© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

2. Beiträge zur Histologie des Mantels von Calyculina (Cyclas) lacustris Müller.

Von Dr. Olaw Schröder.
(Mitteilung aus dem zoologischen Institut Heidelberg.)

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 24. Dezember 1906.

Schon seit längerer Zeit ist es bekannt, daß die Schalen der Gattung *Cyclas* von Kanälchen durchzogen werden, die senkrecht zur Oberfläche durch die ganze Dicke der Schale verlaufen. Siebold (1848 Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere, S. 243 Anmerkung 6) schien es noch unentschieden, ob die an der frischen Schale dunkel erscheinenden Kanälchen hohl wären, oder ob sie Kalkerde »mechanisch abgelagert« enthielten. Später untersuchte Leydig (1858 Archiv für Anatomie) die Schalen von *Cyclas cornea* Lam. und kam zu dem Resultat, daß die Kanälchen hohl sind. Er schreibt (S. 49): »Ich habe mich bezüglich dieses Punktes vergewissert, daß sie nicht kalkführend, sondern hohl sind; in sehr dünnen Schalenfragmenten erscheinen sie nicht dunkel, sondern vollkommen hell und leer, erst allmählich, bei einer gewissen Dicke der Schale, beschatten sie sich und sehen dann schwarz aus. An der frischen Schale zeigt auch die Grundsubstanz zwischen den Kanälen eine fein-netzartige Zeichnung. Wird die Schale einige Tage in Essigsäure maceriert, so fällt sie zu einem dünnen, gern sich faltenden und leicht zerreißbaren Häutchen zusammen, dessen Zusammensetzung sich jetzt folgendermaßen darstellt: von außen macht den Anfang eine gelbbraune, längsstreifige Haut, darunter kommen senkrecht durch die Dicke der Schale die erwähnten Kanäle, sie sind zahlreich, 0,024‴ lang, 0,003‴ breit, unverästelt, haben eine distinkte Wand und gegenwärtig einen krümelig-bröckeligen Inhalt; an der inneren Schalenfläche macht sich eine Art Epithel aus 0,007 bis 0,012‴ großen Zellen bestehend bemerklich.«

Weiterhin stellt Leydig fest, daß der *Cyclas*-Schale die Prismenschicht fehlt, die Schalen also aus dem Periostracum und der gleich darunterliegenden, von den Kanälchen durchsetzten Perlmutterschicht bestehen. Über die Funktion der Kanälchen vermutet Leydig (S. 50): »Letzteren kommt wohl keine andre Bedeutung zu, als jene, welche die Knochenkörperchen und Zahnkanälchen haben; sie führen durch die Schale eine Ernährungsflüssigkeit, da in ihnen so wenig als in den genannten Hohlräumen des Knochens oder der Zähne Kalk niedergelegt ist. Über die Zellen an der Innenfläche der Schalen möchte ich die Vermutung aussprechen, daß sie es sind, welche in die Kanäle auswachsen, wenigstens nimmt man wahr, daß an der Innenseite frischer Schalen jeder Kanal von einem zellenartigen Hof umgeben ist.«

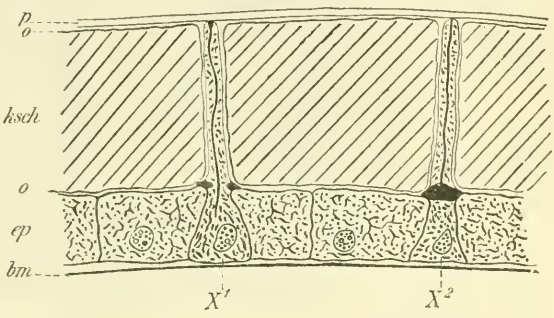
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

Als ich zu Beginn dieses Jahres ein in schwacher (2 % iger) Salzsäure entkalktes Exemplar von *Calyculina lacustris* Müller in Serienschnitte zerlegte, bemerkte ich, daß das resistente Periostracum und das Mantelepithel durch dünne Fädchen in Verbindung standen, welche den Hohlraum der aufgelösten Schale durchzogen. Es war klar, daß diese Verbindungsfädchen den Kanälchen der Schale entsprachen. Eine genauere Untersuchung ergab, daß jedes Fädchen ein Fortsatz gewisser Zellen des Mantelepithels war.

