

73. Sitzungsberichte der mathem.-physik. Classe der k. b. Akad. der Wissenschaften in München 1872. I.
74. Verhandlungen der physik.-medic. Gesellschaft in Würzburg. N. Folge III. I. 1872.
75. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. XXIV. 1. Berlin 1872.
76. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1872. XII. No. 1. Wien.
77. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1872 No. 1—6. Wien.
78. R. Comitato geologico d'Italia. Bolletino No. 3—6. Firenze 1872.
79. Atti della società italiana di scienze naturali. Vol. XIV. fasc. III. IV. Milano 1871. Vol. XV. f. I. 1872.
80. Atti del r. Istituto Veneto. Tome I. Ser. IV. Disp. 1—5. Venezia 1871—72.
81. Atti della soc. Veneto-Trentina di scienze nat. Vol. I. fasc. 1. Padova 1871.
82. Verhandlungen des kgl. ungarischen Vereins für Naturwissenschaften. III. Kotet. 19^o-28 ik fűzet. Pest 1871.

Das Verhalten der Mollusken im Winter.

Von S. Clessin.

II.

(Schluss.)

Die Bildung des Winterdeckels beginnt unmittelbar, nachdem die Schnecke sich in ihr geschütztes Winterquartier zurückgezogen hat. *Helix Pomatia* bildet von den bei uns heimischen Gehäuse-schnecken einen festen kalkigen Deckel, der hart an der Mündung sitzt. Alle übrigen Species, welche Winterdeckel bilden, verschliessen ihr Gehäuse nur mit häutigen, mehr oder weniger durchscheinenden Deckeln, die aber bei einigen Species ein sehr kalkiges Aussehen haben. *Helix obvoluta* und *personata* sind in dieser Hinsicht am meisten ausgezeichnet; doch auch *Helix hortensis*, und einige andere unserer grösseren Spezies haben oft ganz weisse Epiphragmen, während *Clausilien*, *Hyalinen*, *Buliminen* und *Helices* der Gruppe *Fruticicola* nur sehr durchscheinende Winterdeckel bilden. Fast alle Species des Genus *Helix* begnügen sich aber nicht mit einem einzigen Deckel, sondern

setzen in verschiedenen Entfernungen, die sich nach innen immer mehr verkürzen, noch 4—6 häutige Deckel ab. Diese inneren Deckel, die auch *Helix Pomatia* bildet, sind viel feiner und durchsichtiger, als der vorderste an der Mündung stehende. Nach Gaspard werden sie innerhalb 2—3 Tage abgesetzt. Das Thier zieht sich nämlich vom ersten Deckel zurück, stösst nach einigen Stunden Luft aus der Athemhöhle in den Zwischenraum und sondert dann einen neuen Schleimdeckel ab; zieht sich wieder zurück, treibt Luft in den Raum und setzt einen neuen Deckel ab, u. s. w. Mehr als 4 solche häutige Deckel finden sich selten. Die *Hyalinen* bilden nur bei sehr kalter Witterung und an trockenen Wohnorten meistens nur einen häutigen Deckel; ebenso setzen die *Clausilien* hart an der Mündung einen hellen durchscheinenden Deckel ab, dem kein weiterer mehr folgt. Dennoch sind sie durch das Clausilium sehr gut gegen die Kälte verwahrt. *Clausilia lineolata* mit *Helix incarnata* ohne Bedeckung der Kälte und Zugluft ausgesetzt, ergab, dass *Helix incarnata* von der Kälte bereits getödet war, während *Claus. lineolata* in's ungeheizte Zimmer gebracht, bald aus dem Gehäuse hervorkam. Die *Succinien* bilden gleichfalls nur einen häutigen Deckel, mit dem sie sich zugleich an schützende Gegenstände anhängen. *Helix fruticum* hält eine Eigenthümlichkeit ein, die ich bei keiner anderen Schnecke getroffen habe. Diese Schnecke bildet 4 gleichkalkig-weiße Deckel, von denen der vorderste etwas hinter der Mündung etwa 2 mm. entfernt vom Mundsaume steht, während die übrigen in kurzen Zwischenräumen sehr nahe vor dem Thiere sich befinden, nachdem zwischen dem ersten und zweiten ein sehr grosser Zwischenraum geblieben ist. Vor dem vordersten Deckel befindet sich noch eine Schichte ziemlich loser durch Schleim zusammengehaltener Erde. Diese füllt den freien Raum zwischen dem Deckel und dem Mundsaume so ziemlich aus. —

