

## **Die Mollusken der Tiefenfauna unserer Alpenseen.**

Von  
S. Clessin.

Die Untersuchungen des Meeresgrundes mit dem Schleppnetze haben in neuester Zeit höchst merkwürdige Thatsachen ergeben, die in vieler Hinsicht von unschätzbarem Werthe sind und die nicht nur sehr wesentlich dazu beitragen, uns Einblicke in den Bildungsprocess der Erdrinde zu gewähren, sondern die uns auch eine Menge von Thieren kennen machten, die man als längst nicht mehr existirend annahm. Erschien es überhaupt schon wunderbar, dass in grösseren Meerestiefen noch organische Wesen existiren konnten, so musste es um so mehr überraschen, dass eine so grosse Menge verschieden organisirter Thiere und Pflanzen in allen bis jetzt untersuchten Tiefen sich fanden. —

Nicht minder merkwürdig ist die Thatsache, dass auch in den grossen Alpenseen in ihren höchsten Tiefen noch ein verhältnissmässig reiches organisches Leben sich entfaltet, wenn uns auch die verkümmerten Formen den Beweis liefern, dass der Kampf um's Dasein auch in der Tiefe ein äusserst lebhafter ist, obwohl er sich doch in anderer Richtung bewegen muss als unter den Thieren an der Oberfläche.

Professor Dr. F. A. Forel in Morges war der erste, welcher auf die Idee kam, den Grund der durch sehr beträchtliche Tiefen ausgezeichneten Alpenseen mit dem Schleppnetz systematisch zu untersuchen und wir verdanken daher diesem verdienten Forscher die Kenntniss einer Reihe höchst merkwürdiger und wichtiger

Verhältnisse in diesen Seen, die er in mehreren Schriften niedergelegt hat. \*)

Forel theilt die Fauna der Seen in 3 Abtheilungen, die sich folgendermassen charakterisiren.

1. Die Uferfauna (Faune littorale) umfasst jene Thiere, die sich an der Oberfläche des Wassers oder in einer Tiefe von 4—5 m. aufhalten; sie sind dem Lichte, dem Wechsel der Temperatur nach den Jahreszeiten und dem Wellenschlage ausgesetzt, empfinden geringen Wasserdruck, und finden an reicher Vegetation ausgiebige Nahrung. —

2. Die pelagische Fauna (Faune pelagique) begreift jene Thiere, welche entfernt von den Ufern an der Oberfläche des Sees oder untertaucht im Wasser sich aufhalten. Sie sind wechselndem Wasserdrucke, meist hellem Lichte, veränderlicher Temperatur, geringer oder keiner Bewegung des Wassers ausgesetzt, finden aber spärliche Nahrung.

3. Die Tiefenfauna (Faune profonde) umfasst die Thiere, welche auf dem Seeboden in Tiefen von 25—30 m. an leben. Sie empfinden starken Wasserdruck geringe aber sehr gleichmässige Temperatur, kein Licht, keine Bewegung des Wassers bei spärlich gebotener Nahrung. —

---

\*) 1. Introduction à l'étude de la faune profonde du lac Léman. Bull. soc. vaud. des sc. nat. t. X. p. 217.

2. Faune profonde du lac Léman, note de la soc. helv. Schaffhausen 1873. p. 136.

3. Matériaux p. serv. à l'étude de la Faune profonde du lac Léman, Lausanne 1874. I.—III. Serie.

4. Faune profonde du lac Léman, actes soc. helv. Schaffhausen, 1874. p. 131.

5. Carte hydrographique du lac Léman. Archiv des sciences de la Biblio. univ. 1875.

Die Thiere der Zwischenzone von 5—25 m. Tiefe empfinden zwar noch Licht, aber nicht mehr die Bewegung des Wassers; bis jetzt sind jedoch noch zu wenig Anhaltspunkte gegeben, um für diese Zone eine eigenthümliche Klasse von Thierformen aufzustellen.

Professor Forel hat bisher vorzugsweise die Schweizer Seen durchgedredgt, und zwar am vollständigsten den Genfer See, an dessen Ufer sein Wohnort liegt; dann den Neuchâtel, Züricher, Wallenstädter und Boden-See\*). Erst in neuester Zeit haben Dr. L. Graf und Dr. Herrmann von München im Starnberger-See Tiefsee-Forschungen angestellt, ohne jedoch an eine systematische Untersuchung der Flora und Fauna desselben zu denken. Während der 50. Versammlung deutscher Naturforscher in München wurde von Seite der zoologischen Section ein Dredge-Ausflug auf den Starnberger-See von Tutzing aus unternommen, der leider in Folge ungünstiger Witterung nur von sehr wenigen Theilnehmern frequentirt wurde. Dr. Forel hat dabei mit seinen ebenso einfachen, als zweckmässigen Apparaten, die zu beschreiben ich mir hier versagen muss, gearbeitet. —

Ich werde nun im Folgenden alles dasjenige zusammenstellen, was mir in Bezug auf die Klasse der Mollusken aus den bis jetzt auf ihre Tiefenfauna untersuchten Seen bekannt wurde. Dr. Forel hatte mir seiner Zeit die von ihm gesammelten Pisidien zur Bestimmung mitgetheilt und war überhaupt so freundlich, mir seine sämmtlichen Molluskenfunde zur Verfügung

---

\*) Im Bodensee hat Prof. Dr. v. Siebold schon viel früher, lange bevor die Engländer das „Dredgen“ erfunden haben, in der Tiefe mit Netzen nach Fischen gefahndet, und hat dabei, wenn ich recht berichtet wurde, auch Limnaen vom Grunde heraufgebracht, ohne aber dadurch Veranlassung zu nehmen, den Grund des See's weiter zu untersuchen.

zu stellen; ich verfüge daher so ziemlich über den grössten Theil des allerdings spärlichen Materiales, welches bisher aus grossen Tiefen heraufgeholt wurde. — Bevor ich jedoch an Behandlung der mir gestellten Aufgabe gehen kann, wird es nöthig sein, die Uferfauna der Seen wenigstens in ihren wichtigsten Zügen vorzuführen.

Die Mollusken, unter denen sich sowohl solche, die durch Lungen, als auch solche, die durch Kiemen athmen, befinden, erfahren in der Uferfauna ihre reichste Entwicklung; und zwar haben die physikalischen Verhältnisse unter denen sie ihre Lebensperiode abwickeln, Veranlassung zur Bildung ganz eigenthümlicher Formen gegeben, die wenigstens in den Gehäusen ihren Ausdruck finden. Für die Mehrzahl der bairischen Seen habe ich den Versuch gemacht\*), nicht nur diese Formen festzustellen, sondern auch den Ursachen ihrer Eigenthümlichkeiten nachzuspüren. Ich muss in der Hauptsache auf die genannte Arbeit verweisen, indem ich mich begnüge, hier nur dasjenige hervorzuheben, was mir für die spätere Untersuchung der Tiefenfauna von Wichtigkeit zu sein scheint.

Die Thiere der Uferfauna sind nämlich der vollen Wirkung der Wellenbewegung, dem Einflusse der Temperaturdifferenzen der Jahreszeiten, dem Lichte und dem Wechsel des Wasserstandes ausgesetzt. Diese Verhältnisse sind Eigenthümlichkeiten der grösseren Wasserbecken und die in ihnen sich aufhaltenden Mollusken müssen sich an dieselben anbequemen. —

Die Zahl der in den Seen überhaupt beobachteten Arten ist eine ziemlich beträchtliche; aber die meisten dieser Arten finden sich in den Seen nur an solchen

---

\*) S. Clessin, Beiträge zur Molluskenfauna der bairischen Seen; Corr. Blatt des mineralog. Zool. Vereins zu Regensburg. Jahrg. 1873 und 1874. — Die meisten der dort beschriebenen Arten sind abgebildet in: S. Clessin, Deutsch Excurs. Moll. Fauna 1876. —

Stellen, die mit den Verhältnissen ihrer eigentlichen Wohnorte, als Altwässern, kleineren Teichen etc. nahezu übereinstimmen. Jene Mollusken dagegen, welche sich an die eigenthümlichen Verhältnisse der grossen Seebecken anbequemt haben, beschränken sich auf eine ziemlich geringe Anzahl von Arten, die dann aber in einer desto grösseren Anzahl von Individuen auftreten.

