

Notizblatt für kryptogamische Studien,
nebst Repertorium für kryptog. Literatur.

Inhalt: Prof. Dr. Ferd. Cohn, Ueber die Cultur der Meeralgae. —
Repertorium: Th. Geyler, Zur Kenntniß der Sphacelarien. —
Gottsché und L. Rabenhörst, Hepaticæ europææ. — Nachtrag.

Ueber die Cultur der Meeralgae von Prof. Dr. Ferd. Cohn.

Während durch die glückliche Vereinigung der theoretischen und practischen Botaniker die Cultur der Phanerogamen in neuster Zeit solche Fortschritte gemacht hat, daß kaum eine Pflanzensammlung in unseren Gärten der Repräsentanten völlig entbehrt, so sind die Kryptogamen in dieser Beziehung bis jetzt minder begünstigt gewesen. Nur von den Farnen und den Lycopodiaceen beherbergen unsere Gärten eine Anzahl der schönsten Arten; auffallend dagegen ist die Vernachlässigung der Equisetiden, obwohl manche Species, wie *Equisetum Telmateja* und *silvaticum*, in hohem Grade decorativ sein würden. Die Rhizocarpeen eignen sich ausgezeichnet zur Ausschmückung von Süßwasser-Aquarien. Ich selbst cultivire in einem gewöhnlichen Cylinderglase mit höchstens 10 Kubikzoll Wasser, dessen Boden mit einer Sandschicht belegt ist, *Pilularia pilulifera*, *Isoetes lacustris* und *Salvinia natans* seit länger als einem Jahre, wobei das Wasser durch Auflegen eines Glasdeckels vor dem Verdunsten geschützt, aber nie gewechselt wird; nichtsdestoweniger bleibt dasselbe, je länger je mehr, krystallklar. *Salvinia* ging im Winter ein, erzeugte sich aber im Frühling von neuem durch Keimung seiner auf der Oberfläche schwimmenden Macrosporen, doch blieben die Exemplare der zweiten Generation zwergartig und fructificirten nicht wieder; *Isoetes*, der im selben Glase wächst, keimte ebenfalls reichlich und erneuerte seine Blätter im Frühling, doch blieben auch diese kleiner als das Jahr vorher. Offenbar reichen die in einer so kleinen Wassermenge enthaltenen Nahrungsstoffe (hauptsächlich wohl Salze) nicht aus, um die darin vegetirenden Pflanzen auf unbestimmte Zeit in normaler Weise zu ernähren. Dagegen haben sich in demselben Glase die prächtig spangrünen Bälle der *Tolypothrix coactilis* bedeutend vermehrt. Zeitweise Erneuerung des Wassers würde wahrscheinlich der Erschöpfung der darin gelösten Nahrungsstoffe vorbeugen.

Von den übrigen kryptogamischen Familien sind die Laub- und Lebervmose wohl nur zum Zweck wissenschaftlicher Studien, von den Pilzen nur der essbare Champignon der Cultur unter-

worfen worden; die Cultur der Flechten scheint bisher, trotz mehrfacher Versuche (vergleiche Goeppert im Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft, 1859), mißglückt. Die Süßwasseralgen lassen sich zwar — vielleicht mit Ausnahme von *Lemania* und *Batrachospermum* — leicht in kleinen Gläsern in allen ihren Entwickelungszuständen erhalten; doch bieten dieselben bei ihren geringen, meist mikroskopischen Dimensionen nur ein wissenschaftliches Interesse. Anders ist es mit den Algen des Meeres, deren eigenthümliche, oft majestätische, noch häufiger aber überaus zierliche Formen auch dem Laien das lebendigste Interesse abgewinnen, ganz abgesehen von der Bedeutung, welche das Studium derselben dem eigentlichen Forsscher gewährt. Dennoch ist meines Wissens noch in keinem öffentlichen Institut der Versuch gemacht worden, durch Cultur einer gewissen Zahl von Meeresalgen ein Bild der marinen Vegetation in ähnlicher Weise zu gewähren, wie dies in unseren Gärten für die Flora fast aller Länder der Erde in mehr oder minder vollständiger Weise möglich ist. Die Ursache dieser auffallenden Thatsache liegt offenbar in der Voraussetzung, daß die Algen des Meeres im Binnenlande sich gar nicht oder doch nicht ohne große Umstände lebend erhalten lassen. Diese Voraussetzung ist jedoch großenteils unrichtig.