Außer den oben angeführten Angaben Leydigs ist mir aus der Literatur kein Hinweis auf ähnliche Verhältnisse bei Muscheln bekannt. Da ich nun eine genauere Untersuchung mit Berücksichtigung der Literatur andrer Arbeiten halber bisher aufschieben mußte, so will ich wenigstens meine bisherigen Befunde kurz mitteilen. Die Fragen, welche noch ungelöst bleiben müssen, hoffe ich in nicht allzu ferner Zeit eingehender untersuchen zu können.

Betrachtet man einen Querschnitt durch ein vorsichtig entkalktes Exemplar von *Calyculina lacustris*, so sieht man, daß vom Mantelepithel dünne Fortsätze sich erheben, die bis zum Periostracum reichen. Diese Fortsätze finden sich auf der ganzen Dorsalseite des Tieres, dagegen werden sie nach dem freien Mantelrande zu seltener und scheinen in der Nähe des letzteren ganz zu fehlen. Die Zahl dieser Fortsätze ist nicht sehr groß; auf einem Schnitt von 10 μ Dicke sind etwa 10—15 getroffen. Betrachtet man eine Partie eines solchen Schnittes mit starker Vergrößerung, so findet man folgende Verhältnisse (Fig. 1): Nach außen wird der Schnitt begrenzt von dem Periostracum (*p*) darauf folgt der durch die Entkalkung der Schale hervorgerufene Hohlraum (*k*), dessen Wandungen durch eine feine Membran (*o*) gebildet werden, die als organischer Rest der Kalklage, die nach Leydig in diesem Falle nur aus einer Perlmutterschicht bestehen soll, aufzufassen ist. Dann folgt das Mantelepithel (*ep*), dessen Höhe in den verschiedenen Regionen sehr wechselt. Vom Bindegewebe des Mantels wird es durch eine Basalmembran (*bm*) getrennt.

Fig. 1.



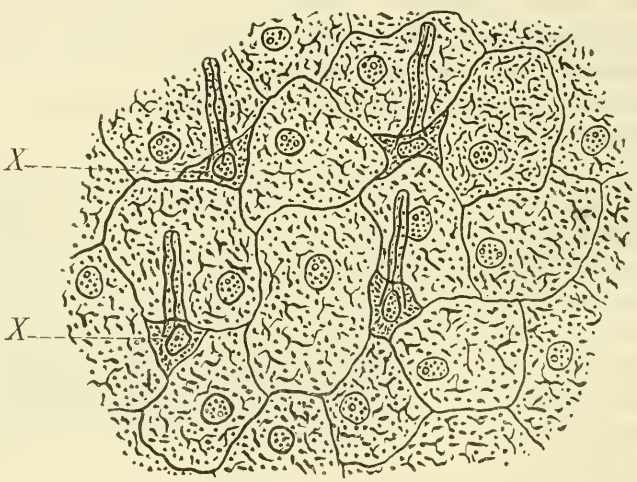
Das Epithel der Mantelfläche wird von zwei Zellarten gebildet, die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

sowohl auf Schnitten (Fig. 1) als auf Flächenpräparaten (Fig. 2) des Mantels deutlich zu erkennen sind. Die eine Art besteht aus großen, mehr oder weniger flachen polygonalen Zellen, mit ansehnlichen, meist peripher liegenden kugeligen Kernen. Zwischen ihnen finden sich kleinere Zellen (*x*) von pyramidenartiger Form. Ihre unregelmäßig gestaltete Basis sitzt der Basalmembran (*bm*) auf; die Spitze der Pyramide ist in einen langen Fortsatz ausgezogen, der sich durch die Schalenkanälchen erstreckt und am Periostracum (*p*) endigt. Der Kern ist dem der ersterwähnten Zellen ähnlich, aber meist länglich; das Plasma färbt sich dagegen etwas dunkler.

