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

Ueber Perlenbildung.

Von

Dr. H. A. Pagenstecher in Heidelberg.

Mit Taf. XX.

Es ist im Laufe der letzten Jahre eine Reihe von Untersuchungen über Entstehung der Perlen, namentlich von *de Filippi*, *Küchenmeister*, *v. Hessling* und *Möbius* veröffentlicht worden. Ein Theil dieser Arbeiten giebt uns ein in hohem Grade anziehendes Resumé unsrer bisherigen Kenntniss der Perlen im Allgemeinen und insbesondere der Mittel, welche zu künstlicher Erzeugung von Perlen bisher angewandt wurden. Alle besprechen die von *de Filippi* angeregte interessante Frage, wie weit Parasiten die Veranlassung zur Perlenbildung geben und als solche vielleicht künstlich benutzt werden können. Ich glaubte, den Umstand, dass hierorts die Untersuchung echter Flussperlmuscheln möglich war, nicht unbenutzt lassen zu dürfen und veröffentliche hiermit das, was aus dem Ergebniss meiner Untersuchungen zur Beurtheilung der schwebenden Controversen wichtig genug erscheint. Das Material, welches ich zu meinen Arbeiten verwenden konnte, war gering und kann nicht im Entferntesten dem an die Seite gestellt werden, dessen Durchsicht *von Hessling's* vortrefflichen Mittheilungen zu Grunde liegt, ein Nachtheil, dessen ich mich bei Veröffentlichung dieser Zeilen dringend bewusst wurde.

In einer Entfernung von ein bis zwei deutschen Meilen von Heidelberg fliesst durch das Schönauer Thal ein Bach dem linken Neckarufer zu, welches er nach einem Laufe von einigen Wegstunden bei Neckarsteinach erreicht. Er zieht meist durch Wiesen und hat klares, weiches Wasser; seine Tiefe ist selten über ein bis zwei Fuss. In ihn liess Kurfürst *Carl Theodor* im vorigen Jahrhundert aus dem Salzburgischen herübergeholte Perlmuscheln einsetzen und zwar an einer Stelle oberhalb der Schönauer Papiermühle in den Mühlgraben, an welcher sie sich auch heute noch vor-

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

finden. Die Fischerei war früher Dominium und war die der Perlen noch in den vierziger Jahren für jährlich zehn Gulden an den Verein für Naturkunde in Mannheim verpachtet. Dieselbe rentirte sich aber schlecht, da die Perlen selten, barock und meist gefärbt waren. Mit der allgemeinen Ablösung der Fischereigerechtigkeit ist die Perlenfischerei streitig geworden und machte der schwebende Prozess für den Augenblick es unmöglich, von dort, der Originalstelle aus, Material zu Untersuchungen zu erhalten. Es scheint die Stelle, an welcher sich früher die Einrichtung zur Aufbewahrung von Muscheln mit unreifen Perlen befand, künstlichen Sandgrund zu haben, während sonst der Boden mehr steinig ist. Auf dem Grunde wachsen mässig viele Wasserpflanzen und auch auf den Schalen der Muscheln selbst gedeihen Algen. Schatten hat der Bach nicht und er war um diese Zeit, Juni, sehr warm. Etwa 1000 Stück Muscheln mochten auf einer Strecke von 100—200 Schritt beisammen liegen, dann wurden sie sparsam, sind aber im ganzen Bache zerstreut. Indem die jüngern, leichter beweglichen Muscheln aufwärts zu wandern, gewinnen sie das Terrain wieder, welches durch das allmälige Herabtreiben der ältern, schwerfälligen, besonders bei geschwollnem Wasser, verloren geht, und die ganze Colonie behält im Wesentlichen ihren Platz bei. Das Herabtreiben der Muscheln wurde Veranlassung zur Gründung der Perlfischerei in Neckarsteinach, eine Stunde unterhalb Schönau. Der Landrath *Welcker* aus Hirschhorn machte, als dort Ende der zwanziger Jahre die Muscheln bemerkt wurden, dem Landesherrn, dem Grossherzoge von Hessen, den Vorschlag, die Fischerei selbst betreiben zu lassen, und gründete, als dies abgelehnt wurde, eine kleine Privatgesellschaft zu diesem Zwecke. Man fand 1828 eine Zahl von 558 Muscheln, von denen 88 mit Perlansätzen, 1833 schon 651, unter welchen 98 mit Ansätzen. Der Gesammterlös betrug 1833 bei der ersten Fischerei nur 5 fl. 25 kr., wovon 2 fl. 45 kr. auf die beste Perle kamen. 1837 und 1851 sah man wieder nach. In letzterm Jahre betrug die Zahl 867, unter denen 117 mit Ansätzen, ausserdem eine geringe Anzahl junger Muscheln. Herr Physikatsarzt *Locherer* hatte die eingeschlafne Sache wieder in Gang gebracht. Man löste 17 fl. 35 kr. und würde einen bessern Preis gemacht haben, wenn die Perlen nicht ausschliesslich an die Mitglieder der Gesellschaft versteigert worden wären. Es deckte also natürlich hier sowohl als in Schönau der Erlös den Betrieb keineswegs und die Perlfischerei wurde mehr als Vergnügungssache behandelt. So ungünstig aber auch der Umstand für die Vermehrung der Muscheln ist, dass in Neckarsteinach das Terrain der Muscheln auch nach oben zu abgesperrt und sehr kurz ist, haben sie doch dort an Zahl langsam zugenommen und erhalten eine hübsche Grösse, ein Beweis, dass der Bach ihnen zusagt. Natürlich würde den Fischereiinhabern es sehr erfreulich sein, wenn zur Hebung dieser Sache etwas geschehen könnte, und ich erhielt die Erlaubniss, circa 30 Stück für meine Untersuchungen verwenden zu dürfen, welche ich speziell auf die schwe-