Die großen See-Aquarien in London, Paris und insbesondere das in Hamburg haben gezeigt, mit welchem Erfolge in welcher Reichhaltigkeit die Fauna des Meeres in großen Glasgefäßen cultivirt und in ihrer Lebensweise und Entwicklung beobachtet werden kann. In allen diesen Aquarien kommen zwar Meeresalgen vor aber sie finden sich darin nur zufällig, und werden meist als ein Uebelstand betrachtet, da in der That ihre Vermehrung der Thierwelt der Aquarien in gewissem Grade hinderlich ist. Gerade dieser Umstand regte mich an, die Cultur der Meeresalgen zur Haupt-sache zu machen. Ich setzte mich zu diesem Zwecke mit dem Custos des Aquarium in Hamburg, Mr. W. Alford Lloyd, in Verbind-ung, einem Manne, der nicht nur die ausgebreiteste Erfahrung in diesem Gebiete besitzt, sondern der auch über die Theorie und die Principien gründlich nachgedacht hat. Durch Herrn Lloyd erhielt ich am 1. November 1864 etwa einen halben Gentner Nordseewasser von der Insel Helgoland, sowie später eine Anzahl Steine, die mit verschiedenen Algen bewachsen waren, und von den Südküsten Englands (Dorsetshire) stammten. Außerdem ver-danke ich Herrn Lloyd mehrere ausführliche Briefe, in denen er seine Ansichten und Erfahrungen über die Bedingungen dieser Cultur auf das freundlichste mittheilt. Aus diesen Briefen glaube ich einige Stellen von allgemeinerem Interesse hier in der Ueber-setzung wiedergeben zu dürfen, deren Reichthum an Beobachtungen für sich selbst spricht, wenn auch nicht außer Acht gelassen werden darf, daß Herr Lloyd nicht Botaniker vom Fach ist:

„Eine systematische Cultur der Seealgen, so daß jegliche Art mit Sicherheit sich erhalten ließe, ist gegenwärtig noch nicht möglich. Ich arbeite in diesem Theile meiner Aufgabe noch ganz im Dunkel. Manchmal gedeihen einige Arten vortrefflich, aber oft sind es gerade Species, die ich nicht wünsche, und diese erscheinen im Ueberfluß, während die verlangten Arten nicht fortkommen; im Winter sind die Felsen meines Aquariums fast leer von Algenwuchs. Diese Beobachtungen gelten namentlich von den grünen Chlorospermeæ und den rothen Florideæ. Niemals kann ich mit Sicherheit auf die Entwicklung einer so nützlichen Pflanze, wie *Ulva latissima* oder *Enteromorpha intestinalis* rechnen; obwohl ich oft zufällig bei beiden gutes Gedeihen antraf, so wußte ich doch nie, warum sie gerade damals fortkamen, noch konnte ich eine Wiederholung des Versuchs mit Absicht bewirken. Auch *Zostera marina* läßt sich nicht cultiviren, sie stirbt sofort ab und verdirt das Wasser.“

