

mitbekommen haben, meistens die größeren sein werden, so habe ich doch auch zu öfteren malen solche erhalten, die kleiner waren als kernlose und damit regenerationsunfähige Teile. Man kann letztere auch längere Zeit am Leben erhalten, ohne dass sich die verloren gegangenen Teile wieder ersetzen.

Die eben erwähnten Versuche wären zwar beweisend genug, aber ich will doch noch einen erwähnen, da er ebenfalls recht lehrreich ist. Ein *Stentor* wurde in der früher angegebenen Weise in vier Stücke zerlegt und jedes des letzteren isoliert; am folgenden Tage hatten drei davon sich vollkommen regeneriert, das vierte aber, obgleich ungefähr ebenso groß als die anderen, hatte sich nicht wieder vervollkommnet; bei der Tinktion nun erwiesen sich die drei erstgenannten Stücke als kernhaltig, das vierte dagegen als kernlos. Es ist somit bewiesen, dass der Anstoß zur Neubildung verloren gegangener Teile vom Kerne ausgeht, dass ohne einen solchen die Zelle zwar eine Zeit lang fortvegetieren kann, aber keine „formgestaltende Energie“ mehr besitzt. Ebenso ist es der Kern, welcher bei der spontanen Teilung das Auftreten der für die Tochterindividuen bestimmten Teile („Organula“) veranlasst und deren Entwicklung in Gang setzt; ist dieselbe einmal in Fluss gebracht, so scheint seine Einwirkung anzuhören, da der Prozess auch ohne seine Anwesenheit zu Ende geführt werden kann.

Die hohe Bedeutung, welche in neuester Zeit dem Kerne als Vermittler der Befruchtung und Vererbung zugeschrieben wird, erhält durch diese Versuche, wie mir scheint, eine wichtige, weil auf empirische Thatsachen begründete Stütze.

## Ueber Sinnesorgane in den Schalen der Chitonen.

Moseley, N. N. On the presence of eyes in the shells of certain Chitonidae etc. Quatr. Journ. Mic. Sc. 1885, pg. 26 Taf. 24—26.

Im Jahre 1869 fand ich in den Schalen gewisser Chitoniden ein System eigentümlicher Kanäle, die mit stärkerem Kaliber beginnend unten vom Mantel her in die Schalstücke regelmäßig eindringen, nach oben stiegen, sich dabei verzweigten und mit feinen Endkanälchen die Oberfläche gruppenweise durchsetzten; bevor die letzte Auflösung eintrat, zeigten die Kanäle Anschwellungen. Da ich in allen jenen Höhlungen feine Häutchen wahrzunehmen glaubte, hielt ich diese letzteren der Analogie nach für Respirationsorgane, für kiemenartige Ausstülpungen des Mantels und sprach mich in der kleinen Arbeit, die ich über diesen Gegenstand veröffentlichte, in diesem Sinne aus.

Später (1882) hat J. T. van Bemmelen unter Anwendung der mittlerweile entstandenen modernen Technik meine Angaben bestätigt und ganz wesentlich erweitert. Es gelang ihm namentlich zu

konstatieren, dass der Inhalt der Kanäle keine hohlen Fortsetzungen des Mantels, sondern massive Fäden wären, die durch Pikrokarmine rosa gefärbt würden und hin und wieder stärker tingierte Körperchen, wahrscheinlich Zellkerne, zeigten. Diese Fäden schwoilen dicht unter der Schalenoberfläche (entsprechend der von mir aufgefundenen Erweiterung des Kanals) zu einer Art Papille an, die eine Anzahl stark gefärbter Kerne enthielt und von der die feinen Endfäden ausstrahlten, die oben, wo sie die Schale durchbrachen, von einem hellen, wahrscheinlich chitinösen Käppchen überdeckt waren. Ueber die Bedeutung dieses Apparats entwickelt v. Bemmelen keine Ansicht.

Es ist nun Moseley geglückt in diese bislang doch recht dunklen Verhältnisse Licht zu bringen und zu zeigen, dass wir es bei jenen in den Kanälen eingeschlossenen Fäden mit Nerven und bei ihren Endigungen an der Oberfläche mit Sinnesorganen zu thun haben. Sinnesorgane auf dem Rücken der Mollusken sind ja nicht neu für die Wissenschaft, Semper fand hier bekanntlich Augen bei *Onchidium*. Die Chitonen nun haben immer als stumpfe Tiere gegolten, die eine zum Teil wenigstens sessile Lebensweise haben und am Kopf weder Tentakel noch Augen aufweisen, obwohl sie im Larvenzustande ein augenähnliches Organ besitzen. Diese neuesten Untersuchungen lehren uns die „Käferschnecken“ von einer andern Seite kennen.

