. Die Wasserräume verlaufen im Fuße vollständig getrennt von den Blutbahnen, das aufgenommene Wasser dient einzig und allein der Bewegung.

In fein logischer Weise fordert Schiemenz Vorrichtungen, damit die histologischen Elemente des Fußes, wenn sie zeitweilig vom Wasser umspült werden, gegen den schädlichen Einfluss desselben geschützt und nicht außer Ernährung gesetzt werden. Dafür ist bei *Natica* gesorgt: alle Muskeln und Nerven und die im Fuße eingebetteten Drüsenzellen werden von einer „Grenzmembran“ umhüllt, die einen Blutraum um dieselben einschließt. Alle diese feinen um die Gewebsbestandteile liegenden Blutlakunen erhalten die Blutflüssigkeit aus einem am Vorderrande des Fußes befindlichen Vorderrandsinus, in welchen Zweige der Arteria cephalopedalis einmünden.

Indem das Verhalten der „Grenzmembran“ näher verfolgt wurde, stellte sich heraus, dass dieselbe, ebenso wie sie alle Gewebelemente im Fuße umhüllt, auch unterhalb des Epithels vorhanden ist und dass Ausbuchtungen der Membran und des von ihr eingeschlossenen Blutsinus zwischen die einzelnen Epithelzellen etwa bis zur halben Höhe derselben dringen.

Dadurch wird die von Leydig begründete und von Nalepa scheinbar bewiesene Lehre von den Interzellulargängen, welche der Wasseraufnahme dienen, endgiltig beseitigt.

Der Modus der Wasseraufnahme ist folgender: die Schnecke bringt durch reichliche Blutzufuhr alle Gefäße des Fußes in reichliche Füllung und erigiert so ihr Bewegungsorgan. Dadurch weichen die früher schlaffen und aufeinanderliegenden Muskeln mehr und mehr auseinander; es entstehen Hohlräume zwischen ihnen, in welche das Wasser einströmt. Ist die zur Bewegung nötige Menge davon aufgenommen, so versperrt das Tier mit Hilfe der Schließmuskeln die Poren und kann nun mit geschwelltem Fuße kräftige und andauernde Bewegungen ausführen.

Durch den Nachweis, welche Umbildung das Blutgefäßsystem durch die Einführung der Wasseraufnahme bei einer Schnecke erleidet, hat Schiemenz der Anschauung von einer direkten Wassereinfuhr ins Blut einen kräftigen Todesstoß versetzt und er sagt am Schlusse seiner Arbeit mit vollem Rechte: alle Mollusken, bei welchen nicht ein vollständiger Abschluss der Blutwege und histologischen Elemente gegen Wasserräume nachzuweisen sei, nehmen kein Wasser auf.

Ich hatte in meiner Abhandlung über die Bewegung des Muschelfußes hauptsächlich auf Beobachtungen hin, die in der Litteratur über andere Molluskenabteilungen vorlagen, wahrscheinlich zu machen gesucht, dass künftighin alle Wasserporen aus der Diskussion verschwinden möchten. Allein seit ich in Neapel Gelegenheit hatte, die Präparate von Schiemenz genauer zu betrachten und im Gespräche mit ihm seine zwingenden Beweisgründe kennen und erproben lernte, stehe ich nicht an zu erklären, dass ich mich vollständig von der Richtigkeit der Schiemenz'schen Anschauung überzeugt habe und nicht den leisesten Zweifel gegen die Poren bei *Natica* hege.

L. Roule (*Recherches histologiques sur les Mollusques Lamellibranches Journ. Anat. Phys.* 1887. Nr. 1) hat bei den Muscheln keine Poren gefunden, welche der Wasseraufnahme dienlich wären, und spricht sich gegen eine solche aus. Den gleichen Standpunkt vertritt C. Grobben, wie aus seinem Vortrage „über Wasseraufnahme bei Mollusken“ (in *Verh. k. k. zool. bot. Gesellsch. Wien* 1887 37. Bd. I. Quartal. S. 15) hervorgeht. Nach seinen Untersuchungen sind die Oeffnungen des rotbraunen Mantelteiles ins Perikard, die man etwa als Einrichtungen für Aufnahme des durch die Nieren in den Herzbeutel geströmten Wassers hätte ansprechen können, die Mündungen von Drüsenausführgängen. Die zugehörige Drüse, die von Grobben Perikardialdrüse genannt wird, ist das von Keber zuerst beschriebene „rotbraune Organ“.