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

benden Fragen richtete. Sie lehrten mich Folgendes: Zunächst zeichnet sich, abgesehn von den bekannten systematischen Kennzeichen, die Flussperlmuschel von der in den angeführten Arbeiten mehrfach angezognen Teichmuschel durch die weit bedeutendere Entwicklung der Schale aus, welche aus dem rasch wechselnden Wasser, selbst wenn dies wenig Kalk enthält, doch mit Leichtigkeit beschafft werden kann und es ihrerseits dem Thiere möglich macht, eben gegen diesen stärkern Strom den Platz zu behaupten. Hingegen finden wir keineswegs die gewaltige Entwicklung des Flimmerepitheliums, welche fast jedes Stückchen der Anodontenoberfläche unter dem Mikroskope zu einer noch lange fortlebenden, bewegten Masse macht. Der Reichthum der Säfte an Kalk, der die Perlbildung ermöglicht, zeigt sich schon in normaler Ablagerung in den Kiemenlappen, welche diese unter dem Wasser knirschen macht.

Die Schale besteht bekanntlich aus der schwarzbraunen Chitinschicht, der Säulenschicht und der Perlmutterschicht. Alle sind stärker als bei Anodonta, besonders die Perlmutterschicht, während die Säulenschicht sich durch grössere Regelmässigkeit der Säulen auszeichnet. Der Mantel, besonders der Rand, liegt fester an der Schale an als bei Anodonta. Es ist bekannt, wie die Schalenschichten von hinter einander vorrückenden Theilen des wachsenden Mantels gebildet und über einander geschichtet werden. Die Chitinschicht adhärirt dem äussersten sie bildenden Mantelrande ziemlich fest, zieht sich dieser bei Contraktionen des Thieres zurück und streckt sich wechselnd wieder aus, so faltet sich die frisch secernirte Lamelle derselben hin und her übereinander, so eine verschiedne Dicke erreichend und im allmäligen Vorrücken doch zuweilen selbst über die ersten Anfänge der Säulenschicht zurückgreifend. Gleiches trifft die Säulenschicht, das Sekret des breiten Mantelrandes mit Ausnahme der Kante. Seine Säulen haben eine durch das Vorrücken während des Wachsens bedingte leicht schiefe Richtung zur Schalenaussenfläche, ihre Länge ist etwas wechselnd und sie greifen zuweilen wieder zurück in die Anfänge der Perlmutterschicht. Es sind dies Beweise periodischer Schwankungen oder momentaner Störungen in dem Wachsthum des Thieres. Die ganze übrige äussere Mantelfläche sammt deren Fortsetzungen auf dem Rücken des Thieres sondert die Perlmutterschicht in regelmässiger Fortdauer während des ganzen Lebens ab und ersetzt innen das reichlich, was die ältern Theile der Schale etwa durch äussere Einflüsse, durch eigentlichen Verschleiss an Mächtigkeit aussen verlieren. Unter diesen aufgelagerten Schichten ebnen sich durch Störungen, welche die noch nachgiebige Chitinschicht trafen, hervorgerufne Unebenheiten, welche von den ersten Kalkschichten noch nachgebildet wurden, allmälig und geben nur selten, losgebröckelt und rings mit Perlmuttersubstanz umhüllt, Anlass zu Perlen, welche dann zwischen Mantel und Schale liegen und oft letztrer noch mit einem Stielchen anhaften. Verschiedenheiten aber, welche in dem Maasse der absondernden Thätigkeit einzelner Manteltheile gegen die benachbar-

