

Die Corrosion der Süßwasserbivalven.

Von S. Clessin, kgl. Bahnexpeditor.

Unsere Fluss- und Teichmuscheln besitzen sehr häufig an und um den Wirbeln starke Schalenverletzungen. Diese Ausfressungen treten manchmal an allen Muscheln eines Fundortes in sehr gleichmässiger Weise und in ziemlich bedeutender Ausdehnung auf, so dass diese Erscheinung sogar zur Creirung neuer Arten verwerthet wurde. Es ist daher wohl gerechtfertigt die Corrosion unserer Muschelschalen genauer zu untersuchen und deren Ursachen nachzuspüren.

Unsere Muscheln bestehen aus 3 übereinander gelagerten, sehr verschiedenen Schichten, die sich durch verschiedene Dicke, Festigkeit und chemische Zusammensetzung auszeichnen.

Die oberste, dünnste und über die ganze Muschel gleichmässig vertheilte Schichte ist eine feine Haut rein thierischen Productes, welche durchscheinend ist, in Salzsäure sich nicht auflöst und in welcher der die Muschel auszeichnende Farbstoff sich befindet. Unter dieser „Epidermis“ befindet sich eine Schichte weissen zerbröckelnden Kalkes, von ziemlich weicher Beschaffenheit, der sich in Salzsäure vollkommen auflöst und der sehr ungleich über die Muschel vertheilt ist. Diese Schichte wird am meisten angegriffen und aufgelöst, sobald die schützende Epidermis verletzt wurde. Die 3te unterste und innerste Schichte besteht aus mehreren schieferigen Lagen glänzenden Perlmutter, die sehr fest sind und sich viel schwerer chemisch auflösen lassen. Nach Held's Beobachtungen (Isis 1837. XII. Heft in einer Anmerkung) bleibt bei Auflösung der Anodonten und Unionen-Schalen durchgängig ein weisses fast schneeartig oder silberlicht glänzendes Parenchym zurück, welches während der Auflösung in dicken Schichten zum Vorschein kommt und von Zeit zu Zeit entfernt werden muss, wenn die Einwirkung der Säure auf die nächstfolgende Schalenschichte möglich werden soll. Es scheint demnach, dass das Perlmutter aus mit Thierschleim gemischtem Kalke besteht, der diesen fester macht und ihm den Glanz verleiht.

Wir haben nun zunächst die Art der Corrosion an den Muscheln zu untersuchen. Vor allem fällt die Regelmässigkeit, mit welcher die beiden Schalen an- und ausgefressen sind, auf. Dieser Umstand schliesst das Ausfressen und Ausnagen derselben durch Thiere anderer Ordnungen so ziemlich aus, weil es der Willkür eines oder mehrerer Angreifer wohl nie in so gleichmässiger

Weise, die Schalen zu verletzen, gelingen würde. Anodonten, die in sehr humusreichen Altwassern leben, tragen zwar sehr häufig die Spuren von Angriffen anderer Thiere; diese sind dann aber ausschliesslich gegen den frei ins Wasser ragenden Theil der Muschel, der also den Wirbeln gerade entgegengesetzt liegt, gerichtet. Die Schalen werden von aussen angebohrt und dadurch wird das Thier gezwungen, die Bohrlöcher nach innen verschlossen zu halten, so dass nach der Innenseite der Schale Höckerchen entstehen, die oft bis 1,5 mm. das Schaleninnere überragen. Diese Verletzungen stehen aber immer sehr unregelmässig an der Schale vertheilt und lassen sofort die Willkür der Veranlasser erkennen.