So ist unter den Limnäen nur *L. stagnalis*, *auricularia*, *ovata* und *mucronata*, welche sich in ächten Seeformen finden. Die Physen fallen in dieser Hinsicht ganz aus; von den Planorben ist *Pl. albus* (als *Pl. deformis*) die einzige Art, die sich übrigens überall nur sehr spärlich vorfindet; von den Valvaten ist nur *V. antiqua* als ächte Seeform anzusehen. Unter den Bivalven ist es vorzugsweise *Anodonta mutabilis*, die in einer reichen Zahl echter Seeformen auftritt, ferner *U. piscinalis*. — Auch *Sphaerium corneum* (als *Sph. duplicatum*) und mehrere Pisidien nehmen eigenthümliche Gestalten an. Alle übrigen von mir in meinen Beiträgen zur Mollusken-Fauna der bairischen Seen aufgeführten Species\*) sind auf ruhige Uferstellen beschränkt, wo sie nicht den Einwirkungen des Wellenschlages ausgesetzt sind und können daher nicht als Seemollusken in unserem Sinne gelten. —

Die grosse Verschiedenheit der einzelnen Exemplare fast aller in den Seen lebenden Arten findet an keinem ihrer sonstigen Wohnorte ihre Analogie; und wenn auch die Gehäuse aller Wassermollusken, entsprechend der Beschaffenheit ihrer engeren Wohnorte eine, fast unbegrenzte Reihe von Formen innerhalb des Typus der

---

\*) *Limnaea palustris* findet sich zwar in den bairischen Seen in 2 eigenthümlichen Varietäten, *var. curta* m. und *var. flavida* m.; aber beide können gleichfalls nicht als Seeformen betrachtet werden, weil sie nur an Orten sich finden, die nicht unter voller Wirkung des Wellenschlages etc. stehen.

Art annehmen, wenn der möglichst grösste Theil ihres Verbreitungsbezirkes in Berücksichtigung gezogen wird, so ist doch nirgends die individuelle Variation in so weiten Grenzen sich bewegend, wie es in den Seen bei den Seeformen der Fall ist. Die physikalischen Verhältnisse der grossen Wasserbecken zwingen sogar die Thiere ihre sonstigen Gewohnheiten aufzugeben, weil sie durch Einhaltung derselben unrettbar dem Untergange verfallen würden. So müssen die Linnäen, welche bei warmem Wetter an die Oberfläche des Wassers zu kommen pflegen, um dort Luft ein- oder auszuathmen, sich dieser Gewohnheit völlig enthalten, denn wenn sie sich schwimmend dem Spiele der Wellen überlassen wollten, würden ihre Gehäuse entweder an den Ufersteinen zerbrochen, oder sie würden ans Land geschleudert, wo sie verschmachten müssen. Ebenso sind die Najaden gezwungen sich mit aller Kraft, durch Ansaugen mit dem Fusse im Schlamm festzuhalten, weil sie sonst von den Wogen erfasst und aufs Trockene geschleudert werden. Die ständige Bewegung der grossen Wasseroberfläche gestattet nur in der herrschenden Windrichtung zugekehrten Buchten, oder da wo die Figur des Ufers die Heftigkeit des Wogenschlages bricht, das Aufkommen von Wasserpflanzen, als Arten der Genera *Potamogeton*, *Lemna*, *Utricularia* etc., welche die gewöhnliche Nahrung für unsere Wasserschnecken bilden. Die Thiere, welche an nicht geschützten Stellen leben, müssen sich daher mit den allerdings sehr reichlich die im Wasser liegenden Steine überziehenden Algen begnügen. Diese Algen scheinen sehr kalkhaltig zu sein, und führen den Thieren desshalb eine grosse Menge von Kalk mit der Nahrung zu, welcher schliesslich durch die Function des Mantels an den Gehäusen abgelagert wird und diese sehr dickschalig werden lässt. — Alle diese Eigenthümlichkeiten finden mir sofort verschwinden, sobald im See ruhiges Wasser mit Pflanzenwuchs auftritt; an solchen Stellen

treffen wir dann nicht nur Formen, die keine Seemerkmale mehr haben und die mit Exemplaren anderer ausserhalb der Seen gelegener Arten völlig übereinstimmen, sondern auch eine Reihe von Arten, die nur auf solche Orte im See beschränkt sind. —

Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass die eigenthümlichen Seeformen durch allmähliche Anpassung an gegebene Verhältnisse sich gebildet haben. Aber in dieser Hinsicht bewährt jeder einzelne See seine Specialität, die eben wieder der Ausdruck gerade seiner Eigenthümlichkeit ist. Fast keiner der von mir untersuchten Seen hat in seinen Seeformen mit jenen eines anderen Sees volle Uebereinstimmung. Fast jeder derselben hat seine Specialität, d. h. wenigstens eine ihm eigenthümliche Linnäe und Anodonte, und diese finden sich dann auch in unendlicher Anzahl im Auswurfe des Sees, oft sogar in fernen Bänken am Ufer angeschwemmt. Es sind somit zur Erklärung der Formen nicht allein die eigenthümlichen Verhältnisse der Seen überhaupt, sondern auch die individuellen jeden einzelnen Sees zu berücksichtigen, und damit ergibt sich für die treffende Form die Wichtigkeit der Isolirung in einem bestimmten Becken. —

Es wäre noch die Frage zu erörtern, ob die den Seen eigenthümlichen Formen als selbstständige Arten zu betrachten sind. Ich habe in meinen Beiträgen zur Molluskenfauna der bairischen Seen diese Frage offen gelassen. Wenn ich jetzt derselben näher trete, so habe ich nicht die Absicht, die Frage endgültig zu entscheiden, sondern ich möchte nur der Entscheidung derselben näher treten, indem ich die Punkte zu ihrer Beleuchtung zusammenstelle.

Die Seeformen finden sich auf jene Punkte beschränkt, welche unter der vollen Einwirkung der eigenthümlichen Seeverhältnisse stehen. Hier bilden sie die ausschliessliche Bevölkerung und es darf daher mit Sicherheit

angenommen werden, dass sich andere Formen, als solche, die sich bereits an diese Eigenthümlichkeiten, vielleicht seit Jahrtausenden, gewöhnt haben, an solchen Stellen gar nicht mehr zu existiren vermögen, und dass, falls dort Sumpfformen mit Seeformen zusammentreffen würden, erstere, als für die treffende Stelle weniger zweckentsprechend ausgerüstet, verdrängt werden würden. Die Seeformen der Uferfauna zeichnen sich bei den Limnaen durch verkürztes Gewinde, dicke Schale und geringere Grösse aus; bei den Valvaten durch verlängertes Gewinde und feste Schale, bei den Anodonten durch verkürzte Gestalt, geringere Aufgeblasenheit und dicke Schale, bei den Unionen durch Aufgeblasenheit und dicke Schale, beim Gen. Sphaerium durch Wirbelabsätze aus. Alle diese Schalencharaktere können sich nur durch Mitbetheiligung des Thieres erzeugen, das durch die Verhältnisse seiner Umgebung in Mitleidenchaft gezogen wird, theils durch Aufgabe gewisser Gewohnheiten, oder Annahme neuer den gegebenen Umständen besser entsprechender, theils durch geänderte Nahrung. — So kann z. B. die Dickschaligkeit und die Farbe der Gehäuse (insoferne sie nicht Folge aufgelagerter Schlammpartikeln ist) nur durch erhöhte Thätigkeit des Mantels veranlasst werden, die ihrerseits wieder durch die Zufuhr von Kalk abhängig ist, welchen die Thiere mit der Nahrung aufnehmen. Setzt sich ein solcher Vorgang Jahrtausende lang fort, so muss der vermehrte Kalkgenuss und die durch denselben gesteigerte Thätigkeit des Mantels dem Thiere zum Bedürfniss werden, und zwar um so mehr in dem Falle, wo ihm das stärkere Gehäuse im Kampfe gegen die Wellen, und beim Durchzwängen durch Steine, besondere Vortheile gewährt, die der natürlichen Zuchtwahl unterliegen. Wir haben daher allen Grund anzunehmen, dass solche Verhältnisse sich allmählig betestigen und ver-



erben werden, und desshalb würden diese Seeformen als selbstständige Arten anzuerkennen sein.