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

ten krankhafterweise eintreten, müssen je nach dem Leisten oder Rinnen auf der innern Schalenfläche produciren, deren Richtung der Wachsthumsrichtung des Theils entspricht. Die Schwankungen endlich in der gesammten produktiven Thätigkeit bedingen die dem Schalenrande parallel laufenden Absätze. Besondre Verhältnisse nun für die Schalenabsonderung finden dort statt, wo die Schliessmuskeln angesetzt sind und wo die Schlosszähne liegen. Da der Mantel die Muskeln durch einen Schlitz hindurchlässt, indem er sich übrigens ihrer Peripherie genau anlegt, kann dort, wo die Muskeln an die Schale sich anlegen, keine Substanzzunahme der Perlmutterschicht erfolgen und bliebe diese Stelle länger die gleiche, so würde daselbst eine bedeutende Vertiefung oder eigentlich um sie her eine bedeutende Erhöhung, Verdickung der Schale entstehen. Aber im Wachsthum des Thieres verrücken sich diese Stellen und statt der Grube haben wir als Marke des Muskelansatzes einen immer breiter werdenden etwas vertieften Streifen. Namentlich findet dies für den hintern Schliessmuskel Anwendung, da dieser im Wachsthum weit mehr verschoben wird. Die Richtung dieses Streifens geht hier fast gerade nach hinten, wenig nach unten und durch die Sekretion der nachfolgenden Mantelstellen wird der Streifen allmälig mehr verwischt. Der vordere Schliessmuskel verrückt seinen Platz, da der vordere Theil am Wachsthum sich viel weniger betheiligt, nicht viel und ziemlich gleichmässig nach vorn und unten. Er verschiebt sich gewissermaassen nur so viel, als es das Wachsthum der Schlosszähne nöthig macht, welche auch seine Furche verdecken. In den Schlosszähnen selbst liegt der Mittelpunkt der Ausdehnung, sie stehen fest, wie ja in der That eine Verrückung ohne Resorption nicht zu denken wäre, aber sie wachsen in die Höhe und Breite und jeder Punkt ihrer Peripherie hat seine bestimmte Wachsthumsrichtung. Da es nicht unmöglich erscheint, dass die Rauhigkeiten, welche an den besagten Stellen leichter entstehn, als an irgend einem andern Theile der innern Schalenwand, bei der Perlenbildung in Betracht kommen, so wollen wir diesem Gegenstand noch eine kurze Aufmerksamkeit schenken. Da die Muskeln aus einer Anzahl paralleler deutlich gesonderter Bündel bestehen, so bildet ihre Peripherie eine fein ausgerandete Linie. Das Verrücken des Muskels, bei welchem wohl die anlöthende Kraft der Mantelsekretion eine wesentliche Rolle spielen muss, geschieht also auch mit einer Wellenlinie, der Art, dass einige Punkte länger mit secernirender Manteloberfläche in Berührung sind. Solche Punkte müssen gegen die benachbarten erhaben werden, sie verlängern sich in der Zeit zu feinen erhabnen Linien. In der That begegnen wir häufig einem solchen System von Längslinien in der Richtung der Muskelrinne, welche aber rasch verdeckt werden. Sie werden natürlich in der Mitte des Muskelfeldes am kräftigsten, an den Rändern nur schwach ausfallen und ihre Entwicklung individuell sehr verschieden sein. Durch das periodisch raschere Voranschreiten des Muskels entsteht auch im Muskelfelde ein System von Querwellenlinien, ent-