Die Oberhaut (Tegument) der Schalen fast aller Chitonen, wenn nicht in Wahrheit aller, ist von runden Oeffnungen von zweierlei Größe, den Megaloporen und Mikroporen durchsetzt, die von sehr verschiedenen Dimensionen und nicht durch Zwischenformen miteinander verbunden sind. Die Mündung jedes Megaloporus führt in einen zylindrischen Hohlraum, der sich in einen weiten Kanal fortsetzt. Dieser Kanal biegt da, wo das Tegment mit der übrigen Schale (dem Artikulament) sich verbindet, um und verläuft nach der Randzone des Tegumentes hin. Von dem Hohlraum entspringen seitlich noch feinere Kanäle in größerer Anzahl, die direkt nach oben steigen und die Oberhaut als feine Oeffnungen, eben die Mikroporen, durchsetzen. Nach Entfernung der Kalksubstanz aus der Schale mittels Säuern bleibt eine homogene, hornige (Conchiliolin) Substanz zurück, und man sieht in dieser Grundmasse solide Fortsätze, die vom Mantel herkommen, in die Schale eindringen und das Kanalsystem ausfüllen; sie zeigen eine feinfaserige Struktur mit zahlreichen eingelagerten Kernen und enthalten Nervenfasern, die wahrscheinlich von den großen Seiten- (Branchial) Nerven ihren Ursprung nehmen. In den Anschwellungen der Megaloporen bildet der weiche Inhalt der Kanäle entsprechende Verdickungen, die ihrer Zeit von van Bemmelen einfach Papillen genannt wurden und von Moseley in „Megalaestheten“ umgetauft werden. Diese Megalaestheten, die bei den verschiedenen Chitonengruppen Modifikationen aufweisen, hält Moseley und, wie

mir scheint, mit Recht für Tastorgane, also für analog den fehlenden Tentakeln. In der Regel sind diese Gebilde mehr oder weniger spindelförmig; oben wird die Mündung des Megaloporus nach außen von einer Art Stöpsel von der Form eines Würfelbechers und aus einer durchsichtigen stark lichtbrechenden Substanz bestehend überdeckt. Die Papillen selbst stellen ein Bündel zylindrischer Gewebsstränge dar, die fest aneinander haften, aber nicht regelmäßig angeordnet sind und von denen einige eine feine Querstreifung [wahrscheinlich retraktile Muskeln, Ref.] aufweisen, andere nicht. Die würfelbecherartigen Endkörperchen zeigen als Deckel eine runde Scheibe mit konzentrischer Streifung, der optische Ausdruck davon, dass derselbe aus einer Anzahl ineinandersteckender Hohlkegel gebildet wird, deren Ränder ebenso bei einer Seitenansicht als Querringe imponieren. Die Außenenden der Megalaestheten scheinen vorgeschoben und zurückgezogen werden zu können. [Vielleicht durch jene erwähnten, quergestreiften Elemente in den Megalästheten, Ref.]. Von ganz ähnlichen, freilich weit kleineren Gebilden, von „Mikrästheten“, sind die Mikroporen ausgefüllt; sie sind die Enden feiner Seitenzweige der Megalästheten-Papille.

Auf der Oberfläche der Schale bemerkt man nun weiter bei einer Anzahl, wie es scheint nur nichteuropäischer, Käferschnecken bei Betrachtung mit schwacher Vergrößerung kreisrunde, ungemein stark lichtbrechende Flecke, die aussehen, als ob sie aus Glas oder Krystall gefertigt wären. Sie sind nach den Chitonengruppen in verschiedener Zahl vorhanden und verschieden angeordnet, aber stets so, dass sie sich auf den inneren freien Teilen der Schalen befinden und meist in Reihen, entsprechend den nach außen etwas hervortretenden Linien, die der Ausdruck von Verwachsungsnähten sind, unter denen die einzelnen sekundären Stücke, die jede Schalenplatte bilden, zusammen-treten.