Eine merkwürdige Erscheinung ist bei den der Uferfauna angehörigen Wasserschnecken die Veränderung, welche die Gewindelängen erfahren. Es ergeben sich bei den einzelnen Individuen der jeweiligen Species sehr weitgehende Differenzen, ein Verhältniss, das sich im gleichen Masse nirgends wiederholt, und wir sind daher gezwungen, für jede Seespecies einen viel weiteren Variationsspielraum zu ziehen, als es für die Sumpfspecies nöthig wird. Bei den Individuen einer Seespecies prägt sich demnach der Einzelkampf gegen die Ungunst der Umgebung auch in der individuellen Eigenthümlichkeit des Vertreters der Art aus, und zwar sowohl in Bezug auf die Eigenart des Einzelthieres selbst, als auch in Bezug auf gewisse zufällige, nur ihm begehende Ereignisse. In letzterem Falle sind allerdings die Gehäuse der Thiere mehr in Mitleidenschaft gezogen, als die Thiere selbst, weil die Gehäuse beim Durchzwängen durch die das Ufer begrenzenden Steine sehr oft Verletzungen erhalten, die dann zu mehr oder weniger unregelmässigen Missstaltungen der Gehäuse Veranlassung geben. Solche durch Schalenverletzungen bedingte Gehäuseunregelmässigkeiten (Abnormitäten) berühren die Thiere nicht, weil bei dem verhältnissmässig losen Zusammenhang des Thieres mit seinem Gehäuse eine eigentliche Ueberleitung auf das Thier fehlt. —

Die Gewindeveränderungen der Seespecies, die sich wie schon bemerkt bei den Limnaen als Verkürzungen, bei den Valvaten als Verlängerungen darstellen, müssen dagegen als vom Thiere ausgehend betrachtet werden. Die Seeverhältnisse zwingen die Thiere, sich ständig mit der Scheibe des Fusses an Steinen oder dem Boden festzusaugen und sich auf möglichst kurzen Raum zusammenzuziehen, um sich vor dem Losgerissenwerden durch die Wogen zu bewahren. Die Thiere können

sich nicht strecken, sondern müssen die Gehäuse beim Kriechen und in Ruhe fest beiziehen. Dieses Verhältniss bedingt die Gewindeverkürzung der Seelinnäen. — Ganz anders stellt sich die Sache für die auf schlammig-weichem Grunde lebenden Valvaten. Auch diese müssen sich zwar festklammern, um nicht dem Spiele der Wogen anheimzufallen, aber der weiche Schlamm, in dem sie sich aufhalten, zwingt sie, sich zu strecken und möglichst tief in denselben einzudringen, wenn sie festen Halt gewinnen wollen. Hierdurch wird aber eine Verlängerung der Gehäuse veranlasst, die, obwohl sie gerade das Gegentheil der Umgestaltung ist, welche die Linnäengehäuse betrifft, dennoch als Folge desselben Kampfes gegen den Wogenschlag gelten muss. —

Das Genus *Planorbis* ist in den Seen sehr spärlich vertreten. Die Species desselben lieben stilles Wasser mit reichlichem Pflanzenwuchs und es bieten daher die stets bewegten Seen sehr ungeeignete Aufenthaltsorte für sie. Zudem ist ihr flaches Gewinde, so vortheilhaft dessen Form für's Kriechen zwischen den Steinen auch erscheinen mag, dennoch für diese Wohnorte sehr ungünstig, einestheils weil die Planorbengehäuse sehr zu Verletzungen geneigt sind, andernteils weil die Thiere im Verhältniss zur Schalenfläche sehr klein sind und die Gehäuse desshalb sehr leicht dem Spiel der Wogen, denen sie eine grosse Fläche darbieten, zum Opfer fallen. Die Planorben haben desshalb unter den ächten Seeformen nur eine Art aufzuweisen, *Plan. albus*, (*Pl. deformis*), die im Verhältnisse zwischen Thier und Gehäuse noch am wenigsten ausschreitet, die aber doch nur sehr spärlich auftritt und fast nur in missgestalteten Gehäusen gefunden wird. Nur wo reichlicher Pflanzenwuchs in stillen, geschützten Buchten aufkommen kann, finden sich normal-gestaltete Gehäuse, und diese sind dann von in Sümpfen, Altwassern etc. lebenden nicht zu unterscheiden. — Kegelförmige, d. h. skalaride Ge-

häuse der Planorben können sich nur in mit überreichem Pflanzenwuchse besetzten kleineren Seen und Weihern bilden, wenn beim schraubenartigem Durchwinden durch eine sehr dicke Pflanzendecke die neuesten noch der verstärkenden Kalkunterlage entbehrenden Gehäusezuwuchstheile losgerissen werden. In diesem Falle treten kegelförmige Missbildungen nicht nur in ungeheurer Zahl, sondern auch in so regelmässiger Form auf, dass sich an manchen Gehäusen nur schwer der Verletzungspunkt, der die Verschiebung des Umgangs und damit die kegelförmige Aufrollung der Gewinde zur Folge hat, erkennen lässt. Solche kegelförmig gestaltete Planorbengehäuse sind demnach als reine Skalariden aufzufassen, die eben so wenig wie alle übrigen Gewindeverschiebungen der Planorben ihre Veranlassung im Thiere, sondern ganz allein in einem äusserlichen Schalendefecte finden. Derartige Formen können daher auch nicht vererbt werden, sondern verschwinden, sobald die Ursache der Schalenverletzungen wegfällt. — Die Seeform von *Pl. albus* hat daher auch ihren Seecharakter trotz ihres Namens *deformis* nicht in der deformen Gestalt ihrer Gehäuse, sondern in dem bei ihr auftretenden, ziemlich scharf ausgeprägtem Kiele. —

Nach diesen Erörterungen neige ich mich zu der Ansicht, dass die in den grossen Seen lebenden, der Uferfauna derselben angehörigen charakteristischen Seeformen der Genera *Limnaea* \*), *Planorbis*, *Valvata*, *Sphaerium*, *Anodonta*, *Pisidium* als sogenannte gute Arten aufzufassen sind. —

---

\*) Ich habe in meiner Deutschen Excurs. Moll. Fauna die Seelimnäen in der Mehrzahl als Varietäten unter jene Arten eingereiht, aus denen sie sich entwickelt zu haben scheinen. Nur *L. tumida* Held aus dem Starnberger-See habe ich als eigene Art behandelt. Die meisten der übrigen Seeformen sind unter *L. mucronata* Held eingereiht, die auf die Alpen beschränkt ist. — *Valv. antiqua* gilt längst als Art; ebenso *Plan. deformis*. —

Ich konnte leider meine Untersuchungen der Mollusken der Uferfauna nicht über die bairischen Seen hinaus ausdehnen. Ich muss diess um so mehr bedauern, als gerade von diesen Seen noch keiner bezüglich seiner Tiefenfauna systematisch untersucht wurde, und ich kenne daher, während ich durch die Güte meines Freundes Dr. Forel über die Mollusken der Tiefenfauna der von ihm untersuchten Schweizer Seen sehr genau unterrichtet bin, von der Tiefenfauna der bairischen Seen nur sehr Weniges. — Dagegen ist mir die Uferfauna der Schweizer Seen wieder nicht so gut bekannt, (trotzdem ich durch Dr. Brot in Genf und Professor Dr. P. Godet in Neuchatel ein ziemlich reiches Material aus dem Genfer und Neuchateler See besitze) wie sie eben nur durch Autopsie erkannt werden kann. Dennoch glaube ich auf Grund dessen, was ich besitze, die Tiefenfauna mit der Uferfauna vergleichen zu können, und hoffe nur, dass meine Bemerkungen für günstig situirte Forscher Veranlassung geben werden, selbe zu prüfen und zu berichtigen.