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

sprechend denen der Schale, welche dem Rande parallel laufen. Oft finden wir aber gröbere Leisten im Muskelansatze, grösseren Trennungen der Muskelsubstanz entsprechend, und da der vordere Muskel regelmässig, der hintere häufig in zwei Abtheilungen zerfällt, so haben wir für die Lücke zwischen diesen stets einen deutlichen Kamm. Wir finden, dass die hier möglichen Unregelmässigkeiten der Schalenbildung manchmal einen hohen Grad erreichen und sehr gegen die anderweitig selten vermisste Glätte der innern Schalenfläche abstechen. Leisten und Zacken finden sich neben Grübchen und an der Gränze zwischen Zahn und vorderm Muskelansatz sieht die Fläche oft siebartig aus. Freilich muss dort eine besonders starke Absonderung stattfinden und dieselbe um so leichter ungleich vertheilt werden, als eine Ortsveränderung der absondernden Partien und dadurch eine Ausgleichung der Verschiedenheiten nur höchst langsam statthat. Eine Begründung des porösen Zustandes durch Resorption anzunehmen, ist wohl nicht zulässig.

Ehe wir sehen, ob wir diese Thatsachen bei Erklärung der Perlenbildung verwerthen können, wollen wir noch prüfen, wie es sich mit den Parasiten der Flussperlmuschel verhält. Wir haben in den hiesigen Sümpfen und im Neckar in den Anodonten die Wassermilben sehr gemein gefunden. Es begeben sich nur die trächtigen Weibchen in die Muscheln, um dort für ihre Eier und Jungen Quartier zu suchen. Ohne Zweifel werden sie nur einmal trächtig und werden meistens ihre Leiber nach beendetem Geburtsgeschäft in der Muschel zurückbleiben, wo sie dann unzählige Male vorgefunden werden. Die Jungen entwickeln sich während des Winters sehr langsam und sichern das Fortbestehn der Familie zur Zeit, wo vielleicht draussen der gesammte Bestand zu Grunde geht. Wenigstens giebt es Zeiten, in denen man neben unzähligen in die Muschel eingebetteten Eiern und jungen Thieren nie in der Muschel ein reifes Weibchen vorfindet. Im Sommer mag die Entwicklung rascher gehn. Es scheint, dass die verschiednen Anodontenarten entsprechend verschiedne Hydrachnenspezies beherbergen, welche namentlich in der Grösse wesentlich differiren. Da diese Thierchen auch in der See vorkommen, wo ich sie in La Spezia als die Todfeinde der schön scharlach- und violettrothen Cyklopen des Salzwassers erkannte, so wäre es sehr plausibel gewesen, in ihnen eine Bedingung zur Perlenbildung zu finden. Aber es ging mir, wie *von Hessling*. Ich fand nicht Eine Hydrachne, nicht ein einziges Nest einer solchen in einer Unio sive Margaritana margaritifera, und auf der andern Seite in den Anodonten niemals einen solchen Rest verkalkt, oder als Perlkern.

Die Helminthen aus der Abtheilung der Trematoden, welche man hier in Anodonten findet, habe ich an einem andern Orte beschrieben und auf den Unterschied aufmerksam gemacht, welcher auch hier zwischen so nahe stehenden Arten, wie Anodonta cygnea und anatina zu bestehen scheint. Es ist höchst unwahrscheinlich, dass eine einzige Larvenform,