Individuen der Gruppe *Fruticicola*, welche feuchte Orte in Wäldern bewohnen, werden manchmal im Winter durch warme Witterung zum Durchbrechen und Abstossen ihrer Epiphragmen veranlasst. Tritt dann neuerdings Kälte ein, so deckeln sie zwar ihr Gehäuse wieder, aber nur mehr mit einem dünnen, häutigen und weniger kalkigem Deckel. Weiter nach innen stehende Deckel werden dann nicht mehr abgesetzt. —

Die meisten unserer Landschnecken halten ihre volle Winterruhe ein. Wenn sie sich verkrochen und das Gehäuse gedeckelt

haben, beginnt das Herz sich langsamer zusammen zu ziehen und steht dann bei der grössten Kälte fast ganz still, so dass wenigstens dessen Bewegung nicht mehr bemerkt werden kann. Wenn die Schnecke gut verschlossen in ihrem Schlupfwinkel liegt, gefriert das Thier meistens nicht. Dennoch gehen Thiere durch die Kälte auch in ihren Schlupfwinkeln zu Grunde, wenn sie bereits alterschwach geworden sind, und ihr Organismus derselben nicht mehr vollen Widerstand leisten kann. Durch den Winter werden somit alle Funktionen der Thiere, bei jüngeren also auch das Wachsthum derselben, eingestellt. Hievon machen nur wenige Genera und Species eine Ausnahme, die dann überhaupt mehr als Winterthiere zu betrachten sind, und die im Winter ihre Lebensthätigkeit nicht nur nicht einstellen, sondern gerade zu höherer Entfaltung bringen. Zu diesen gehören die sämtlichen Species des Genus *Vitrina* und *Daudebardia*, ferner die meisten Species des Genus *Hyalina* als: *H. cristallina* Müll., *hyalina* Fer., *pura* Alder, *nitens* Mich. etc. Diese Schnecken bewohnen allerdings fast ausschliesslich feuchte Orte in Wäldern, welche selbst bei strenger Kälte nicht gefrieren.

Die Unterbrechung der Lebensthätigkeit der Mollusken durch den Winter findet für unausgewachsene Thiere ihren Ausdruck in Absätzen an den Gehäusen. Nach mehrjährigen Beobachtungen im Freien bilden die Mollusken ihr Gehäuse in folgender Weise:

Im Frühjahre kurz nach dem Wiedererwachen des Thieres, und nachdem es reichlich Nahrung zu sich genommen hat, erhält das Gehäuse einen dünnen häutigen Ansatz, der bald verhärtet und spröde wird, aber immer noch solange dünn und leicht zerbrechlich bleibt, als ihm die Kalkunterlage fehlt. Dieser häutige Zuwachs des Gehäuses wird rasch soweit vergrössert, als das Gehäuse überhaupt im selben Sommer wächst. Der ganze jährige Gehäusezuwachs wird demnach in seiner Anlage in der verhältnissmässig sehr kurzen Zeit von 3—4 Wochen gebildet. Die übrige Zeit des Sommers wird dann dazu benützt, um die dünne obere Schichte durch Ablagerung von Kalk zu verstärken, wodurch das Gehäuse erst die normale Festigkeit erhält. Ist der neue Zuwachs zu normalen Verhältnissen gelangt bevor kühlere Witterung eintritt, so wird das Gehäuse trotzdem nicht weitergebaut, sondern es findet die Ablagerung eines Kalkstreifen nahe der Mündung statt, welche bei unvollendeten Gehäusen immer scharf bleibt. Dieser Streifen repräsentirt somit