Die Untersuchung von *Unio batavus* Lam. aus einem Bache bei Wollmetshofen, in welchem sämmtliche Muscheln ungemein stark corrodirt sind, gibt genauere Aufschlüsse über die Entstehung und Ausbreitung der Schalencorrosion. Die Muscheln stecken in zahlloser Menge, förmlich den Grund pflasternd, im zähen blauen Lehm, der mit einer dünnen Schichte von Pflanzenhumus, aus abgefallenen Baumblättern gebildet, bedeckt ist. Sämmtliche Muscheln sind mit einer 0,5 mm. dicken Schmutzkruste überzogen, in soweit sie nämlich nicht im Boden stecken. Wird die Kruste vorsichtig entfernt, so nimmt sie von der Schale in den allermeisten Fällen die Oberhaut mit und legt die zerbröckelnde Kalkschichte bloss, welche sehr weich ist und deshalb am leichtesten chemisch zersetzt wird. Die fernere Corrosion beschränkt sich aber nicht auf diese Kalkschichte allein, sondern sie dehnt sich häufig bis auf die unterste schiefrige Perlmutter-schichte aus, und greift selbst diese noch häufig so stark an, dass die Schalen oft fast ganz durchbohrt werden und dass jene Stelle, an welcher der Schultermuskel an den Schalen festgewachsen ist, oft kaum noch eine schwache Schalenbedeckung besitzt. Einzelne Theile der Schalen besitzen besonders dicke Schichten zerbröckelnden Kalkes oder weniger festen Perlmutters. Solche Stellen sind dann besonders angegriffen und stellen bei den Unionen dann tief ausgefressene Rinnen und Einbuchtungen dar. An den Wirbeln sind die Schalen dann oft so stark ausgefressen, dass diese mit ihren festeren stehenbleibenden Spitzen kleine Häubchen bilden. Die Regelmässigkeit dieser tiefen Ausfressungen an beiden Schalen derselben Muschel muss nun vollkommen auf Rechnung chemischer Einflüsse geschrieben werden, welche übrigens sowohl in der chemischen Beschaffenheit des Wassers und des Grundes, als

auch in jener der Muschelschalen selbst liegen kann. Dennoch zeigen öfter weniger corrodirt Muscheln ziemlich tief eingebaute, unregelmässig stehende Grübchen, welche entgegen den oben erwähnten sich nahe an den Wirbeln befinden und welche eine Verletzung der Schalen durch Thiere erkennen lassen. Diese Anbohrungen sind wohl häufig die erste Veranlassung zur Corrosion, welche durch chemische Einwirkung sich rascher entwickelt. Aber auch ganz kleine Muschelchen von kaum 5 mm. Länge tragen die ersten Spuren der Corrosion, die auch hier schon bis zur Perlmutterschichte durchdringt und diese blosslegt. Solch junge Muscheln lassen thierische Angriffe nicht erkennen und liefern somit den Beweis, dass die Corrosion auch ohne thierische Einflüsse, bloss durch Chemismus ihren Anfang nehmen kann. —

Die Epidermis gewährt der Muschel einen sehr grossen Schutz, indem sie die Kalkschichten vor Verwitterung und chemischer Zersetzung, der sie weit weniger ausgesetzt ist als diese, bewahrt. Mit Verletzung der Oberhaut schreitet die Verwitterung und Corrosion meist sehr rasch vorwärts, da die kalkigen zerbröckelnden Schichten der Muscheln der chemischen und mechanischen Auflösung sehr stark unterworfen sind. —

Kann nun der Beginn der Corrosion theils durch Angriffe von anderen Thieren, theils durch chemische Einflüsse veranlasst werden, so ist dennoch das Umsichgreifen derselben unbedingt mehr chemischen Einflüssen zuzuschreiben. Diese können sich aber nach verschiedenen Richtungen hin geltend machen, und können

1. im Boden, in dem die Muscheln stecken,
2. im Wasser, in dem sie leben, und
3. in der chemischen Beschaffenheit der Schalen der Thiere zu suchen sein.

Schon die Lage der Corrosion an den Schalen lässt auf's Bestimmteste erkennen, dass dem Boden, in dem die Muscheln sich aufhalten, in dieser Hinsicht eine grosse Bedeutung zugeschrieben werden muss. Nicht nur sind die Muscheln immer nur soweit corrodirt, als sie im Grunde stecken, sondern auch die verschiedene Bodenbeschaffenheit lässt Unterschiede erkennen, die gewiss mit derselben im Zusammenhange stehen. Reiner sandiger Grund greift die Muscheln gar nicht an, und zeigen in diesem Falle selbst die ältesten Muscheln noch völlig unverletzte Wirbelsculptur. Feiner erdiger Schlamm ohne Beimischung von Pflanzenhumus greift