„Zu verschiedenen Zeiten erhielt ich nachstehende Algen: *Rytiphlæa*, *Laurencia*, *Chylocladia*, *Corallina*, *Jania*, *Delesseria*, *Hypnea*, *Gelidium*, *Chondrus*, *Phyllophora*, *Gymnogongrus*, *Polyides*, *Furcellaria* und *Iridæa*. *Bryopsis plumosa* wächst sonderbarer Weise besser in künstlichem als in natürlichem Seewasser. *Vaucheria* (*Derbesia*) *mariua* entwickelt sich reichlich an Madreporen (*Balanophyllia*), wenn sie dem Licht im Aquarium ausgesetzt sind; wenn die Exemplare frisch aus der See kamen, habe ich diese Alge nie bemerkt. In Hamburg wuchs *Ulva latissima* üppig, jedoch in einer Zwergform, ebenso *Laminaria saccharina* während des letzten Sommers (1864) auf den Röhren von *Sabella Ventilabrum*. In demselben Gefäß erhielt ich eine große Masse von *Delesseria sanguinea* in gutem Zustande, wenn ich sie in ein ganz finstres Loch im Felsen setzte; im Lichte bedeckt sich die Pflanze mit orangerothen Flecken und stirbt in 1—2 Stunden. Vor einigen Jahren hatte ich ein Glasgefäß, in welchem durch Aussetzen ans Licht die Sporen einiger grünen Algen sich in solcher Menge entwickelten, daß das Wasser ganz und gar röthlichbraun wurde, fast wie Kaffee, so daß man durch eine zolldicke Schicht nicht hindurchsehen konnte. Ich überließ das Ganze bis zum Herbst sich selbst; da aber das Wasser nicht klar geworden war, so zog ich es ab und fand nun zu meiner großen Überraschung und Freude, daß viele Arten schöner Florideen, von der Dunkelheit des trüben Wassers begünstigt, sich üppig entwickelt hatten, mit ihrer klaren rothen Farbe und dem metallischen Schimmer, den man in der See selbst findet.*). Um die Algen besser zu studiren, füllte ich das Gefäß wieder mit reinem See-

*) Diese Bemerkung gilt nur von einigen Arten: *Chondrus crispus*, *Cystosira abrotanifolia* etc.

wasser, aber in wenig Tagen machte das vermehrte Licht sie wieder verschwinden, sie wurden schnell überwuchert und entstellt durch Massen von Conserven und Oscillarien."

„Robert Warrington in London experimentirte und schrieb über das Wachsthum der Florideen im Aquarium; er benutzte farbiges Glas von purpurbläulicher Farbe, frei von Roth, um das richtige Licht zu erhalten. Auch P. H. Gosse hat sich mit der Cultur der Seealgen beschäftigt. Auf Muscheln und Felsstücken mit Serpula finden sich die besten Algen; andere Arten leben auf Schnecken und wandern mit ihnen im Wasser umher. Rothe Algen werden im Licht stets von grünen Parasiten überzogen.“

„Das bisherige, nur temporäre Erscheinen so vieler Algen ist für mich höchst unbefriedigend. Ich wünsche Thiere wie Pflanzen durch längere Zeit im Aquarium zu erhalten, und wenn sie leben und sterben, will ich wissen, warum. Aber bei den Algen ist noch Alles vom Zufall abhängig.“

Ich komme nun zur Beschreibung meiner eigenen Erfahrungen. Das mir von Helgoland zugesendete Seewasser goß ich in ein rundes Glasgefäß (große Goldfischglocke) von 1 Fuß Höhe, 12 Zoll Döffnung und 20 Zoll größtem Durchmesser, das auf einem 14 Zoll hohen hölzernen Fuße*) in meinem nach Westen gelegenen Arbeitszimmer etwa 2 Fuß von einem Fenster aufgestellt wurde. Das Seewasser roch beim Eingießen stark nach Schwefelwasserstoff, doch verlor sich dieser Geruch in kurzer Zeit; es bildete in der Glasmöcke, deren Boden etwa 1 Zoll hoch mit grobem reingewaschenen Kies und einigen Luffstücken belegt ward, eine Schicht von ca. 7" Höhe, war ganz krystallklar, jedoch in dickeren Schichten von deutlich topasgelber Farbe. Um die Verdunstung zu verringern, wurde die Döffnung der Glasmöcke mit einer Glasplatte lose zugedeckt, so daß nur sehr selten zum Ersatz des Verlustes das Nachgießen von etwas destillirtem Wasser erforderlich ward. Vier Wochen sich selbst überlassen, vermehrten sich unsichtbare Keime im Seewasser vergestalt, daß die dem Fenster zugekehrte Glasfläche wie alle zum Lichte gewendeten Steine sich mit dickerem goldbraunem Ueberzug färbten und im Sonnenlicht reichlich Gasblasen entwickelten. Die Ursache waren zahllose Diatomeen und zwar vorzugsweise Amphiprora alata, die sich ins Unendliche, sowohl durch Theilung als auch durch sehr kleine, aber der Mutterzelle gleich gestaltete Keime vermehrte. An einzelnen Punkten bildete sich ein schwarzgrüner Anflug von Phormidium Julianum var. marinum; auch kleine Entomostraceen hatten sich massenhaft entwickelt. Außerdem lebten und vermehrten sich durch Embryonen