überschüssiges, augenblicklich nicht zu verwendendes Baumaterial. Wenn günstige Witterung während des Sommers den Thieren erlaubt, reichlich Nahrung zu nehmen, so wird der helle Streifen eine deutliche und oft ziemlich starke Wulst und wir können daher nach der Stärke derselben auf einen für die Schnecke günstigen, d. h. nassen Sommer schliessen. Das Schneckengehäuse gibt uns überhaupt in seinen feineren Merkmalen ein beredtes Zeugniß der Geschichte des Thieres, welche uns über das Treiben und Leiden seines Trägers belehrt. Jedes Ereigniß hinterläßt dem lebenden Wesen Spuren, die wir für keine andere Thierklasse so gut aufbewahrt erhalten, als für die Schnecke, und wir dürfen daher mit Recht behaupten, dass selbe durch ihr Gehäuse unbewusst ihr eigener untrüglicher Geschichtsschreiber wird. Im nächsten Frühjahr beginnt der Weiterbau des Gehäuses in derselben Weise, nur ist der Beginn des neuen Zuwachses durch den helleren Kalkstreifen, bei gebänderten Gehäusen häufig durch kurze Unterbrechung der Bänder markirt. Der zwischen 2 solchen Streifen liegende Gehäusethail repräsentirt somit den Zuwachs eines Jahres, und findet derselbe im Pflanzenreiche in den durch die Knospenspuren kenntlichen Jahresansätzen der Zweige seine volle Analogie. Man kann daher aus der Zahl der Streifen die Jahre bestimmen, die das Gehäuse braucht, bis es ausgewachsen ist. Nicht alle unsere Gehäuseschnecken tragen die Spuren der Jahresansätze gleich deutlich. Jene Species, welche sehr kalkige Gehäuse haben und die Winterruhe am genauesten einhalten, zeigen selbe am deutlichsten. Dahin gehören: *Helix pomatia*, *nemorialis*, *hortensis*, *arbustorum*, *fruticum*, *obvia* etc. ferner *Buliminus detritus* und *montanus*. Viel weniger deutlich sind sie bei den *Fruticolen* und den *Clausilien*, welche eine weniger kalkige Schale besitzen; am wenigsten sichtbar oder gänzlich fehlend sind sie meistens bei den *Hyalinen* und *Daudebardien*. Die *Vitrinen* sind nur einjährige Thiere und besitzen desshalb solche Schalenabsätze gar nicht. — Auch die Wassermollusken haben Jahresabsätze, die aber bei den grösseren, tiefere Gewässer bewohnenden Arten viel weniger deutlich sind, als bei den kleineren, sich in seichten Gräben aufhaltenden. Bewohnen solche Thiere Quellen, die das ganze Jahr über eine ziemlich gleichmässige Temperatur besitzen, so lassen auch diese die Jahresabsätze weniger deutlich erkennen. *Limnaea peregra* der Ebene hat nur 4 solche Jahresstreifen, während dieselbe Schnecke aus den bayr.

Alpen, bei Oberstdorf im Allgäu bei 2600 bayr. F. Höhe gesammelt, immer 5 Streifen besitzt, und daher dort ein Jahr mehr braucht, bis sie völlig ausgewachsen ist. Noch auffallender wird dies Verhältniss bei den grönländischen Species des Genus *Limnaea*: *L. Pingetii* Beck, *L. Hölböllii* Beck, *L. geisericota* Beck und *L. Vallii* Beck, welche sich durch sehr zahlreiche Jahresabsätze, und durch sehr schmale Jahresansätze vor unseren *Limnaeen* auszeichnen. Es scheint daher, dass die längere Winterruhe, welche die Thiere in kälteren Gegenden einzuhalten haben, deren Lebenskraft nicht früher abnützt, sondern selbe nur über eine grössere Anzahl Jahre vertheilt.

Das Wiedererwachen der, die volle Winterruhe einhaltenden Mollusken beginnt mit Eintritt der ersten warmen Frühlingsregen, deren in den Boden eindringendes Wasser gar oft erst die Thiere wecken muss. Neben warmer Temperatur ist es vorzugsweise die Feuchtigkeit, welche die Mollusken zu neuer Thätigkeit ruft. Versuche haben ergeben, dass jene Gehäuseschnecken, welche dem warmen Regen ausgesetzt waren, um mehrere Tage früher die Winterdeckel durchbrachen, als andere, die vor direkter Benetzung geschützt waren. *Helix obvia* und *ericetorum* erscheinen meistens um mehrere Wochen früher, Mitte und selbst Anfangs März, vollzählig, während diess bei *Helix hortensis*, *nemoralis*, *fruticum*, *Pomatia*, dann den *Clausilien* erst Anfangs April (1871 am 11 April) der Fall ist. Einzelne Individuen kommen jedoch oft auch bis 14 Tage früher aus ihren Schlupfwinkeln. Im Allgemeinen ist hiefür die Bodenbeschaffenheit und Lage der jeweiligen Wohnorte von grossem Einflusse. Die *Fruticicolen* sind immer am frühesten munter und erwachen sogar nicht selten während des Winters, wenn auf längere Zeit milde Witterung eintritt; sie ziehen sich aber wieder zurück, wenn es wieder kalt wird.