die Muscheln ebenfalls nicht an; jemehr derselbe aber mit Pflanzenresten gemischt ist, desto mehr sind die Muscheln corrodirt. Weitaus am meisten aber frisst zäher lehmiger Boden die Muscheln aus, und zwar auch wieder vorzugsweise dann, wenn er von Humuschichten bedeckt wird. In dem Flüsschen meines Wohnortes, der Zusamm, lässt sich der Einfluss des Lehmgrundes aufs genaueste verfolgen. Dasselbe beherbergt *Unio batarus* in grosser Zahl, die in allen Variationen an- und ausgefressen sind, hierin aber mit obiger Stufenleiter Schritt halten, immer je nachdem die Beschaffenheit des Grundes wechselt. Dieselbe Beobachtung lässt sich gewiss auch an anderen Orten anstellen, wenn man nur erst längere Strecken eines Baches, oder Flüsschens untersuchen wollte.

Der Einfluss des Wassers auf die Corrosion der Muschelschalen scheint nicht von grosser Bedeutung zu sein. Es ist vorzugsweise das Hintertheil der Muschel, welches frei in's Wasser ragt, und daher dem Einflusse desselben am meisten preisgegeben wäre. Das Hintertheil der Muscheln ist aber nie corrodirt und verhältnissmässig selten auch von Insecten angegriffen. Dennoch wäre es denkbar, dass sehr kalkarmes Wasser die Thiere zu geringerer Kalkaufnahme zwingt und diese daher dem Boden, in dem sie stecken, viel Kalk entziehen, wodurch dieser wieder auf chemischem Wege seinen Kalkabgang von den Muschelschalen der Thiere selbst zu ergänzen suchte, um für weitere Nachfrage Vorrath zu besitzen. Ich fände in einem solchen Vorgange wenigstens ein Analogon zu einer an Land- und Wasserschnecken beobachteten Thatsache. Es kömmt nämlich nicht selten vor, dass alle Gehäuse von *Bythinia tentaculata* L. wenn sie in sehr grosser Anzahl sich in einzelnen Gräben finden, mehr oder weniger angefressen sind; immer sind die Wirbelspitzen abgenagt und häufig sind nur die 2 letzten Umgänge unverletzt. Sowohl die Verschiedenheit der Anfressungen, als auch insbesondere die Art der Abnagung lässt sofort erkennen, dass thierische Willkür selbe veranlasst. Die geringe Zahl anderer Thiere in solchen Gräben, sowie auch directe Beobachtung lässt ferner mit Sicherheit darauf schliessen, dass die *Bythinia tentaculata* von ihren eigenen Gemeindemitgliedern angefressen wird. Dieser Vorgang kann nur durch den Mangel des Kalkes, den die Thiere mit der Nahrung bekommen, erklärt werden, wodurch diese sich gezwungen sehen, auf andere Art ihr Bedürfniss zu decken. Dass dies aber gerade in der Weise geschieht, wodurch die Thiere bei so gewaltsamer

Gehäuseberaubung am wenigsten leiden, ist wohl durchaus nicht einer besonderen Verstandesthätigkeit zuzuschreiben, sondern liegt einfach in dem Umstande, dass die ältesten Theile des Gehäuses, die Gegenden um den Wirbel, am leichtesten zu benagen sind, was die Angreifer in praxi bald werden erfahren müssen. Derselbe Vorgang wird häufig auch bei Landschnecken beobachtet. In Wäldern mit kalkarmen Boden findet man öfter vorzugsweise *Clausilien*, seltner *Helices*, die mehr oder weniger abgenagte Gehäuse besitzen, was bei der Menge der am selben Orte zusammenlebenden Thieren derselben Spezies sich wieder nur durch das grosse Kalkbedürfniss der Thiere im Gegenhalte gegen die geringe gebotene Menge erklären lässt. So einfach übrigens die Sache bei den sich gegenseitig benagenden Schnecken ist, um so schwieriger möchte allerdings der Nachweis für die ganz anders organisirten Muschelthiere liegen. Dennoch liegt die Sache nicht ausserhalb des Bereiches der Möglichkeit und ich muss nur bedauern, nicht selbst chemische Versuche nach dieser Richtung hin anstellen zu können.