*) Vergleiche die speciellere Abbildung und Beschreibung in meinem Aufsatz über Seaquarien in Trewend's Volkskalender für 1866.

einige größere *Actinia Mesembryanthemum*, die ich selbst am 12. Septbr. an den Klippen von Helgoland gesammelt und in einer Glasflasche, aber ohne Wasser, glücklich nach Haus gebracht hatte.

Um 18. December erhielt ich von Herrn Lloyd eine große Anzahl (ca. 100) Seethiere, welche meist aus England stammten, und theils frei, theils auf Steinen fest sitzend und in gröbere Seealgen (namentlich *Fucus canaliculatus*, *Cladophora rupestris* und *Enteromorpha*) eingepackt, ganz ohne Wasser, in einer Blechfiste versandt waren, auch fast sämtlich (nur mit Ausnahme einiger Fische und Krebse) unversehrt hier ankamen. Es waren größtentheils Actinien in zahlreichen Arten, aber auch Madreporen (*Balanophyllia regia*), Sabellen, Serpula, Balanus, Mytilus, mehrere Schnecken (insbesondere *Nassa reticulata*, *Purpura Lapillus*, *Littorina litorea*) sowie eine Unzahl kleinerer, zum Theil mikroskopischer Infusorien, Polythalamien, Schwämme, Würmer, Antho- und Bryozoen, und Entomostraceen. Eine speciellere Darstellung der Geschichte dieser Thiere gehört nicht hierher, und ich erwähne nur, daß durch die Verwesung eines abgestorbenen Mytilus und Seeschwamms mehrere Tage nach dem Einsetzen der Thiere das ganze Wasser in Fäulniß gerieth, durch Infusorienentwicklung sich trübte und einen widerlichen Geruch entwickelte, in Folge dessen auch ein großer Theil der übrigen Thiere abstorb; daß jedoch nach Entfernung der todteten Körper der Fäulnißproces bald zum Stillstand kam, das Wasser wieder ganz klar und geruchlos wurde, und die zahlreichen Thiere, welche jener Katastrophe glücklich entgangen waren, sich durch mehrere Monate in normalem Zustande lebend erhielten.

Die Schnecken und Muscheln wurden eine nach der andern durch *Purpura Lapillus* getötet, welche ihre Colleginnen anbohrt und aufzehrt, worauf die Purpuren selbst aus Mangel an Nahrung zu Grunde gehen mußten; ein Theil der kleineren Thiere (namentlich Balanus und Serpula) werden allmählich durch das Überwuchern der Algen erstickt; besonders verderblich wirkte die große Hitze dieses Sommers, indem das täglich durch mehrere Stunden der directen Sonne erponirte Aquarium sich bis zu 22 und mehr Graden erhitzte, wobei namentlich die nordischen Arten bald abstarben, vielleicht ebenso sehr wegen der allzu hohen Temperatur, als weil das warme Wasser zu wenig Sauerstoff aufgelöst enthält. Gleichwohl sind noch gegenwärtig, nach länger als einem Jahre, mehrere Actinien, Balanophyllien, Austern, *Nassa* lebendig, und insbesondere ist das Wasser, welches vollständig klar und rein geblieben ist, obwohl es nie erneuert, filtrirt, gelüftet oder gereinigt wurde, noch jetzt eine unerschöpfliche Fundgrube mikroskopischer Seethiere, namentlich Würmer und Infusorien.