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

welche in einer Anodonta sich zu entwickeln vermag, dies auch in einer Unio kann. Aber ich habe schon früher für den weniger anspruchsvollen Zustand des Cystenlebens eine grössere Licenz nachgewiesen und es wäre wohl zu erwarten, dass irgend ein Distoma echinatum oder ein verwandtes seinen Larvenzustand in einer Unio durchmachte, oder auch der Tetracotyle, der den Namen πολύτροπος verdienen würde, sich daselbst vorfände. Von vorn herein kann man auch wohl erwarten, dass Unio margaritifera ihre eignen Parasiten, vielleicht gar eigne Trematodenlarven habe. Aber ich wenigstens habe nie etwas der Art in den Thieren gefunden, weder die Haufen von Larvenbrut noch einzelne encystirte, obwohl ich im Durchsuchen der Mollusken nach solchen Insassen reichliche Uebung hatte. Ueberhaupt aber fand sich von Helminthen nur ein kleiner unreifer Rundwurm, ungewiss ob in oder an dem Körper einer der Muscheln. Aber von dergleichen Thieren, von denen man nicht weiss, ob sie Anguillaceen oder Nematoden zu heissen verdienen, wimmelt das Süss- und Salzwasser gleichmässig, sie sind die Begleiter des Schlammes und man ist kaum berechtigt, ein solches Thier als Parasiten zu betrachten, selbst wo man es in oder an einem andern Thiere findet.

Gehen wir nun nach solchen Erfahrungen über Schalenbildung und über das Vorkommen von Parasiten an die Untersuchung der vorgefundnen Perlen über, so ergiebt sich Folgendes:

Wir betrachten als Perle jedes vom Thier gebildete Conkrement, welches durch die Auflagerung koncentrischer Schichten entstand, mag es in der Farbe zwischen der schönen milden Perlfarbe und dem dunkeln Schwarz jede beliebige Stelle einnehmen oder auch in der Form eine schöne Rundung oder eine unregelmässige Gestalt zeigen. Auf die der Schale aufsitzenden Halbperlen kommt hier weniger an, ihre Entstehung ist ziemlich klar. Unregelmässigkeiten in der Chitinschicht oder ihr aufliegende Körper, höckrig hervorragend, werden von den weitern Schichten überzogen und erhalten das glänzende Ansehn. So giebt zu derartigen Produkten nicht selten der Schnitt Anlass, welchen die Fischer bei der Untersuchung der Muscheln als eine Marke derer, welche unreife Perlen besitzen, quer über die Schale führen und welcher am Rande schärfer durchgreift. Bekanntlich geben die eingelegten fremden Körper zwischen Mantel und Schale leicht Anlass zu künstlichen Halbperlen. Solche Bildungen waren in den untersuchten Muscheln sehr sparsam und ebenso die Perlen im Mantelrande. Diese letztern allein erreichen eine bedeutendere Grösse, verbunden mit guter Gestalt; eine, ausser etwa als Perlsamen, verkäufliche Perle möchte wohl selten an einem andern Orte innerhalb des Parenchyms gefunden werden. Und selbst die des Mantelrandes sind, je mehr nach hinten sie liegen, von um so weniger heller Färbung, ganz gut nur die aus dem mittlern und vordern Theil. Von dort erhielt ich in der That eine ganz brauchbare, zartröthlich gefärbte Perle von über Hanfkorngrösse. Auffallen muss hingegen die ausserordentliche Zahl, in welcher