Von grösster Wichtigkeit für die Corrosion der Muschelschalen ist die Beschaffenheit der dieselbe zusammensetzenden Kalkschichten. Alle stark corrodirten Muscheln besitzen ein sehr unreines, fettfleckiges, während die nicht verletzten Schalen ein schönes und reines Perlmutter haben. Es möchte daher als gewiss anzunehmen sein, dass die Thiere, welche Wasser bewohnen, die stark mit Pflanzensäuren vermengt sind, beim Ernährungsprocess nicht im Stande sind, alle diese Säuren vom zum Hausbau benöthigten Kalke zu trennen, sondern dass ein gut Theil solcher Stoffe mit dem Kalke vermengt zur Ablagerung an den Schalen gelangt. — Das Uebermass von Pflanzennahrung oder wenigstens die übermässige Ansammlung verwesender Pflanzenreste wirkt überhaupt sehr nachtheilig auf unsere Flussmuscheln. Man wird häufig die Beobachtung machen können, dass die Anodonten und Unionen in dem Masse in Altwässern abnehmen und mit kranken, von schmarozenden Milben besetzten Thieren gefunden werden, je mehr der Pflanzenwuchs überhand nimmt, und je mehr Humus sich am Grunde ablagert, bis selbe endlich gänzlich absterben. Die durch den Bahnbau von der Schmutter abgeschnittenen Altwasser bei der Station Gessertshausen liefern in dieser Hinsicht die interessantesten Belege. Innerhalb etwa 18 Jahren sind die Muschelthiere dieser Altwasser bereits in das

Stadium der Mantelentartung eingetreten und es wird vielleicht nur mehr wenige Jahre währen, bis die Anodonten derselben ganz ausgestorben sind, wie es in vielen Altwassern der Zusamm, die ganz mit Pflanzen durchwachsen sind, bereits der Fall ist. —

Der mit Pflanzensäuren gemischte Kalk der Muschelschalen scheint diese wieder zu einer chemischen Auflösung geneigter zu machen, die vielleicht auch durch das mit solchen Säuren gemischte Wasser einerseits befördert wird. Jedenfalls muss das Ausscheiden des unreinen Perlmutters etc. als eine Krankheit des Thieres, und nicht als ein normaler Zustand desselben betrachtet werden. Diese Krankheit ist aber nur die Folge äusserer, ungünstiger Verhältnisse, denen das Thier sich nicht entziehen kann.

Die Corrosion der Muscheln ist daher ebenfalls kein normaler Zustand, sondern eine Krankheit der Thiere, die alle unsere Anodonten und Unionen treffen muss, wenn sie in Wasser gerathen, welche den Thieren schädlich werden. Es ist daher auch vollkommen ungerechtfertigt: auf die Corrosion der Muscheln Spezies gründen zu wollen.

Dinkelscherben im Nov. 1871.

Gelehrte Gesellschaften.

Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Juni—Juli 1871.

Hr. Dr. Fitzinger übersendet die erste Abtheilung seiner Abhandlung über die natürliche Familie der Dasypodes.

Hr. Prof. Reuss gibt Beschreibung zweier neuen, früher als Bryozoen gehaltenen Foraminiferen aus dem Cenoman von Plauen in Sachsen u. zw. *Polyphragma cribrosum*, früher unter *Lichenospora cribrosum* beschrieben, verwandt mit der lebenden *Botellina* — und *Thalamopora cribrosa* Rom., früher den Cerioporeiden beigeßelt, bildet den Typus einer Gruppe, welche unter den porös kalkschaligen Foraminiferen die Stelle der Dactiloporidaen vertritt.

Hr. Brezina giebt Beschreibung des unterschwefelsauren Bleies (hemihexagonal, hemiedrisch oder trapezoedrische Tetartoedrie).

Hr. Schrauf legte die dritte Reihe seiner mineralogischen Beobachtungen vor u. z. über Kupferlasur, Epidot, Argentopyrit,