III.

Die Wassermollusken werden durch das Sinken der Temperatur ebenfalls zur Verminderung oder zum gänzlichen Einstellen ihrer gewohnten Lebensweise gezwungen. Die meisten Species ziehen sich mehr gegen den Grund der Gewässer hinab und verkriechen sich wohl auch im Schlamm derselben. Vorzugsweise sind es die *Limnaeen*, welche sich von den Wasserschnecken am meisten zurückziehen; sie bohren sich so tief in den Schlamm hinein, als

es die Weichheit des Bodens gestattet. Die *Limnaeen* verkriechen sich selbst in Gräben, die fließendes Wasser besitzen, und die wegen der Wärme des Wassers keine Eisdecke erhalten, tief in den Grund und zwar verhalten sich in dieser Hinsicht die kleineren und grösseren Species ziemlich gleich. Von allen Wasserschnecken bedürfen die *Limnaeen* am meisten der Luft zum Athmen, wesshalb im Sommer die kleineren Arten häufig das Wasser verlassen, während die grösseren oft an die Oberfläche des Wassers kommen. Wenn die Gewässer aber eine Eisdecke besitzen, ist es den Thieren nicht möglich, ihr Luftbedürfniss zu befriedigen und die Natur hat daher die Einrichtung getroffen, dass die *Limnaeen* eine strengere Winterruhe einhalten als andere Wasserschnecken. — Viel weniger verstecken sich die *Planorben*, *Bythynien* und *Valvaten*, welche den ganzen Winter über unter dem Eise hervorgeholt werden können. Diese Thiere ziehen sich daher nur mehr gegen den Grund der Gewässer und verkriechen sich meistens nicht in den Bodenschlamm. Aus nicht gefrierenden Gewässern können sie, wie im Sommer, zu jeder Zeit gesammelt werden. Noch weniger werden *Physa fontinalis* und *Anoglus fluviatilis* von der Kälte beeinflusst, welche Species sich meistens in Gräben mit fließendem Quellwasser aufhalten. Beide Arten nehmen im Winter nicht an Individuenzahl ab, und ziehen sich kaum mehr gegen den Grund der Gewässer. Fast gar nicht werden die Bivalven, die sich ohnediess immer auf dem Boden der Gewässer aufhalten, durch die Kälte gestört, und namentlich werden die *Cyceadeen* nicht im geringsten zu Aenderung ihrer Lebensweise veranlasst. Ich habe selbe im tiefsten Winter, am 27. Januar 1872, unter dem Eise so reichlich hervorgeholt, wie ich sie im Sommer sammle. *Pisidien*, die in einem warmen Zimmer in Wasser gesetzt wurden, stiessen nach 2 Tagen junge Muscheln aus, die so gleich munter umherkrochen. Die grösseren *Bivalven* ziehen sich von den Ufern mehr gegen die Mitte der Gewässer, werden aber sonst kaum erheblich in ihrer gewohnten Lebensweise gestört, namentlich wenn das Wasser tief genug ist, um ihnen die Kälte der Eisdecke weniger fühlbar zu machen, oder wenn es stark fließt. Im höchsten Falle ziehen sie sich etwas tiefer in den Schlamm und bleiben mehr an einem Orte sitzen. —