Diese kurze Uebersicht zeigt, dass in den letzten Jahren durch ganz unabhängige Untersuchungen noch mehrere Forscher gegen die Wasseraufnahme in den Muschelkörper aufgetreten sind, und wenn auch die Untersuchungen von Schiemenz in *Natica josephina* und vielleicht wenigen andern Meeresschnecken uns ein Beispiel von wirklicher Wasseraufnahme vor die Augen führten, so wird man doch in allgemeiner Giltigkeit den Satz aufstellen dürfen: die Mollusken bedürfen zur Schwellung des Fußes nicht irgend welcher Einrichtungen, welche das Eindringen von Wasser in denselben gestatten. Die reichliche Menge des Körperblutes und die Sphinkteren im Gefäßsystem sind genügende mechanische Momente, um der Schwellung verschiedener Körperteile Gewähr zu leisten. Die von Schiemenz studierten Schnecken, welche trotzdem Wasser in vom Blutgefäßsysteme völlig abgesperrte Wasserräume einlassen, bilden nur eine seltene Ausnahme der allgemeinen Regel.

Ich will zum Schlusse noch auf etliche Meinungsverschiedenheiten eingehen, die zwischen meiner Darstellung der Schwellung des Muschelfußes und den Anschauungen von L. Roule bestehen. Roule bestreitet die Existenz des von mir als „Keber'sche Venenklappe“ beschriebenen Sphinkters, obwohl ich denselben abgebildet habe. Als Beweis für seine Ansicht hat er jedoch nur den negativen Befund seiner Untersuchung angeführt, die mir nicht exakt erscheint. Denn

zur Darstellung dieses Sphinkters muss man nicht nur die Basis des Fußes, sondern die ganze unverletzte Muschel in Serien zerschneiden. Ich will diesen Widerspruch nicht weiter beleuchten, da die Anwesenheit solcher Sphinkteren bei den Mollusken überhaupt nicht selten ist. Schiemenz beschreibt einen ähnlichen Ringmuskel an der Fußvene von *Natica*, der wahrscheinlich der Keber'schen Klappe entspricht, außerdem hat er mir bei vielen andern Mollusken solche Ringmuskeln gezeigt. Es ist auch nicht nötig, dass der Sphinkter fortwährend geschlossen ist und das Blut im Fuße aufstaut; wenn man eine Muschel, die den Fuß ausgestreckt hat oder eben im Begriffe ist, das zu thun, genau beobachtet, so erkennt man, dass der Fuß niemals lange Zeit ganz ausgedehnt ist. Es wechselt fortwährend ein ruckweise geschehendes Einziehen und langsames Ausstrecken des Bewegungsorganes ab, welches man wohl mit dem gleichzeitigen Oeffnen und Schließen der Venenklappe in Beziehung setzen kann. Lässt eine *Anodonta*, wie es manchmal geschieht, ihren Fuß längere Zeit aus der Schale herausgestreckt, so wird sich abgesehen von dem zeitweiligen Oeffnen der Venenklappe der Gasaustausch des im Fuße gestauten Blutes durch das Epithel leicht mit dem umgebenden Wasser ermöglichen. Auch ist es nicht unbedingt erforderlich, dass, selbst wenn der Fuß lange Zeit in gleichmäßig praller Füllung verbliebe, die Venenklappe kontinuierlich kontrahiert ist. Die Ansicht von Roule, welcher die Erschlaffung und Ausdehnung der kontrahierten Muskulatur als die alleinige Ursache der Dislokation des Blutes aus dem Mantel in den Fuß auffasst, scheint mir viel zu wenig durch mechanische Ueberlegung begründet zu sein. Roule behauptet ferner, die Muscheln lägen meistens mit ausgedehntem Fuße im Wasser, und stützt sich auf die Beobachtung, dass gefangene Muscheln, die in eine Schale frischen Seewassers gesetzt wurden, bald den Fuß erigierten und in diesem Zustande verharrten. Nach meinen Beobachtungen trifft dies als gewöhnliche Lebenserscheinung weder für Süßwasser- noch für Meeresmuscheln zu. Ich sah im Flusse oder im Teiche Muscheln den Fuß ausstrecken, wenn sie Ortsveränderungen ausführten; im Aquarium dagegen wurde der Fuß nur dann aus dem Schalenraume hervorgeschoben, wenn das Tier durch lang andauernde Reizung gequält oder krank und dem Tode nahe war. Auch im Aquarium der zoologischen Station in Neapel fiel mir niemals auf, dass die Seemuscheln den Fuß anders als zur Lokomotion ausgestreckt hätten.

Jedenfalls sind durch die Ausführungen von Roule nicht genügend exakte Thatsachen bekannt geworden, welche die von mir vertretene Erklärung der Schwellung des Muschelkörpers — ein ähnliches Verhalten zeigen auch andere Molluskenabteilungen, wie ich durch mündliche Mitteilung von Schiemenz erfuhr — in zwingender Weise als falsch erkennen ließen.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1887-1888

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Fleischmann Albert

Artikel/Article: [Die Wasseraufnahme bei Mollusken. 713-717](#)