Besonderes Interesse haben die Fortsätze dieser Zellen durch die

Fig. 2.



Schale. Sie sind etwa 3 μ dick und je nach der Dicke der durchbohrten Schalenpartie 20—60 μ lang. Äußerlich sind sie von derselben organischen Membran (*o*) umhüllt, welche die Perlmutterschicht der Schale bei der Entkalkung zurückließ. Bei Färbung mit Hämatoxylin, Hämatoxylin-Eosin, mit der Mallory schen Methode, Thionin usw. erkennt man häufig an der Basis des Fortsatzes ein pfropfartiges Gebilde (Fig. 1), das verschiedene Gestalt haben kann. Oft ist es scheibenförmig (x^2) oder in der Mitte durchbohrt (x^1), häufig erstreckt es sich mit einem Zipfel auch noch in den Fortsatz selbst hinein. Außerdem ist fast immer ein feines, meist geschlängeltes Fädchen im Innern des Fortsatzes zu sehen, das sich basalwärts oft bis zur Kernregion der Zelle verfolgen läßt, anderseits regelmäßig bis zum distalen Ende des Zellfortsatzes verläuft und dort am Periostracum einfach endet, oder sich zu einem mehr oder minder ansehnlichen Knöpfchen verdickt. Das Periostracum selbst zeigt an dieser Stelle kein abweichendes Verhalten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

Die Übereinstimmungen der eben geschilderten Bauverhältnisse mit Leydigs Befunden und die Abweichungen davon sind offenkundig, so daß ich nicht näher darauf einzugehen brauche. Fragen wir nach der vermutlichen Funktion dieser Zellen, so treten uns zwei Möglichkeiten entgegen: Entweder sind es Drüsen- oder Sinneszellen. Dieses zu entscheiden ist nun bisher noch nicht gelungen.

Bei den meisten Muscheln besteht das Epithel der Mantelflächen aus indifferenten Zellen und Drüsenzellen, so daß ich zunächst einen drüsigen Charakter der kleineren Zellen für sehr wahrscheinlich hielt. Das pfropfartige Gebilde an der Basis der Fortsätze fand dann leicht seine Deutung als Schleimpfropf, wie er von vielen Drüsenzellen bekannt ist; das feine Fädchen ließ sich als Excretfädchen auffassen. Dagegen spricht nun aber sowohl das allgemeine Aussehen der Zellen und ihres Plasmas, besonders aber auch der Umstand, daß trotz gründlicher Untersuchung weder auf Schnitten noch auf Flächenpräparaten Porenöffnungen im Periostracum am Ende der Fortsätze gefunden wurden. Auch Leydig hat nichts von etwaigen Poren gesehen. Die Funktion einer geschlossenen, zum größten Teil in der Kalkschale liegenden Drüsenzelle läßt sich aber wohl schwerlich erklären. Färbungsversuche mit Mucikarmin ergaben negative, mit Thionin nur unsichere Resultate; Eosin und Orange färbten den Pfropf und das Fädchen stark.

Wenn wir dagegen die Zellen als Sinneszellen auffassen wollen, so läßt sich das Fädchen eventuell als nervöse Fibrille deuten. Einen Nervenzutritt konnte ich zwar bis jetzt nicht beobachten, doch stand mir für eingehende Untersuchung nicht genügend Zeit zu Gebote. Die Lebensweise der meist recht lebhaften und frei an Wasserpflanzen kletternden Muscheln läßt das Vorhandensein von Sinneszellen als nicht ausgeschlossen erscheinen. Dagegen spricht aber vielleicht der Umstand, daß, soweit mir wenigstens die Literatur bekannt ist, Sinneszellen wohl am Mantelrand, von Muscheln aber bisher nie an der Mantelfläche unter der Schale beobachtet wurden. Außerdem wäre vielleicht das gänzliche Fehlen von Drüsenzellen im Mantel (abgesehen vom Mantelrand) auffallend.