Die Tiefenfauna umfasst, insoweit sie bis jetzt bekannt ist, nur Species der Genera *Limnaea* *Valvata* und *Pisidium*; vielleicht auch noch des Genus *Sphaerium*. — Die sämmtlichen Genera sind durch eigenthümliche Formen vertreten, die sich durch geringe Grösse, eigenthümliche Gestalt und grosse Dünnschaligkeit auszeichnen, Verhältnissen, die sich durch die Beschaffenheit ihres Aufenthaltsortes hinreichend erklären. — Die Thiere

---

\*) Dr. Brot. gibt in Forel's *Materiaux* 3. Serie p. 239 eine Liste der Mollusken der Uferfauna des Genfer Sees. Nach derselben fehlt dieser: *Plan. deformis* und *Valv. antiqua*. — Ebenso fehlt *L. palustris*, den ich in allen grösseren bairischen Seen getroffen habe. — *L. stagnalis* ist in seiner Seeform v. *lacustris* vorhanden. — Dagegen scheinen die für die bairischen Seen so sehr charakteristischen kleineren *Limnaea* zu fehlen. — Wichtig ist, dass auch *Lim. pereger* dort fehlt. —

leben in voller Dunkelheit bei geringer, nur in äusserst enger Grenze schwankender Temperatur\*), unter einem kollosalen Wasserdrucke und bei sehr spärlich zuge-messener Nahrung. Unter solchen Verhältnissen erscheint es geradezu wunderbar, dass Thiere deren eigentliches Heim die Uferregion ist, überhaupt noch in grosser Tiefe und bei solch ungünstigen Verhältnissen existiren können. Gewiss ein sehr merkwürdiges Beispiel der Anpassungsfähigkeit einer Thierklasse, die um so wunderbarer wird, wenn wir in Erwägung ziehen, dass durch Lungen athmende Thiere darunter sind. —

Das Genus *Limnaea* ist vertreten durch 3 Arten.

1. *L. profunda* m. (*L. stagnalis* Brot. in materiaux. serie I. p. m. t. 3 fig. 4.) t. 3. fig. 8.

Gewinde sehr verkürzt, dagegen der letzte Umgang sehr entwickelt, Umgänge  $4\frac{1}{2}$ —5; der letzte hat bei 15 mm. Höhe und 9—10 mm. Durchmesser des ganzen Gehäuses, 11 mm. Höhe und 10 mm. Weite, während der vorletzte nur 4 mm. Durchmesser besitzt. —

Diese *Limnäe* ist viel seltener als die zweite Art Brot hat nur 3 Exemplare gesehen, von denen 2 lebend waren; sie wurden bei Morges in einer Tiefe von 50 m. gesammelt. Einige wenig charakteristische Fragmente derselben kamen aus dem Züricher Sec. Brot's Abbildung ist richtig, wesshalb ich dieselbe copirt habe. — Trotz der sehr veränderten Gestalt der Schnecke ist ihre Abzweigung non *L. stagnalis* unverkennbar und zwar von deren Var. *lacustris* der Uferfauna die sich durch das verkürzte Gewinde auszeichnet. — Es bleibt allerdings eine auffallende Erscheinung, dass sich diese

---

\*) Die Temperatur des Grundes beträgt im Genfer See, von c. 40 m. Tiefe abwärts 5—6° cent. — In den grössten Tiefen hat Grund und Wasser die gleiche Temperatur, beim Aufsteigen in höhere Lage besteht eine sich steigernde Differenz zu Gunsten des Wassers. — Forel. *Materiaux*. Ser. I. p. 38. —

Form in der Tiefenfauna so gut erhalten hat, während wir für die beiden nachfolgenden Arten das entgegengesetzte Verhalten, eine Gewindeverlängerung zu constatiren haben. Es muss jedoch in Berücksichtigung gezo-gen werden, dass wir auch für diese Art eine verkümmerte Form annehmen müssen, wie es bezüglich aller auf dem Seeboden lebenden Linnäen der Fall ist. —

2. *Limn. abyssicola*, Brot. (Mater. I. Serie p. 112, t. 3. f. 5. u. 6.) — t. 3. fig. 9. (copirt nach Brot.)

Gehäuse: klein, verlängert zugespitzt, ziemlich fest-schalig, durchsichtig, fein unregelmässig gestreift, von gelblich-grüner Hornfarbe: Umgänge 4—5, sehr langsam zunehmend, gewölbt, durch eine sehr tiefe Naht getrennt; Mündung verhältnissmässig klein, spitz-eiförmig; nach oben spitz gewinkelt, nicht ganz die Hälfte der ganzen Gehäuselänge einnehmend; Mundsaum scharf, aber innen mit einer schwachen Lippe belegt; Spindelrand schmal, oben fest aufgedrückt, dann aber nach unten einen engen Nabelritz offen lassend; Spindel beim Vortritt an die Mündung einen leicht markirten Winkel bildend.

Länge 6,5 mm., Breite 3,5 mm. —

3. *Limn. Foreli* m. t. 3. fig. 2—4. —

Gehäuse von mittlerer Grösse, verlängert-eiförmig, durchscheinend, sehr dünn-schalig, weisslich-hornfarben, sehr fein unregelmässig gestreift, ohne Jahresabsätze; Umgänge 5, gewölbt, rasch zunehmend, durch eine tiefe Naht getrennt; die ersten 3 klein, ein kurzes spitzes Gewinde bildend; der erste bei älteren Gehäusen gewöhnlich abgebrochen; der letzte aufgetrieben. Mündung länglich, spitz-eiförmig, etwa  $\frac{2}{3}$  der Gehäuselänge einnehmend; Mundsaum sehr scharf, etwas erweitert; Spindelumschlag breit, oben fest angedrückt, nach unten in eine enge Nabelrinne auslaufend; beim Vortritt an die Mündung einen deutlich ausgeprägten stumpfen Winkel bildend.

Länge 12 mm., Breite 6,5 mm.

Länge der Mündung 8 mm., Breite 6 mm. —

Diese beiden Arten, die aus Tiefen von 50 m. abwärts aus dem Genfer See (bei Morges gedredgt) stammen, scheinen nebeneinander zu leben. Die ersten Linnäen, die Herr Forel heraufgebracht, gehören der *L. abyssicola* an und befinden sich in der Sammlung des Herrn Dr. Brot in Genf. — Die später gedredgten Lymnaen, die Herr Forel mir mitzutheilen die Güte hatte, gehören der *L. Foreli* an. — Nach der Form dieser beiden Tiefsee-Arten kann mit Sicherheit auf ihre Abstammung geschlossen werden, und zwar kann sich *L. abyssicola* nur aus *L. palustris* (wahrscheinlich aus deren Uferform var. *flavida* m.) entwickelt haben, während *L. Foreli* sich von *L. auricularia* abgezweigt hat. — Nach meiner Annahme können sich nämlich die Tiefseemollusken nur aus den treffenden Arten der Uferfauna entwickelt haben. Die uns erhaltenen gebliebenen Alpenseen fallen sämtlich innerhalb der Moränenzone der Eiszeit und müssen deshalb während derselben vom Eis derart ausgefüllt gewesen sein, dass sich in den Seen kein lebendes Wesen erhalten konnte. Nach dem Rückzuge der Gletscher ins Gebirge erhielten die Wasserbecken ihre neue Bevölkerung aus dem Flachlande, die zunächst an den Ufern sich festsetzte. Erst von hier aus konnte eine Verschleppung zu den tiefen und tiefsten Stellen des Seebodens erfolgen und demgemäss ist folgerichtig die Abstammung der Tiefseeformen aus der Uferfauna der einzige natürliche Weg. —