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

sich am Rücken des Thieres Conkretionen verfinden. Es wurden deren in sieben beliebig gewählten Muscheln über 130 gezählt. Diese Perlen haben, wenn sie nur wenige Millimeter Grösse erreichen, fast stets eine unregelmässige Gestalt, sind aber überhaupt selten von einiger Grösse, während sie in der Farbe grosse Verschiedenheiten bis zum reinsten Glanze zeigen. Sie liegen zu dreien und mehreren in den Muskeln nahe der Schale, in einer kleinen Reihe am Leberrande, in den Umgebungen des Herzens und des Darmes, in ganzen Nestern und am häufigsten an dem innern Rande der Schliessmuskeln, besonders des hintern. Sie haben ihren Sitz stets dicht unter der Oberfläche, sind oft leicht verschiebbar, zuweilen fester von den umgebenden Weichtheilen umhüllt. Nie fand ich Conkremente in dem Fusse oder den Kiemen, öfter solche kleine Körner einzeln oder auch in Nestern im Mantelrande. Bei solchen, die am Rücken des Thiers frei gefunden wurden, war es entweder denkbar, dass sie schon früher selbständig oder dass sie beim Oeffnen der Muschel, den feinen Ueberzug durchbrechend, aus dem Körper ausgetreten seien. Es wurden nun Perlen von allerlei Form, Farbe und Grösse der genauern Untersuchung unterworfen. Schliffe wurden stets mit der Rücksicht gemacht, den wirklichen Ausgangspunkt der Bildung, den innersten Kern bloszulegen. Man kann die Conkretionen in ein Stückchen Wachs halb eingedrückt anschleifen, hat man erst beidseitige parallele Flächen hergestellt, so geht das Dünnschleifen am besten mit dem Finger. Die Schliffe zeigen nun, dass allerdings manchmal die Perle, wie *Möbius* sagt, eine umgekehrte Schale ist, dass ein Kern von Chitinsubstanz von einem Säulensystem, dieses von Perlmuttersehichten umlagert ist. Aber es giebt auch kleinere Conkretionen, die nur Chitinsubstanz, grössere, die nur Säulensehichten oder nur Perlmutter enthalten, daneben viele, in welchen diese Schichten in verschiedner Reihenfolge und wiederholt abwechseln, seien es alle drei, oder nur zwei. Die gelbbraune, im Grossen schwärzliche Chitinschicht erscheint fast nie neben der Perlmutterschicht, ohne von zweien oder einer, wenn auch geringen, Säulenschicht begleitet zu sein. Es kommt vor, dass starke Chitinkapseln noch einen bedeutenden Kalkkern einschliessen. Oft werden in Berührung gebrachte Conkretionen durch nachfolgende Ablagerung verschiedner Art unter einander verschmolzen und ein ähnliches Bild liefert der Fall, wo in die koncentrischen Schichten eines Conkrements ein unabhängiger rein krystallinischer Kern eingesprengt liegt. Nicht selten haben zwei verschmolzne Conkremente eine verschiedene frühere Entwicklungsgeschichte. In der Regel gleicht sich mit der Zeit die Unregelmässigkeit der Form, die nächste Folge solcher Verschmelzung, wieder aus durch die Auflagerung ebnender neuer Schichten, aber sonderbare Bilder entstehen da, wo solche Spalten und Zwischenräume grade durch die Säulensubstanz ausgefüllt werden. Es giebt auch Fälle genug, in denen der Uebergang von einer Schicht zu einer anders gearteten nicht gleichmässig stattfindet, sondern wo auf der

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

einen Seite eine Schicht schwächer abgelagert wird und eher einer neuen Platz macht, als auf der andern, oder wo, wie wir es in der Schale sahen, eine Schicht in die andre hineingreift.

Werden die Conkremente mit Essigsäure, der ich etwas Salzsäure zumischte, behandelt, so löst sich natürlich der Kalk und die Kohlensäure entweicht. Die Perlmutter- und Säulensubstanz hinterlassen feine geschichtete strukturlose Membranen, welche das Eindringen der Säuren in die tiefern Schichten der Perlen sehr verlangsamen und häufig eine blass violette Färbung annehmen. Die Chitinsubstanz aber wird Tage lang durch diese Säurenmischung nicht angegriffen und schützt auch die in ihr etwa enthaltnen Kerne vollständig. Ritzt man sie mit der Nadel, so lösen sich solche Kerne, sie selbst wird durch Schwefelsäure sofort zerreiblich und löst sich dann auf. Weder in den Schliffen noch in den mit Säure extrahirten Perlen fand sich je eine Spur von Hydrachnen, obwohl auf die letztere Weise behandelter wenigstens 200 durchgesehn wurden. Milbenüberbleibsel zu übersehen, wäre nicht möglich gewesen. Ebenso fehlte ein über allen Zweifel erhabner Nachweis von Trematodenresten durch Auffindung von festen Bestandtheilen solcher Thiere, d. i. der Stacheln des Mundes, Halskragens, oder der ganzen Oberfläche. Ich gewann sowohl in Schliffen als auf die zweite Weise einige Präparate, deren Kerne mit Hülfe der Phantasie wohl als verchitinisirte und verkalkte Trematoden angesehn werden können, aber die Bilder, welche bei der concentrischen Lagerung der Schichten entstehen müssen, können sehr leicht Cysten und Saugnäpfe nachahmen, und mehr als Aehnlichkeit mit solchen Gebilden ist nicht da. Häufig schloss die Messung die aus der Form zu bildende Hypothese aus. Am meisten wiesen einige Bilder auf den besagten Tetracotyle hin.