Durch Eingefrieren in das Eis werden sämtliche Wassermollusken in kurzer Zeit getödet, da das viele Wasser, welches die Thiere in ihrem Körper führen, beim Gefrieren sogar

die Gehäuse zersprengt. Mehrfach angestellte Versuche haben folgende Resultate ergeben: *Physa fontinalis* ertrug das Eingefrieren im Eise während einer Nacht ohne Schaden; immer erholten sich alle Thiere innerhalb der kürzesten Zeit, nachdem das Eis aufgethaut war. Von *Planorbis carinatus* und *contortus*, *Lymnaea peregra* und *Bythinia tentaculata* waren immer mehrere Thiere schon in einer Nacht getödet; bei *Bythinia tentaculata* war meistens durch das gefrierende Thier das Gehäuse zersprengt worden. Bei dreitägigem Eingefrorensein waren immer die sämtlichen erwähnten Thiere, auch *Physa fontinalis* getödet. *Pisidien* und *Sphaerien* waren immer schon in einer Nacht sämtlich getödet. — Die Mollusken bewohnen daher auch nur solche Gräben und Wasserbehälter, die nie bis auf den Grund gefrieren können was allerdings nur bei ganz seichte Pfützen geschieht. Alle Gräben mit fliessendem Wasser, welche von Quellen gespeist werden, empfangen durch das Wasser meist so viel natürliche Wärme, dass sich sogar eine gute Strecke ihres Laufes entlang die Ufer von Eis und Schnee frei erhalten, erst wenn das Wasser durch Berührung mit der Luft an seiner Oberfläche abgekühlt ist bildet sich eine Eisdecke, unter welcher das Wasser seinen Weg fortsetzt. Aber auch seichtere Wiesengräben mit fast stehendem Wasser, Teiche und Altwasser können vermöge der Eigenschaft des Wassers, bei $+ 4^{\circ}$ seine geringste Ausdehnung zu besitzen nur an der Oberfläche und nie bis auf den Grund gefrieren, so dass die Mollusken unter der Eisdecke immer noch Raum genug finden, um sich vor dem Eingefrieren zu bewahren.

Die Wassermollusken werden somit im Allgemeinen durch die Winterkälte weit weniger gestört, als die Landmollusken. Dennoch werden auch sie in ihrer Lebensthätigkeit wenigstens insoweit beeinträchtigt, dass der Bau des Gehäuses nicht weiter gefördert wird. Die meisten Wassermollusken, die *Bivalven* nicht ausgenommen, lassen an ihren Gehäusen die Jahresabsätze erkennen; allerdings bei einigen Arten weit deutlicher als bei andern. Die *Limnaeen* stehen auch in dieser Hinsicht obenan; die Jahresabsätze werden bei ihnen am deutlichsten bemerkt. Diesen folgen die *Planorben*; weit weniger deutlich tragen die *Bythinien* und *Valvaten* und *Paludineen* diese Spuren, und fast gar nicht können selbe bei den *Physeen* unterschieden werden. Der Gehäusebau der Wassermollusken geht im Freien, unter dem Einflusse des Klimas so ziemlich wie der oben beschriebene der Landmollusken

vor sich. Derselbe darf aber nicht nach den Beobachtungen beurtheilt werden, welche ein im Zimmer gehaltenes Aquarium oder Terrarium machen lässt, weil in demselben ein Hauptfaktor, die Veränderungen der Witterung, in Wegfall kommt. Gerade diese sind aber namentlich für die Landmollusken und deren Entwicklung von ganz ausserordentlicher Wichtigkeit.

Die *Bivalven* und zwar namentlich die grösseren, lassen ebenfalls die Jahresabsätze erkennen, welche durch tiefere und dunklere Streifen markirt sind. Bei diesen Thieren mag der Grund dieser Erscheinung mehr im Mangel an Nahrung, welche der Winter ihnen bringt, zu suchen sein. Die Muschelthiere können nämlich ihre Nahrung nur mit dem eingesaugten Wasser aufnehmen und sind daher an die im Wasser aufgelösten organischen Stoffe angewiesen. Im Winter fehlt nun nicht nur meistens der Regen, der den Gräben und Bächen von ihrer Umgebung reichlich zerkleinerte Pflanzenreste zuführt gänzlich, und wenn er vorhanden, schwemmt er nur kahle, hart gefrorene Felder ab und kann daher nie so grosse Mengen von Nahrung den *Bivalven* zuführen, wie im Sommer, wo eine reiche Vegetation Stoffe jeder Art im Ueberfluss liefert. Dies Verhältniss muss für die Thiere sehr ungünstig sein, und ist daher neben dem Sinken der Temperatur gewiss nicht ohne Einfluss auf das Wachstum der Schalen. Ich glaube übrigens die Bemerkung gemacht zu haben, dass Muscheln aus tieferem oder mehr fluthendem Wasser weniger deutliche Jahresabsätze hatten, als solche aus seichteren und ruhigeren Wassern, welche sich mit einer dicken Eisdecke bekleiden.