Die 3 Arten der Tiefenfauna verhalten sich gegenüber ihren Stammarten in ziemlich verschiedener Weise. Während *L. profunda* die Gewindeverkürzung, welche für die Uferfauna so charakteristisch ist, beibehält, nimmt *L. Foreli* gegenüber ihrer Stammart eine Gewindeverlängerung an, während *L. abyssicola* in dieser Hinsicht keine bedeutendere Veränderung zeigt. — Demnach

leben alle 3 Tiefseeformen auf dem Seeboden unter den gleichen ungünstigen Verhältnissen, und wir können daher nur den Grund für ihr verschiedenes Verhalten in der jeweiligen Eigenart der treffenden Species suchen. — *L. abyssicola* zeichnet sich gegenüber den anderen Arten durch starkes Gehäuse aus; abgesehen davon, dass dies überhaupt eine Eigenthümlichkeit ihrer Stammart ist, erklärt sich dieselbe vielleicht auch dadurch, dass diese Art ihre Nahrung mehr aus dem Schlamm des Bodens zieht, der sich durch verhältnissmässigen Kalkreichthum auszeichnet, als die beiden anderen Arten. Ich habe nämlich an schlammig-erdigen Uferstellen einiger bairischen Seen stets nur die var. *flavida* des *L. palustris* getroffen, nie aber eine der beiden anderen Stammarten. —

Die Tiefseelimmäen verhalten sich ferner bezüglich der individuellen Variabilität innerhalb des Artypus ganz entsprechend den Uferformen. Ich habe, um dies zu zeigen einige unvollendete Gehäuse der *L. Foreli* abgebildet, die nicht ganz unerhebliche Differenzen zeigen. Fig. 3 nähert sich sehr der *L. ovata* var. *lacustrina* (Exc. Moll. Fauna. f. 228) der Uferfauna, so dass ich fast in Versuchung gekommen bin, dieses Exemplar zu der genannten Varietät zu ziehen, wenn nicht die übrigen Gehäuse gleicher Grösse dieselbe Anzahl Windungen und dieselbe unverletzte Gewindespitze hätten. Es scheint sich demnach in der Verschiedenheit der jugendlichen Gehäuseformen nur die Individualität des jeweiligen Thieres auszuprägen die bei zunehmender Grösse mehr vom Artypus unterdrückt wird. Die mir vorliegenden ausgewachsenen Gehäuse zeigen nämlich weit mehr Uebereinstimmung bezüglich ihrer Form. — Die beiden übrigen Arten scheinen sich ganz in derselben Weise zu verhalten; leider liegen mir nur wenige Exemplare derselben vor. —

Die Lymnäen sind Wasserschnecken, welche mit Lungen ausgerüstet sind und Luft athmen. Es muss



daher auffallen, dass die in so beträchtlichen Tiefen lebenden Thiere, die Gewohnheit, an die Oberfläche zu kommen, welche sie im seichten Wasser einhalten, aufgeben müssen, da es für sie zur Unmöglichkeit wird, zum Athmen aufzutauchen. Professor Dr. v. Siebold \*) hat mehrere Fälle zusammengestellt, wo er die Lymnäen nicht zum Athmen an die Oberfläche des Wassers kommen sah, und an denselben nachzuweisen gesucht, dass diese Thiere sich unter gewissen Verhältnissen an reine Wasserathmung anpassen können. Dr. Aug. Pauly \*\*) hat denselben Gegenstand weiter verfolgt, indem er Versuche angestellt, wobei es den Linnäen unmöglich gemacht wurde, an die Oberfläche des Wassers zu kommen. Aber beide Herren haben ein Verhältniss nicht in Berücksichtigung gezogen, das mir zur Beurtheilung des abnorm erscheinenden Vorganges von grosser Wichtigkeit zu sein scheint. Es wird sich nämlich jedem Beobachter der Thiere im Freien sehr bald die Bemerkung aufdrängen, dass dieselben nur selten an die Oberfläche kommen und dass dies nur zu solchen Tageszeiten der Fall ist, wenn sich das Wasser ihres Wohnortes mehr als gewöhnlich erwärmt hat.

Die Linnäen und unter diesen vorzugsweise *L. stagnalis*, *auricularia* und *ovata* halten sich in der Regel am Grunde oder wenigstens untergetaucht im Wasser auf, und kommen nur so äusserst selten an die Oberfläche desselben, dass wohl angenommen werden darf, sie werden durch ausserordentliche Verhältnisse dazu getrieben. Den weitaus grössten Theil des Jahres und selbst der warmen Jahreszeit bleiben sie in tieferen Altwässern ver-

---

\*) Ueber das Anpassungsvermögen der mit Lungen athmenden Süsswasser Moll. Sitzber. der math. phys. Classe der k. bair. Acad. der Wiss. zu München 1875. I. p. 39.

\*\*) Ueber die Wasserathmung der Linnäiden; gekrönte Preisschrift. München 1877. —

borgen, und können, trotzdem sie in grosser Zahl dasselbe besetzt haben, nicht gefangen werden. Erst an hellen Tagen, wenn das Wasser ihres Wohnortes einen höheren Wärmegrad erreicht hat, steigen sie gegen Abend auf, und kommen bis zur Oberfläche. — Alle jene Fälle nun, die v. Siebold und Pauly aufzählen, an welchen Linnäen nicht an die Oberfläche aufsteigen, beziehen sich auf Orte, in denen das Wasser keinen so hohen Temperaturgrad und daher auch keine so tägliche Temperatur-Differenz annehmen kann, als es bei kleineren Altwassern etc. der Fall ist. Die Linnäen in der Tiefe der Seen bei einer so geringen Temperatur, wie sie dort fast ohne allen Wechsel das ganze Jahr über herrscht, empfinden daher auch gar nicht das Bedürfniss an die Oberfläche des Wassers zu steigen. Wenn sie aber in einem mit Wasser gefüllten Glase im Zimmer gehalten werden, dessen Wasser diese ihre gewohnte Temperatur weit übertrifft, werden sie wie alle anderen Linnäen zum Emporsteigen gezwungen werden; ein Faktum das Brot und Pauly beobachtet haben. — Ich möchte daher entgegen der Ansicht Pauly's die Wasserathmung der Linnäen als die normale betrachten, die vollständig ausreicht, untergewöhnlicher Temperatur ihnen die nöthige Luft zu liefern. — In wiefern die erhöhte Temperatur auf die Athmungsorgane der Thiere wirkt, und wodurch diese an die Oberfläche zu kommen getrieben werden, darüber will ich vorläufig keine Vermuthungen äussern, aber ich hoffe, dass die Sache aufgegriffen und untersucht werden wird. --

Nach Mittheilungen Dr. Pauly's\*) wurden im Starnberger-See bei Possenhofen aus Tiefen von 50—80 L. *auricularia* (*L. tumida*?) in vielen Exemplaren und eine lebende *L. stagnalis* gesammelt. — Ich habe keine der-

---

\*) Ueber die Wasserathmung der Linnäiden p. 35.

selben geschen und kann sie daher nicht mit der Genfersee-Limnäen vergleichen. —

Das Genus *Valvata* ist durch eine Art vertreten.

*Valvata lacustris*. n. sp.

*V. obtusa* Brot. Mater. I. p. 110.

Gehäuse: etwas gedrückt-kreiselförmig, genabelt, festschalig, schmutzig-gelb, fein unregelmässig gestreift; Umgänge 4—5, sehr langsam zunehmend, rundlich, durch eine sehr tiefe Naht getrennt; Mündung rundlich, Mundsaum zusammenhängend, scharf. —

Durchm. 4 mm., Höhe 3,2 mm.

Gefunden im Genfer See von 50—100 m. Tiefe.