Auf der andern Seite hingegen waren die Kerne vieler Perlen deutlich aus der Muschel eigenthümlicher Substanz allein gebildet, oder doch, wo sie dunkel und nicht bestimmt zu deuten waren, bald zu gross, bald viel zu klein, um irgend wie für verkalkte Trematoden angesehn werden zu können. Trematodeneier lagen nie in diesen Kernen.

Bedenken wir nun, dass wir hier in Anodonten zahlreiche Parasiten verschiedner Art finden, ohne dass Perlen in ihrem Körper entstehn, und dass wir im Durchschnitt eine grosse Zahl von Perlconkrementen jeder Art, bis hinauf zur werthvollen Perle, in den Unionen finden, während man vergebens nach Parasiten in diesen Thieren sucht, so können wir der Parasitentheorie für die Entstehung der Perlen die gewünschte Ausdehnung nicht zugestehn. Es scheint mir dagegen Folgendes aus dem Beobachteten gefolgert werden zu können.

Es fehlt in der Flussperlmuschel nicht an perlartigen Conkrementen, welche geeignet wären, Kerne zu guten Perlen abzugeben, und es ist nicht nöthig, im Allgemeinen neue Ursachen zur Bildung solcher Kerne einzuführen. Solche Conkretionen können um ein Schleimklümpchen den Gall-

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

gesteinen ähnlich oder auch ohne einen präformirten Kern in dem Körper der Muschel entstehn, oder sie können um einen eingedrungnen Kern gebildet werden. In der Regel rührt dieser eingedrungne Kern von frühern Absonderungen der Muschel, den verschiednen Schalenschichten, her. Am leichtesten bröckeln kleine Partikelchen am Rücken des Thieres, in den Muskelfeldern und an den Schlosszähnen ab und betten sich in den Körper ein, ebenso können bei Contraktionen des Thiers nach starker vorhergehender Ausdehnung oder durch äussere Gewalt Splitterchen der äussern Schalenschicht in den Mantelrand eindringen, vielleicht auch in den absondernden Zellen selbst Anhäufungen entstehen. Nur unter der Manteloberfläche findet die Absonderung von umhüllenden Schichten statt, entsprechend der Thätigkeit dieser Oberfläche nach Aussen und wahrscheinlich in gleicher lokaler Vertheilung für die verschiedne Statur der abgesonderten Substanzen. Während aber der Schale gegenüber der Mantel verrückt und so die Schichtenfolge bedingt wird, muss im Mantel die Perle verrückt worden sein, wenn ihre Schichten sich als verschiedenartig erweisen. Das grossmaschige Parenchym, die lakunenartigen Gefässe erleichtern solche Streifen, die allem Anschein nach nur zwischen Peripherie und Dorsaltheil des Mantels stattfinden, und die dünne centrale Partie jeder Mantelhälfte unberührt lassen. Die Analogie der Schalenbildung spricht durchaus für die Ansicht, auch von *Möbius* ausgesprochen, dass die Absonderung der betreffenden Stoffe an die bestimmten Oertlichkeiten gebunden sei. Der Bau der Perle ist dann ihr Wanderbuch. Hat die Perle eine gewisse Grösse erreicht, so wird ihre Wanderschaft beschwerlich und sie wird dann entweder an einer Stelle der Muschel verharren, wo sie, wie im gewöhnlichen Zustande leichter Oeffnung der Schalen im Mantelrande, wenig hinderlich und deshalb nicht leicht verschoben wird, oder sie wird die über ihr liegende Decke atrophiren machen und ausfallen. Das Ausfallen ist natürlich das endliche Loos der Perle, es können aber solche ausgefallne Perlen zwischen Mantel und Schale bleiben und dort wieder angelöthet und allmälig begraben werden. Ein gutes Beispiel hierzu liegt vor mir. Die Perle ist in eine Grube der Schale aufgenommen und an den Seiten mit einem Walle eingeengt worden, vom Rücken her aber mit der Schale verschmolzen und selbst mit weniger glänzender Schicht verdeckt. Die nach dem Schalenrande zu liegende Stelle ist mit etwas brauner Schalensubstanz bedeckt, während eine zwischenliegende Stelle noch den alten Glanz hat. Es wäre dies frei eine recht schöne Perle gewesen, und ich kann mir den Prozess auf keine Weise als ein beginnendes Lösen aus der Schale, die daselbst äusserlich nicht beschädigt war, sondern nur als das Gegentheil denken. Eine andre Perle ist in dieser Art vollständig verdeckt und ihr entspricht ein plötzlich ansteigender, sachte abfallender Wulst in der Richtung des Wachsthums. Bei dem ruhigen Verharren an einer nicht beengten Stelle, welche nach der Art der Muscheln sehr verschieden sein kann, wird eine gleichmässige

