

Haut und Rückenplatten: Haut ziemlich dicht papillös, Papillen am Seitenrande kegelig, mit nach hinten weisender Spitze. Rückenschilder in 4 Längsreihen angeordnet, verschieden groß. In der Medianlinie vorn und hinten je ein großes Schild. Mittelaugenschild 450  $\mu$  lang und 405  $\mu$  breit.

Palpe: Schlank; vorletztes Glied 215  $\mu$  lang und nur 45  $\mu$  stark (dorsoventral).

Epimeren: Reich beborstet.

Genitalorgan: 305  $\mu$  lang, 275  $\mu$  breit, im Bau und in der Lage der Näpfe große Ähnlichkeit mit dem des *Th. pedunculata* Koen. aufweisend.

Beine: An den Distalenden und auf der Streckseite der Glieder mit sehr zahlreichen, kräftigen Dornborsten.

Fundort: Sophienfließ b. Münchberg (Buckow). August 1899. A. Protz leg.

## 5. Die Bedeutung des Proventriculus bei Coleopteren und Orthopteren.

(Aus dem Zoolog. Institut der Universität Berlin.)

Von Willy Ramme.

eingeg. 14. Juli 1911.

Am Abschluß einer eingehenden Untersuchung über den Bau und die Wirkungsweise des Proventriculus oder sogenannten »Kaumagens« bei Coleopteren und Orthopteren stehend, möchte ich im folgenden in großen Zügen die hauptsächlichsten Ergebnisse derselben mitteilen.

Es ist bekannt, daß Plateau<sup>1</sup> (1874) im Gegensatz zu seinen Vorgängern die Funktion des Proventriculus der von ihm untersuchten Insekten (Dytisciden, Carabiden, Blattiden, Locustiden und Grylliden) als Triturationsapparat bestreitet und diesem Organ nur die Bedeutung einer Klappe zuschreibt, die den Übertritt der Nahrung in den Mitteldarm zu regeln hat. Indessen findet bei dieser Auffassung der komplizierte Bau des Proventriculus, insbesondere die Auskleidung mit kräftigen Chintingebilden, sowie die meist mächtige Muskelpleura keine ausreichende Erklärung. In der Tat stieß daher die Plateausche Anschauung vielfach auf Widerspruch, und die Frage der Bedeutung des Proventriculus wird im allgemeinen als noch durchaus nicht entschieden betrachtet; dieselbe ihrer Lösung näher zu bringen, unternahm ich die eingangs erwähnten Untersuchungen.

<sup>1</sup> Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes. Mém. Acad. Roy. de Belgique, sér. 2. T. 41. 1874. — Notes sur les phénomènes de la digestion chez la Blatte américaine. Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique, sér. 2. T. 41. 1876.

Gegenstand derselben waren *Macrodytes* (*Dytiscus*), *Carabus*, *Mantis*, *Periplaneta*, *Locusta*, *Diestrammena* (eine aus Japan in Deutschland eingeschleppte Locustide) und *Gryllotalpa*.

Von *Mantis* und *Diestrammena* wurden die bisher fehlenden anatomisch-histologischen Beschreibungen des Proventriculus in ausführlicher Weise gegeben; was die im Vordergrund der Arbeit stehenden physiologischen Untersuchungen betrifft, so wurden in ausgedehntem Maße genaue Fütterungsversuche angestellt, und zwar wurde teils das lebende Objekt beobachtet, teils der gesamte Darmtractus der zu verschiedenen Zeiten abgetöteten Tiere in Transversal- bzw. Frontalschnitte zerlegt.

Aus den Ergebnissen seien als wichtigste Punkte folgende hervorgehoben:

1) In keinem Fall ist der Proventriculus imstande, harte Teile der Nahrung (Chitin, Mineralpartikeln usw.) zu zerkleinern (Bestätigung Plateaus); die Bezeichnung »Kaumagen« ist also durchaus zu vermeiden.

2) Bei allen (untersuchten) Insekten findet ein Übertritt von Mitteldarmsecreten bzw. von Secreten der Coeca in den Proventriculus und in den Kropf statt.

3) Bei *Macrodytes* hält der Proventriculus alle unverdaulichen Bestandteile (Chitin, Muskelfasern usw.) zurück, und der Käfer gibt diese — nach Auflösung der verdaulichen Bestandteile durch die in den Kropf dringenden Mitteldarmsecrete — durch Erbrechen von sich.

4) Da *Carabus* (nach Jordan<sup>2</sup> u. a.) nur Nahrung zu sich nimmt, die schon außerhalb des Körpers durch Entleeren der Mitteldarmsecrete auf dieselbe verflüssigt ist, so spielt hier der Proventriculus eine ganz untergeordnete Rolle, worauf auch sein Bau hinweist.

5) Im Gegensatz zu den bei *Macrodytes* gefundenen Verhältnissen passieren bei allen (untersuchten) Orthopteren sämtliche Nahrungsbestandteile den ganzen Darmtractus.

6) Der Proventriculus stellt hier ganz allgemein ein Organ dar, das einerseits den leichten Übertritt der Mitteldarmsecrete in den Kropf vermittelt, anderseits für eine innige Vermischung des Nahrungsbreies mit den Secreten und allmähliche Überführung in den Mitteldarm sorgt.