Ich trenne diese Form von der der Uferfauna angehörigen *Valvata antiqua*, weil sie durch leicht ins Auge fallende Merkmale von ihr abweicht. Ihr Gewinde ist nämlich weniger hoch, sie hat mehr gewölbte Umgänge, die durch eine viel tiefer eingeschnürte Naht getrennt sind; sie ist weiter genabelt und ihre Mündung hat eine rundere Form. Diese Tiefseeart steht zwischen *Valv. alpestris* und *Valv. antiqua*, ja nähert sich mehr der ersteren, ohne aber mit ihr vereinigt werden zu können, weil sie ein höheres Gewinde, einen engeren Nabel und keine so völlig runden Umgänge besitzt. Trotz dieser Hinneigung zu *Valv. alpestris*, die in den weniger freigelegenen, innerhalb der Alpen sich befindlichen Seen lebt, möchte ich unsere neue Tiefseeart doch als von *Valv. antiqua* abstammend ansehen, weil sie sich in allen Verhältnissen wieder so sehr zu dieser hinneigt, dass ich sie mir nur durch Abzweigung von ihr entstanden denken kann. — *Val. lacustris* erreicht kaum eine geringere Grösse als die Ufervalvate und macht in dieser Hinsicht gegenüber den Limnäen eine Ausnahme. Es erklärt sich dieses Verhältniss aber vielleicht dadurch, dass sie auch am Ufer vom Schlamm lebt und ihre Nahrung nur aus diesem zieht, dass sie daher auf dem

Seeboden in grösseren Tiefen keine wesentlich geänderten Nahrungs-Verhältnisse trifft. —

Dr. Brot führt l. c. p. 109 auch *Sphaerium* (*Cyclas*) *corneum* als Bürger der Tiefseefauna auf. Da aber das einzig lebend gefangene Exemplar dieser Art aus nur 20 m. Tiefe des Bodensees stammt, und die todt gesammelten Gehäuse keine besonders bemerkbaren Charakteristika tragen, möchte ich diese Art vorläufig nicht der Tiefseefauna beizählen. Am reichlichsten ist das Genus *Pisidium* vertreten und zwar wurden in jedem der bisher untersuchten Seen eigenthümliche Formen gefunden, von denen nur wenige in 2 Seen zugleich vorkommen. Im Allgemeinen können diese kleinen Muschelchen, der Kleinheit und Einfachheit ihrer Formen wegen nur durch geringe Abweichungen charakterisirt werden; aber es sind doch der Tiefseefauna eigenthümliche Formen, die genauestens beschrieben und festgestellt werden müssen, um der Art und Weise nachspüren zu können, wie die Eigenthümlichkeit ihres Wohnortes auf dieselbe gewirkt hat. — Ich habe in Forel's *Mater.* I. p. 147 u. III. p. 234 schon 5 solcher Tiefseepisidien beschrieben und abgebildet. — Neuerdings habe ich 3 weitere erhalten, von denen 2 aus dem Starnberger See stammen; dessen Uferfauna ich schon früher\*) untersucht habe, allerdings zu einer Zeit, während welcher mir das Vorkommen von Mollusken in grösserer Tiefe noch unwahrscheinlich erschien. Trotzdem wird es mir kaum möglich sein, aus diesen Tiefseepisidien mit Sicherheit auf ihre Stammformen der Uferfauna zu schliessen, weil es natürlich sehr schwierig ist, die Uferfauna des Sees in Bezug auf alle diese kleinen Muschelchen so genau kennen zu lernen, dass man behaupten kann, sie sämmtlich zu besitzen. Und doch ist diess gerade desshalb von besonderer Wichtigkeit, weil die Tiefseepisidien erst allmählig vom Ufer

---

\*) Malakoz. Blätter XIX. p. 109. —

aus auf die tieferen Stellen des Seegrundes gekommen sein können, und sich demnach wie alle Tiefseemollusken aus Uferformen entwickelt haben müssen. —

Die schon früher beschriebenen Tiefseepisidien, die schon mehrfach abgebildet sind, werde ich nur namentlich aufzählen.

1. *Pis. profundum*, Cless. — *Materiaux* III. p. 273. t. 3. f. 5. —

Monogr. Gen. *Pisidium* in Chemnitz Conch. Cab. 2. ed. p. 70. t. 8. fig. 13—15.

Gefunden im Genfer See bei Villeneuve, in 60—80 m. Tiefe.

2. *Pis. occupatum*, Cless. *Materiaux* III. p. 271. t. 3. fig. 4. Monogr. in Chemnitz Conch. Cab. 2. ed. p. 69. t. 8. fig. 10—12.

Gefunden im Neuchateler See bei 65 m. Tiefe.

3. *Pis. urinator* Cless. *Mater.* III. p. 270. t. 3. fig. 3. — Monogr. p. 70. t. 8. fig. 16—18.

Gefunden im Züricher See bei 28—50 m. Tiefe.

4. *Pis. Foreli*, Cless. *Mater.* III. p. 269. t. 3. fig. 2. — Monogr. p. 68. t. 8. fig. 1—3.

Deutsche Excurs. Moll. Fauna. p. 534. fig. 345. —

Gefunden im Boden- und Genfer-See unter 20 m. Tiefe.

5. *Pis. demissum*, Cless. *Mater.* III. p. 268. t. 3. fig. 1. — Monogr. p. 71. t. 8. fig. 19—21.

Deutsche Excurs. Moll. Fauna. p. 535. fig. 346. —

Gefunden im Bodensee, Untersee, bei 20 m. Tiefe.

6. *Pisidium submersum*, n. sp. t. 3. fig. 6. —

Muschel: klein, eiförmig, dünnchalig, wenig aufgeblasen, sehr fein und unregelmässig gestreift; Wirbel breit und stumpf, sehr wenig hervortretend, sehr dem Hinterende genähert: Hintertheil verkürzt, etwas abgestumpft,

Vordertheil verlängert, leicht zugespitzt; Oberrand lang, wenig gebogen, ohne deutliche Grenze an den Nebenrand anschliessend; Hinterrand wenig gewölbt, allmählig in den sehr gebogenen Unterand übergehend; Schild und Schildchen nicht markirt; Ligament kurz, stark, überbaut; Perlmutter sehr schwach; Schlossleiste schmal; Linke Schale: Cardinalzähne: 2, sehr zart, der innere sehr wenig gebogen, stark, niedrig; der äussere fein, scharf. — Seitenzähne niedrig, zart, wenig zugespitzt, nicht hackenförmig. Rechte Schale: Cardinalzahn: 1, kolbenförmig, wenig gebogen, niedrig Seitenzähne doppelt, die äusseren sehr kurz und fein, die inneren niedrig, wenig zugespitzt; Rinne seicht. —

Länge 3 mm., Breite 2,4 mm., dicke 1,3 mm.

Gefunden: im Starnbergersee bei Tutzing bei c. 50 m. Tiefe.

Es liegen mir nur wenige Exemplare dieser Art vor, unter denen keines lebend heraufgebracht wurde. Dennoch ist es wohl zweifellos, dass die Art auf dem Grunde lebt. Gegenüber der anderen fast von derselben Stelle im See stammenden, sowie auch gegenüber den übrigen in den Schweizer Seen gesammelten, ist die vorstehende durch ihre beträchtliche Grösse bemerkbar. —

#### 7. *Pisidium prolongatum*, n. sp. t. 3. fig. 7.

Muschel: klein, verlängert-eiförmig, sehr wenig aufgeblasen, dünnchalig, durchscheinend, sehr fein gestreift, von weisslich-gelber Farbe; Wirbel rundlich, breit, sehr wenig hervortretend, dem Hintertheile genähert; Hintertheil kurz, gerundet; Vordertheil sehr verlängert, kaum verschmälert, gerundet; Oberrand lang, wenig gebogen, allmählig in die beiden Nebenränder übergehend, die bei starker Wölbung ihrerseits ohne Grenze zum langen, wenig gebogenen Unterrand übergehen. Schild und Schildchen kaum angedeutet; Liga-

ment kurz, zart, überbaut; Perlmutter kaum bemerkbar; Schlossleiste schmal. — Linke Schale: Cardinalzähne 2, sehr zart; der innere niedrig, wenig gebogen, etwas über den inneren Leistenrand übergreifend; der äussere kurz, sehr zart, wenig gebogen, den inneren wenig deckend; Rinne kurz und eng; Seitenzähne sehr schwach; der vordere niedrig, kurz, mit stumpfer Spitze; der hintere sehr niedrig, lang. — Rechte Schale: Cardinalzahn 1, sehr niedrig, kolbenförmig, über den inneren Leistenrand vorgreifend; Seitenzähne lang, niedrig, die äusseren schwach angedeutet. —

Länge 3,8 mm., Breite 2 mm., Dicke 1,4 mm.

Gefunden: Im Wallenstädter See bei 136 m. Tiefe (v. Prof. Forel). —

Das vorstehend beschriebene *Psidium* nähert sich am meisten dem *P. occupatum* aus dem Neuchateler See; aber es ist mehr verlängert und entbehrt das abgestutzte Hintertheil; im übrigen ist es eine sehr ausgezeichnete Art. Die kleinen Muschelchen sind vollständig mit feinem grauen Schlamme beschlagen.