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

und regelmässige Substanzzunahme stattfinden und die geeignetste Stelle scheint für unsre Flussperlmuschel der muskulöse Mantelrand zu sein, während am Rücken des Thiers mancherlei Nachtheile einwirken, wie Leichtigkeit der Verschmelzung mit andern Conkretionen, Druck durch Schlosszähne, Muskeln und die Leisten. Besser rund sind schon die Perlen am vordern Leberrande. Wem eine grössere Anzahl Perlen von einiger Grösse zu Gebote steht, deren Stelle im Thier er kannte, oder wer sie gar im lebenden Thier nach einiger Zeit wieder aufsuchen kann, der wird am ersten sicher entscheiden können, welcher Art die an den einzelnen Theilen abgesonderten Substanzen sind. Bei kleinern Conkretionen fehlt alle Sicherheit, wie lange sie an dem betreffenden Orte sind.

Können wir nun einen praktischen Vorschlag aus dem Vorstehenden ziehen, so wäre es der, in den Mantelrand selbst fremde Körper einzulegen, da wir das Hineingelangen der in der Muschel bereits enthaltnen Conkremente nicht befördern können. Am geeignetsten möchte es scheinen, mit Nadel und Faden kleine Glasperlen einzuziehn und dieselben ohne den Faden zurückzulassen. Der Mantelrand ist bei Unionen von einiger Grösse dick genug, um den Technizismus nicht zu schwer zu machen, und eine solche Operation würden die Muscheln wohl ertragen. In Aquarien können die Versuche nicht gemacht werden, weil die Unionen des fliessenden Wassers bedürfen, während man Anodonten länger lebend erhalten kann. Ich hoffe, dass es mir möglich sein wird, Versuche dieser Art anzustellen.

Heidelberg, 12. Juli 1858.

Dr. H. A. Pagenstecher.

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

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1—6 bei 100facher, Figur 7 und 8 bei 50facher Vergrösserung.

Fig. 1. Perle mit reinem Perlmutterkern und umgebender Chitin-, Perlmutter- und Säulenschicht.

Fig. 2. Perle, deren Substanzen in der Reihenfolge der Schale folgen; der grösste Theil des Chitinkerns ist ausgebrochen.

Fig. 3. Perle nur aus Perlmuttersubstanz.

Fig. 4. Drei Perlen verschmolzen. Zwei haben einen Kern von Perlmutterschicht und um denselben Säulenschichten, die dritte einen krystallinischen Kern und um diesen eine Chitinschicht. Alle sind durch Perlmuttersubstanz eingehüllt.

Fig. 5. Abwechselnde Chitin- und Säulenschichten aus der Peripherie einer Perle mit eingesprengtem krystallinischem Kern.

Fig. 6. Ein Abschnitt einer durch Verschmelzung entstandnen unregelmässigen Perle, deren Peripherie vielleicht durch anstossende Membranen tiefe Einschnitte behielt, bis diese nach Ortsveränderung durch krystallinische Masse ausgefüllt wurden.

Fig. 7. Schalenschliff der Flussperlmuschel mit Zurückgreifen der Chitin- und der Säulenschicht in die folgenden.

Fig. 8. Schwächere Schale von Anodonta anatina mit kürzern, weniger regelmässigen Säulen.

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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1857-1858

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Pagenstecher Heinrich Alexander

Artikel/Article: Ueber Perlenbildung. 496-506