Diese glänzenden Flecken (Corneae) sind kalkhaltige, durchsichtige, uhrglasförmige Modifikationen der oberen Kalklagen der eigentlichen Schale, mit denen sie direkt zusammenhängen; umgeben ist ein jeder von einem schmalen dunkeln Pigmenthof und in dem Flecken selbst wird ein zweiter Ring (Iris) von kleinerer Dimension wahrgenommen. Unterhalb dieser knopfartigen Gebilde liegt eine birnförmige Höhlung, die mit einer dunkelbraun pigmentierten Haut von fester und, wie es scheint, horniger Beschaffenheit ausgekleidet ist. Sie springt als eine Art Diaphragma (Iris) unterhalb eines jeden oberflächlichen, durchsichtigen Fleckens vor und differenziert sich in ihrem zentralen oberflächlichen Teile zu einer bikonvexen durchsichtigen Scheibe, zu einer Linse, die aus weicherem Gewebe besteht, eine faserige Struktur aufweist und von der untern Fläche der Kornea durch einen Zwischenraum (vordere Augenkammer) getrennt ist. Von unten her dringt in jede dieser Höhlungen ein Sehnerv in Gestalt

eines kompakten Strangs, dessen einzelne Fasern sich in dem hintern, von einer Fortsetzung der pigmentierten Chitinhaut ausgekleideten Abschnitt der birnförmigen Augenkammer zu feinen Fäserchen auflösen, die unmittelbar hinter der Retina noch weiter auseinanderweichen und ein Fasernetz darstellen. Die Retina, die, auffällig genug, nicht nach dem Typus der von *Onchidium*, sondern nach dem im Auge von *Helix* gebaut ist, liegt im Grund des erweiterten Vorderteils der Augenkammer und besteht aus einer einzigen Lage sehr scharf getrennter Sehstäbchen, die ihre fünf- oder sechseckigen Oberflächen direkt dem eindringenden Lichte zuwenden; jedes Stäbchen enthält einen Kern, und zwischen der Linse und der Retina-Oberfläche findet sich ein Zwischenraum (hintere Augenkammer) von bedeutenderen Dimensionen als die vordere. Die Fasern des Sehnerven treten von hinten in diese Sehstäbchen, doch findet sich in diesem Teil des Sehorgans keine Spur von Pigment, was aber vielleicht nur an dem Erhaltungszustand des untersuchten Materials liegt. Nicht alle Fasern des betreffenden Nerven treten zur Retina, er gibt ganz wie diejenigen der Megalästheten Nebenfasern ab, welche die pigmentierte Hornauskleidung der Augenkapsel durchbrechen, durch die Schale nach oben treten und hier als Mikrästheten enden. Diese Thatsache, ferner die Lage der Augen, ihr Zusammenhang mit dem Nervengeflechte, ihre ganze Beschaffenheit überhaupt veranlassen Moseley, in ihnen nur weiter entwickelte Modifikationen seiner Megalästheten zu sehen.

Aus der im Obigen referierten Arbeit ergibt sich also, dass die Chitonen durchaus keine betreffs ihrer Sinnesorgane niedrig stehenden Tiere sind, und zweitens finden wir in den in ihr dargestellten Thatsachen einen neuen Beweis des genetischen Zusammenhangs der verschiedenen Sinnesorgane, die durch Arbeitsteilung und Spezifizierung aus dem ursprünglichsten Sinne, dem Getast, hervorgegangen sind.

W. Marshall (Leipzig).

## Ueber die Chorda dorsalis und 7 knöcherne Wirbelzentren im knorpeligen Nasenseptum eines erwachsenen Rindes.

Antwort auf die Aufforderung des Herrn Geheimrats Professor Dr. von Kölliker in der Nummer dieses Blattes vom 1. März 1885.

Von Professor Dr. **Paul Albrecht** z. Z. in Brüssel.

Nachdem ich im Biologischen Centralblatte vom 1. März d. J. die von seiten des Herrn Geheimrats Professor Dr. von Kölliker an mich gerichtete Aufforderung,

den ausgebildeten Oehschädel, der im Septum narium in der ganzen Länge auf 15,5 cm die Chorda dorsalis enthalten soll (S. Albrecht l. c. S. 31 ff.), einem kompetenten Embryologen, entweder Lieberkühn oder Hensen oder His zur Ansicht zu senden, wi-

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Marshall William

Artikel/Article: [Ueber Sinnesorgane in den Schalen der Chitonen 141-144](#)