#### 8. *Psidium* *Conventus*, n. sp. t. 3. fig. 5.

Muschel: klein, spitz-eiförmig, dünnschalig, wenig aufgeblasen, mattglänzend, von hellgelblicher Hornfarbe; Wirbel breit, stumpf, wenig hervortretend; gegen das Vordertheil zu leicht häubchenartig abgesetzt; Vordertheil sehr verschmälert, zugespitzt gerundet; Spitze gegen den Unterrand zu gelegen; Hintertheil verkürzt, breit abgestumpft. Oberrand kurz, wenig gebogen, gegen die beiden Nebenränder durch die gut markirten Ecken des Schildes und Schildchens abgegrenzt; Hinterrand wenig gebogen, allmählig an den langen, wenig gewölbten Unterrand übergehend; Vorderrand kurz, anfangs wenig gebogen, dann mit dem Unterrande eine sehr abgerundete Ecke bildend; Ligament kurz, fein, überbaut; Perlmutter schwach, weisslich; Schlossleiste schmal, —

Linke Schale: Cardinalzähne 2, sehr zart; der Innere kurz, wenig gebogen, etwas über den Leistenrand vordringend; der Aeussere kurz, wenig gebogen; Seitenzähne sehr hoch und stark; der vordere kurz, mit langer, hackenförmiger Spitze; der hintere viel niedriger, länger, mit leicht hakenförmig angelegter Spitze. — Rechte Schale: Cardinalzahn 1, zart, über die Leiste vordringend, kolbenförmig; Seitenzähne: Die Inneren stark, aber niedrig. Die Aeusseren sehr schwach, beim vorderen Zahn kaum bemerkbar, Rinne sehr tief.

Länge 2,5 mm., Breite 2,2 mm., Dicke 1,2 mm.

Gefunden: Im Starnberger See bei Tutzing, bei c. 50 m. Tiefe (bei Gelegenheit des Dredge-Ausfluges der Zoolog. Section der 50. Naturforscher-Versammlung zu München; zur Erinnerung an dieselbe habe ich ihr obigen Namen gegeben). —

Die vorstehende Art ist eine sehr ausgezeichnete. Ihr Wirbelabsatz ist vorläufig eine Eigenthümlichkeit, die bezüglich der Tiefseepisidien auf den Starnberger See beschränkt ist. Es liegen mir etwa ein Dutzend Exemplare derselben vor, die sämmtlich den Wirbelabsatz haben, und deshalb kann diese Erscheinung nicht als Abnormität betrachtet werden. Ausserdem zeichnet die Art aber auch der hohe hackenförmige vordere Seitenzahn aus, wie ich ihn noch bei keiner der von mir untersuchten Pisidien getroffen habe.\*) Für ein Tiefseepisidium ist diese Erscheinung um so auffallender, als gerade bei

---

\*) Ich habe bei 2 Exemplaren der Art, die ich bezüglich ihrer Zähne untersuchen konnte, dieselbe Zahnform gefunden, und nehme daher an, dass sie ein die Art charakterisirendes Merkmal ist. Ob aber die Zahnformen bei den Tiefseearten ebenso constant sind, wie ich es bei den übrigen Arten getroffen habe, wage ich noch nicht mit Sicherheit anzugeben, weil bei der Schwierigkeit offene Schälchen zu erhalten es mir bei keiner bisher untersuchten Art möglich war, eine grössere Anzahl derselben zu prüfen.



diesen die Seitenzähne infolge der geringen Aufgeblasenheit der Muschelchen eine schwache Entwicklung zeigen. — Unter den Exemplaren der Art befanden sich zwei lebende, von denen das grössere eine sehr dunkel gefärbte Leber hatte. Leider konnte ich die Thierchen nicht lebend längere Zeit beobachten. —

#### 9. *Psidium annicum* Müller.

Ich sah diese Art nur in einem alten abgeriebenen, übrigens nicht ausgewachsenem Exemplare, das aus dem Bodensee von 25 m. Tiefe stammt und daher eigentlich noch nicht der Tiefenfauna zuzuzählen ist. Da somit noch keine lebenden Exemplare vorliegen, erscheint es überhaupt zweifelhaft, ob die auch in der Uferfauna spärlich vertretene Art der Tiefenfauna angehört. *P. annicum* ist nämlich eine den fliessenden Wassern mit sandigem Grunde angehörige Species, die in Flüssen und Bächen ihre reichlichste Entwicklung findet. —

Die Merkmale, welche die Tiefseepisidien auszeichnen, sind: geringe Grösse, sehr wenig hervortretende, aber verhältnissmässig grosse Wirbel, dünne Schale, geringe Aufgeblasenheit und Mangel der Jahresabsätze. — Der Mangel der Jahresringe bestätigt, dass das Wachstum des Thieres ununterbrochen fortschreitet, weil keine Temperaturerniedrigung eine Winterruhe bedingt. Geringe Grösse und Aufgeblasenheit und selbst die dünnen Schalen deuten auf spärliche Nahrung. — Die Verhältnisse des Seebodens sind aber auch für die in so grosser Tiefe lebenden Muschelchen deshalb besonders ungünstig, weil die Thiere ihre Nahrung nur aus dem durch die Muschel circulirenden Wasser nehmen können. Bei dem Mangel jeder Bewegung des Wassers ist es daher den Thieren nur möglich, aus einem sehr beschränkten Umkreise ihre Nahrung zu ziehen. Während die Uferpisidien durch die Bewegung der Seefläche immer frisches Wasser zugeführt erhalten, müssen die Tiefseepisidien durch eigene Beweglichkeit sich aus einer

grösseren Fläche Nahrung zu verschaffen suchen. — Der verhältnissmässig breite, aber wenig hervortretende Wirbel der kleinen Muschelchen deutet darauf hin, dass die jungen Thierchen schon ziemlich gross vom Mutterthiere ausgestossen werden, dass sie sich dann aber ohne irgend welche Störung fortentwickeln. (Nur *P. Conventus* scheint in dieser Hinsicht eine Ausnahme zu machen). Leider fehlt uns beim Mangel markirter Jahresabsätze an den Schalen jeder Anhaltspunkt dafür, wie lange die Thiere zu ihrer vollen Entwicklung brauchen. — Auch der Schalenverschlussmechanismus ist insofern ein etwas lockerer, als die Zähne des Schloßes sich nicht mit jener grossen Schärfe ausbilden, welche der Aufenthalt in bewegtem, fliessendem Wasser nöthig macht, um eine Luxation der Schalen zu verhüten. —