Ich möchte diese Mitteilung nicht abschließen, ohne auf die Mantelpapillen der Brachiopoden hinzuweisen, die u. a. von Blochmann (1892 Untersuchungen über den Bau der Brachiopoden) eingehend untersucht wurden. Jede Mantelpapille der Brachiopoden wird von mehreren bedeutend verlängerten Epithelzellen gebildet, die bei der Gattung *Crania* sich nach der Oberfläche der Schale verästeln. Auch die Secretzellen des Mantels dringen in die Papillen ein. Die Funktion der Mantelpapillen, insbesondere der Secretzellen scheint Blochmann noch unentschieden, doch äußert er vermutungsweise, daß sie im wesent-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

lichen zur Ernährung der Schalen dienen könnten, die dann nicht als ein totes Secret, sondern als ein lebender Teil des Tierkörpers aufzufassen wären.

Wie weit die Mantelpapillen der Brachiopoden mit den Fortsatzzellen von *Calyculina* zu vergleichen sind, ist schwer zu beurteilen.

Wenn also die endgültige Entscheidung über die Funktion der Zellen von *Calyculina* vorerst unmöglich ist, so ist das Vorkommen von derartigen, die Schale durchbohrenden Zellfortsätzen bei Muscheln und die darin sich aussprechende Analogie mit den Verhältnissen der Brachiopodenschale jedenfalls beachtenswert.

Heidelberg, Dezember 1906.

3. Lebertia-Studien XVIII.

Von Dr. Sig Thor (Norwegen).

XVIII. Über die bekannten *Pseudolebertia*-Arten und über eine neue Untergattung *Hexalebertia* Sig Thor, n. subg.

eingeg. 24. Dezember 1906.

Zur 4. Untergattung *Pseudolebertia* Sig Thor 1897[68] gehören erstens die drei im vorhergehenden[69] beschriebenen Arten:

1) *Lebertia* (*Pseudolebertia*) *glabra* Sig Thor 1897,
2) - (*Pseudolebertia*) *relicta* Sig Thor 1907,
3) - (*Pseudolebertia*) *lineata* Sig Thor 1906,

und dann zwei von F. Koenike aufgestellte Arten:

4) *Lebertia* (*Pseudolebertia*) *zschokkei* Koenike 1902 und
5) - (*Pseudolebertia*) *maculosa* Koenike 1902,

also im ganzen fünf sichere Arten. Die zwei letzteren unterscheiden sich schon durch ihre Hautstruktur (papillenähnliche Chitinleistchen) von den drei erstgenannten. Ich habe selbst die beiden Arten aus der Schweiz erhalten und mit den Typenexemplaren Koenikes verglichen.

Zweifelhaft stellt sich dagegen die Antwort auf die Frage, zu welcher Untergattung drei andre, unvollständig beschriebene Arten gehören; dies sind die folgenden:

6) *Lebertia iconica* (Koch 1837) = *Hygrobates iconicus* Koch,
7) - *rugosa* Piersig 1897 und
8) - *papillosa* Piersig 1898

Wie ich schon früher[70] erläutert habe, sind in der letztgenannten Art wenigstens zwei verschiedene Arten vermengt, die eine z. B. mit, die andre ohne Schwimmhaare, die eine ohne, die andre mit körner-

[68] Vgl. Sig Thor, *Lebertia*-Studien I im Zool. Anz. Bd. 28. Nr. 26. S. 820—822.

[69] Sig Thor, *Lebertia*-Studien XV—XVII. Zool. Anz. Bd. 31. Nr. 4 u. 9/10. S. 106 flg. u. S. 273 flg.

[70] Sig Thor, *Lebertia*-Studien V. In: Zool. Anz. Bd. 29. Nr. 2/3. S. 68—69.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Schröder Olaw

Artikel/Article: Beiträge zur Histologie des Mantels von Calyoulina (Cyclas) lacustris Müller. 506-510