7) Insbesondere der Proventriculus von *Mantis* ist ein komplizierter Apparat zur Überleitung der Secrete in den Kropf; sie treten durch die großen Doppelfurchen des mittleren Teiles in die durch die Chitinstränge gebildeten Kanäle des vorderen Teiles des Proventriculus und gelangen so in den Kropf.

<sup>2</sup> Über extraintestinale Verdauung bei Insekten im allgemeinen und bei *Carabus auratus* im besonderen. Biol. Centralblatt. Bd. 30. 1910.

8) Bei Blattiden, Locustiden und Grylliden findet nach dem Übertritt der Secrete durch die Furchen des Proventriculus in den Kropf in ersterem vermittels der Chitinzähne bzw. -leisten, ein Durcharbeiten des Speisebreis zwecks Vermengung mit den Secreten statt.

9) Bei der Locustide *Diestrammena* finden sich am Ausgang des Proventriculus 3 Lamellen, ähnlich denen, wie sie Eberli<sup>3</sup> in einer Anzahl von vier bei der Gryllide *Gryllotalpa* gefunden hat.

10) Die 4 Lamellen am Proventriculus von *Gryllotalpa* reichen (ebenso wie bei *Diestrammena*) nicht bis in den Enddarm, sondern nur in den Anfangsteil des Mitteldarmes (gegen Eberli).

11) Die Bedeutung der Lamellen ist nicht die ihnen von Eberli zugeschriebene (das Mitteldarmepithel zu schützen); sie haben vielmehr die Aufgabe, den Nahrungsbrei im Anfangsteil des Mitteldarmes von den Einmündungen der Coeca fernzuhalten; der aus Secreten bestehende Inhalt der Coeca gelangt durch 4 Öffnungen, die, außerhalb der Lamellen liegend, in die Furchen des Proventriculus führen, in letzteren.

Wie wir sehen, findet die Auffassung Plateaus insofern eine Bestätigung, als in der Tat der Proventriculus nicht die Aufgabe hat, eine nachträgliche Zerkleinerung der Nahrung zu bewirken; dagegen ist die Rolle, die dies Organ bei der Verdauung spielt, keineswegs so geringfügig, wie Plateau sie darstellt, vielmehr ist die Tätigkeit des Proventriculus eine sehr mannigfaltige und wichtige und wird in ausgezeichneter Weise durch seinen Bau unterstützt.

Zu Punkt 3 sei noch hervorgehoben, daß in einer kürzlich (lange nach Abschluß meiner Untersuchung über *Macrodytes*) erschienenen Arbeit<sup>4</sup> Portier auf Grund zahlreicher, allerdings in anderer Weise vorgenommener Fütterungsversuche zu dem gleichen Ergebnis gelangt.

Auf dem gegenteiligen Standpunkt steht Rungius in einer wenige Tage später erschienenen Veröffentlichung<sup>5</sup>. Er sagt folgendes:

»Die nach Kenntnis seines Baues wohl unumgängliche Annahme, daß der Proventriculus von *Dytiscus* der Zerkleinerung dient, also den Namen »Kaumagen« zu Recht trägt, kann man sich leicht auf andern Wege bestätigen: Untersucht man den Kropf eines vor kurzen mit Fleisch gefütterten *Dytiscus*, so findet man ihn mit großen, groben Fleischstücken angefüllt. Etwa 24 Stunden später ist er bereits leer, und im Mitteldarm findet sich ein sehr feiner Brei; der Kaumagen hat die Nahrung fein zerrieben und in den Mitteldarm filtriert.«

<sup>3</sup> Untersuchungen am Verdauungstractus von *Gryllotalpa*. Vierteljahrsschrift d. Nat. Ges. in Zürich. Bd. 37. 1892.

<sup>4</sup> Recherches physiologiques sur les insectes aquatiles. Arch. de Zool. expérimentale et générale. 5. série. Tome VIII. No. 2. Paris 1911.

<sup>5</sup> Der Darmkanal (der Imago und Larve) von *Dytiscus marginalis* L. Z. f. wiss. Zool. Bd. 98. Heft 2. 1911.

Dazu sei nochmals betont, daß der Proventriculus, wenn sein Bau zunächst auch auf eine zerkleinernde Tätigkeit hinweisen mag, gemäß meiner eignen und der von Portier gewonnenen Ergebnisse durchaus nicht diese Funktion besitzt. Was den von Rungius angeführten Versuch betrifft, so ist der Befund an sich einwandfrei, die Deutung desselben jedoch verfehlt: der Kropf ist nach 24 Stunden leer, da die durch die Mitteldarmsecrete (daß deren Übertritt in den Kropf stattfindet, ist Rungius entgangen) nicht verdauten Teile der Muskelfasern bereits erbrochen sind. Meine zahlreichen Versuche bringen gerade für diese Tatsache, daß also selbst Muskelfasern, soweit sie unverdaulich sind, zurückgehalten und erbrochen werden, den Beweis. Die gelösten, einen feinen Brei darstellenden Nahrungsbestandteile füllen den Mitteldarm an; sie haben also nach dem oben Gesagten durchaus keine mechanische Zerkleinerung erfahren.

Charlottenburg, den 12. Juli 1911.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Ramme Willy Adolf Theodor

Artikel/Article: [Die Bedeutung des Proventriculus bei Coleopteren und Orthopteren. 333-336](#)