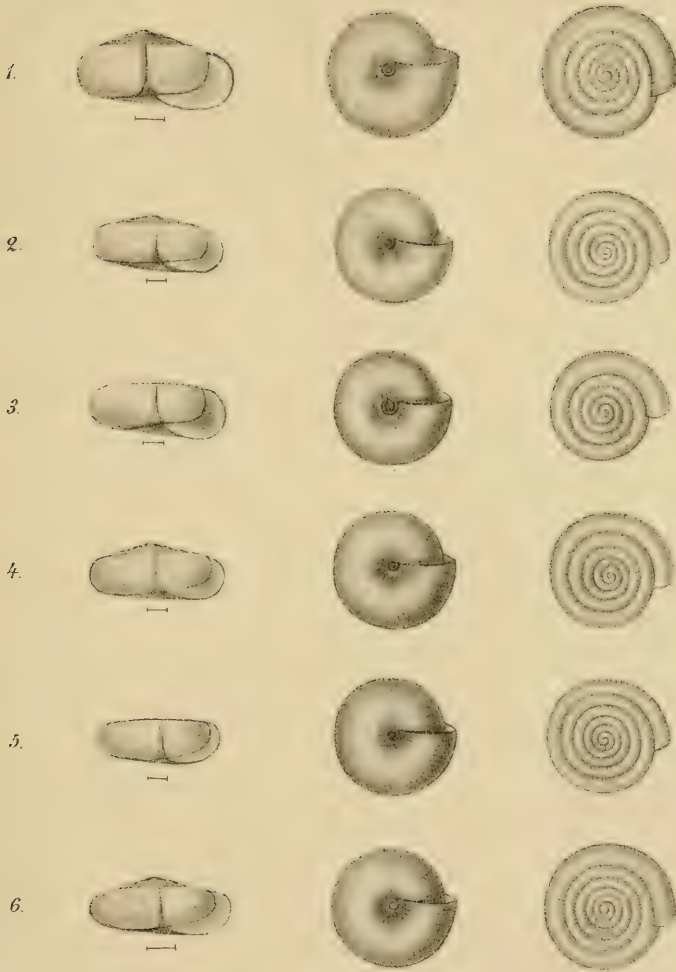
Nach den oben hervorgehobenen Verhältnissen mag es verwegen erscheinen, auf die Stammarten der aufgeführten Tiefseepisidien zu schliessen. Dennoch will ich es versuchen, insoweit wenigstens, als ich Anhaltspunkte für solche Annahmen zu haben glaube. *Pis. submersum*, *prolongatum*, *occupatum* und wahrscheinlich auch *demissum* weisen ihrer Umrissform nach auf das überall verbreitete *Pis. fossarium*. — *Pis. urinator* zeigt aus demselben Grunde auf *Pis. milium*, während *P. Foreli* und vielleicht auch *Conventus* sich von *P. nitidum* abzweigt haben. — Für *Pis. profundum* wage ich keine Vermuthung auszusprechen, weil ich aus unseren Seen vorläufig keine Art kenne, an welche sich diese Form anschliessen könnte. Auffallend erscheint es dagegen, dass das der Uferfauna angehörigen in den meisten Seen in reichlicher Menge lebende *Pis. henslowianum* keinen Vertreter unter der Tiefenfauna besitzt. —

Nach den vorstehenden Erörterungen verdient die Tiefenfauna der Weichthiere volle Beachtung, weil sie uns Anhaltspunkte sowohl dafür gewährt, dass eine Umbildung der Formen durch Anpassung der Thiere an

geänderte Verhältnisse ihrer Umgebung stattfindet, als auch dafür, wie weit diese Anpassungsfähigkeit gehen kann. Mögen die Formen der Tiefen-Fauna als Arten oder als Varietäten betrachtet werden, immerhin ist durch ihre Verschiedenheit von den Uferarten der Beweis geliefert, dass eine Abzweigung von diesen stattgefunden hat und dass dieselben demnach keine absolute Festigkeit besitzen. Es bedarf eben nur einer äusseren Anregung, durch Aenderungen in der Umgebung, um die Anpassungsfähigkeit der jeweiligen Art zu wecken.

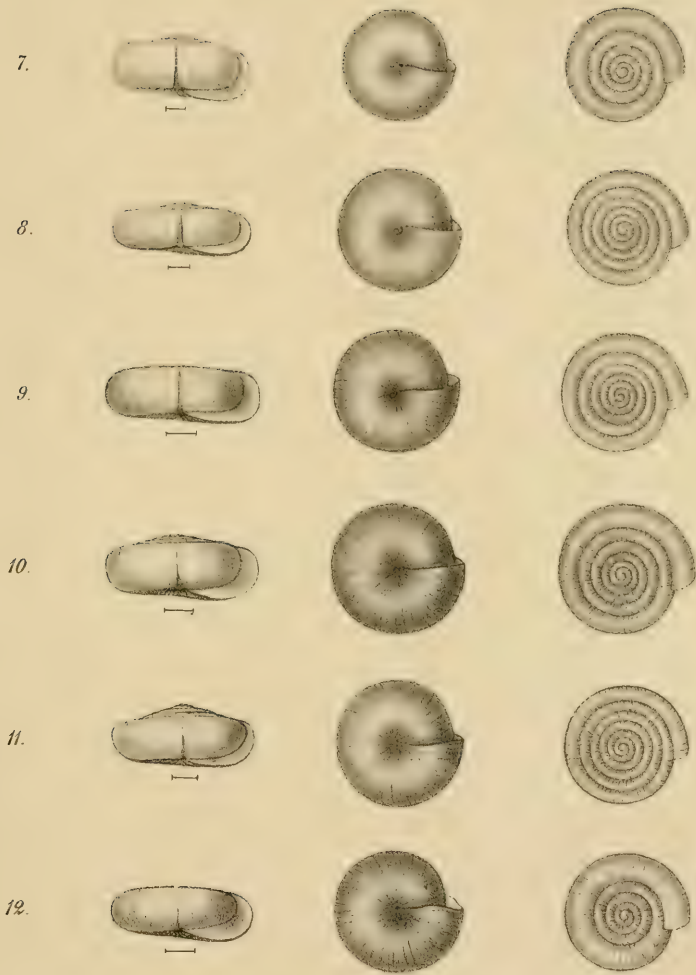
---





1. *H. crystallina*. - 2. *contracta*. - 3. *Botri*. -  
4. *Dubrucei*. - 5. *subcarinata*. - 6. *Narbonensis*.

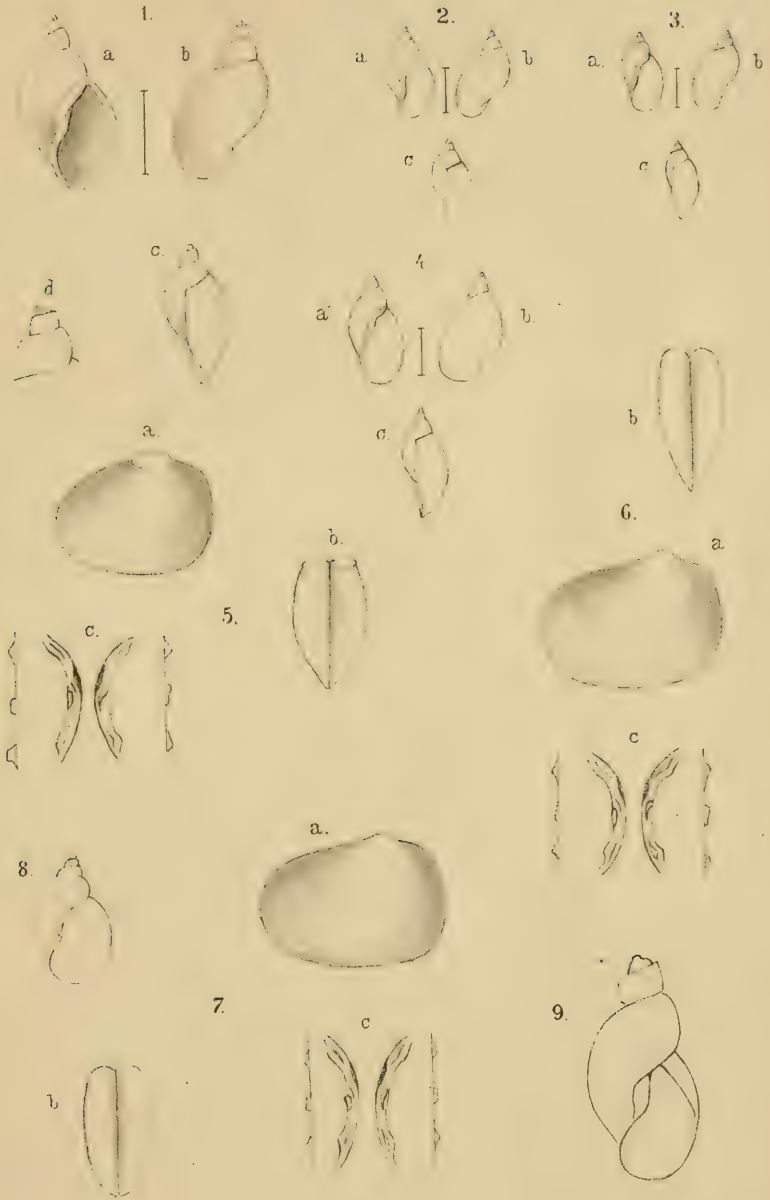




7. *Hyal Jickéli*. - 8. *H. subrimata*. - 9. *H. litoralis*. -  
 10. *H. diaphana*. - 11. *H. Erjavci*. - 12. *transsylvanica*.







gez. Clessin.