Die kleinen *Bivalven*, *Pisidien*, *Sphaerien* scheinen ihre Nahrung mehr aus dem Schlamm zu ziehen und werden daher wohl weniger durch das erwähnte Verhältniss beeinflusst. — Unter den *Pisidien* befindet sich eine Species, welche ausschliesslich Quellen bewohnt, die in Wäldern entspringen, und die aus einer humusreichen, sumpfigen Stelle ihren Anfang nehmen. Meist sind solche Orte auch noch mit einer dicken Schichte abgefallenen Laubes bedeckt. Für diese Species, *Pis. pusillum* Gmel., ergibt sich dasselbe Verhältniss, wie für die an ähnlichen Orten lebenden Landschnecken. Die Temperatur ihres Wohnortes differirt von jener des Sommers nur wenig, und ausserdem sind sogar die Nahrungsverhältnisse für sie weit günstiger als in den wärmeren Jahreszeiten. Die im Herbst abfallenden Blätter, welche den

Quellsumpf bedecken, sind im Winter noch wenig ausgelaugt und daher nahrungsreicher als später, während der wärmeren Monate. *Pisidium pusillum* wird daher durch den Winter in keiner Weise beeinträchtigt, und hält sich im Sommer, wie im Winter unter den Blättern hart an der Oberfläche der Quellsumpfe auf. —

Die Wassermollusken beginnen im Frühjahr ihre Thätigkeit wieder viel früher, als die Landmollusken, nachdem sie sich auch im Herbste weit später zurückgezogen haben. Das Wasser erhält nämlich viel früher wieder jene Eigenschaften, welche die Mollusken zur Entfaltung ihrer vollen Lebensthätigkeit nöthig haben, weil die Temperaturunterschiede des Wassers sich innerhalb weit engeren Grenzen bewegen und Temperaturveränderungen sich im Wasser weit weniger rasch vollziehen, als in der Luft. Auch den Späthfrösten können sich die Wasserschnecken weit besser entziehen, als die Landschnecken. Sobald die Eisdecke abgeschmolzen ist, und der Sonnenschein das Wasser erwärmt, kommen daher auch die *Limnaeen* wieder aus ihren Schlupfwinkeln hervor. *Paludina contecta* Mill. habe ich am 22. Februar 1871 schon in copula gesammelt. *Limnaea palustris* war am 18. Febr. 1872 schon in Bewegung; *Lim. stagnalis* erst am 6. März 1872. Bis Mitte März sind die Wasserschnecken wohl immer wieder vollzählig vorhanden und haben ihre gewohnten Verrichtungen wieder aufgenommen. Je nach der Witterung verschiebt sich der Zeitpunkt des ersten Erscheinens derselben innerhalb eines Zeitraumes, der 14 Tage selten übersteigen möchte. *Palud. contecta* kam am selben Fundorte 1872 erst am 5. März zum Vorschein, und zwar während das Wasser noch theilweise seine Eisdecke hatte. —

Dinkelscherben im April 1872.

Ein Beitrag zur Regensburger Juraformation.

Von Ludwig v. Ammon, stud. phil.

Der braune Jura (Dogger) nimmt in der Regensburger Umgegend kein hervorragendes Glied in der Jura-Formation ein. Alles, was man bisher als dem Dogger zugehörig erkannt hat, waren braungefärbte, fast versteinungslose Sandsteine mit eisenhaltigem Bindemittel, wie sie zunächst dem Tegernheimer Keller in Steinbrüchen aufgeschlossen sind. Sie entsprechen dem Eisen-sandstein nach Gümbel, oder der Stufe des *Ammonites (Har-poceras) Murchisoni* nach Oppel.