Die in das Aquarium eingelegten Steine waren mit verschiedenen Seealgen bewachsen, welche ebenfalls fast sämtlich

lebensfähig hier ankamen. Folgende Arten habe ich längere oder kürzere Zeit zum größten Theil durch ein ganzes Jahr lebendig erhalten:*)

A. Von Phycochromeæ.

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Beggiatoa mirabilis</i> n. s. | 4. <i>Phormidium Julianum</i> , var. |
| 2. <i>Beggiatoa pellucida</i> n. s. | marinum. |
| 3. <i>Beggiatoa alba</i> var. marina. | 5. <i>Spirulina versicolor</i> n. s. |

B. Von Diatomeæ.

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 6. <i>Amphirora alata</i> . | 10. <i>Grammotophora marina</i> . |
| 7. <i>Amphora salina</i> . | 11. <i>Rhabdonema arcuatum</i> . |
| 8. <i>Pinnularia peregrina</i> . | 12. <i>Ceratoneis Arcus</i> , |
| 9. <i>Navicula pygmæa</i> . | |

sowie mehrere nicht bestimmte Arten von *Schizonema* und andern Gattungen.

C. Von Chlorosporeæ.

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 13. <i>Confervæ spec.</i> tenuis. | 19. <i>Enteromorpha spec.</i> |
| 14. <i>Chætomorpha Linum</i> . | 20. <i>Ulva latissima</i> . |
| 15. <i>Cladophora rupestris</i> . | 21. <i>Chlamydomonas marina</i>
n. s. |
| 16. <i>Derbesia marina</i> . | |
| 17. <i>Bryopsis furcellata</i> . | 22. <i>Protococcus crepidinum</i> |
| 18. <i>Valonia pusilla</i> . | Thur. |

D. Von Melanosporeæ.

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 23. * <i>Ectocarpi spec.</i> plures. | 26. * <i>Laminaria saccharina</i> . |
| 24. <i>Sphaelaria cirrhosa</i> . | 27. <i>Aglaozonia repens</i> . |
| 25. <i>Cladostephus spongiosus</i> . | 28. <i>Fucus vesiculosus</i> . |

E. Von Florideæ.

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 29. <i>Hildenbrandtia rubra</i> . | 35. <i>Corallina officinalis</i> . |
| 30. <i>Spermothamnion Turneri</i> . | 36. <i>Polyides rotundus</i> . |
| 31. <i>Bornetia secundiflora</i> . | 37. <i>Phyllotylus membranifolius</i> |
| 32. * <i>Ptilota plumosa</i> . | 38. * <i>Delesseria alata</i> . |
| 33. * <i>Ceramium rubrum</i> . | 39. * <i>Delesseria sanguinea</i> . |
| 34. * <i>Melobesia pustulata</i> . | |

Die hier gegebene Liste beweist:

1. Dass es möglich ist, Repräsentanten aus allen Abtheilungen der Algen ohne besondere Vorbereitungen mehrere Hundert Meilen von ihrer Heimath in lebensfähigem Zustande zu versenden, und

2. Dieselben ohne alle Schwierigkeiten mit einem geringen Seewässervorrath, der nie erneuert oder gereinigt zu werden braucht, eine für wissenschaftliche Untersuchungen wie für Demonstrationen durchaus ausreichende Zeit hindurch, ja vielleicht Jahre lang, mitten im Binnenlande lebendig zu erhalten.

*) Nur die mit einem * versehenen Arten sind jetzt (December 1865) eingegangen.

Die Ursache dieser für Viele gewiß überraschenden Thatsache liegt offenbar darin, daß die Algen im Aquarium im Allgemeinen ein dem marinen analoges Klima genießen. Denn da eine größere Wassermenge sich nur langsam erwärmt und abkühlt, so ist das im Aquarium eingeschlossene Seewasser den Schwankungen der Lufttemperatur um so weniger ausgesetzt, als selbst die durch den Glasdeckel abgeschlossene Luft im Innern der Glashölle nur langsam den thermischen Bewegungen der Zimmerluft folgt. Es besitzt daher das Wasser im Aquarium eine ziemlich constante Temperatur, welche der mittleren Temperatur jedes Tages ungefähr entspricht, und durch drei Viertel des Jahres, nämlich im Herbst, Winter und Frühling, von der des Meeres auch nicht sehr wesentlich abweichen mag. Ich habe durch längere Zeit die Temperatur des Aquarium mit der des Zimmers verglichen und lasse ein Paar Auszüge folgen:

(Zt. Zimmer-Temperatur. At. Aquarium-Temperatur, in Reaumur'schen Graden):

4. Dec. 1864.	8 h. a. m.	Zt. 8°	At. 7°,5.
	3 h. p. m.	„ 13	„ 9,5.
5. „ „	8 h. a. m.	„ 10	„ 7.
	11 h. a. m.	„ 16	„ 8.
	1 h. p. m.	„ 17	„ 9.
	2 h. p. m.	„ 15,5	„ 10.
	5 h. p. m.	„ 14	„ 10,5.
	8 h. p. m.	„ 12	„ 10.
6. „ „	8 h. a. m.	„ 15	„ 8,5. u. s. f.

Während in sehr kalten Nächten die Zimmer-Temperatur bis auf — 3° sank, und beim Heizen bis zu 20° stieg, schwankte die Temperatur des Aquarium den ganzen Winter durch nur zwischen 6° und 12°. Sie war des Nachts wärmer, des Tages kälter als die der Luft. Daher war am Vormittag das Aquarium an seiner Außenseite mit Wasserdünsten beschlagen, die gegen Mittag verschwanden, während gegen Abend der Glasdeckel und die Innenseite des Gefäßes mit Wassertropfen sich bedeckten, die in kalten Nächten in einen förmlichen Regen wieder in den Seewasserspiegel zurückflossen, — im Kleinen ein Abbild der über dem großen Ocean stattfindenden meteorologischen Processe. Im Frühling und Herbst, wo auch die Lufttemperatur ziemlich constant ist, war dies im Aquarium noch weit mehr der Fall; doch stieg natürlich mit den wärmeren Tagen allmählich auch die letztere; Mitte Mai betrug sie 15°. Erst als in den heißen Tagen des Juni und Juli die Wassertemperatur über 20° sich erhob, gerieten die Algen in ein Klima, für das sie offenbar nicht organisirt waren, und viele der höheren Formen, namentlich *Ptilota*, *Laminaria*, *Delesseria* etc., gingen zu Grunde, auch *Bornetia* litt etwas; nur die *Ectocarpus* und *Sphacelarien*, die *Oscillarien* und *Derbesien* accom-

modirten sich dieser Temperatur und vermehrten sich um so reichlicher. Durch Placiren des Aquarium in einen temperirten Ort, etwa in einen Keller, wie dies Herr A. Meyer in Hamburg mit den seinigen gethan, oder durch regelmässiges Einführen von Eis würde sich vielleicht einer allzu hohen Erwärmung im Sommer vorbeugen lassen.

Der verderbliche Einfluß des Lichtes auf die Seealgen ist offenbar überschätzt worden, da die Algen, namentlich die der Tiefe, sich allerdings mit geringerer Lichtintensität begnügen, aber dasselbe sicher nicht ganz entbehren; zahlreiche Arten kommen ja auch nahe der Oberfläche vor, wo sie dem intensivsten Lichte ausgesetzt sind. Immerhin mag Anwendung von Blendungen oder rothem Glase in manchen Fällen nützlich sein. Der Hauptübelstand des ungebrochenen Lichtes besteht jedoch nicht darin, daß es gewisse Arten zerstört, sondern daß es die allzu üppige Entwicklung einzelner Species auf Kosten der übrigen übermäßig begünstigt. Dies gilt namentlich von den als *Chlamydomonas marina* bezeichneten Schwärzellen, die sich im Mai so unermesslich vermehrten, daß das ganze Wasser dadurch trübgrün wurde und sich nach dem Zuruhkommen der Zellen mit einem grünen Häutchen bedeckte, welches die Durchsichtigkeit des Wassers wesentlich beeinträchtigte (vergleiche meinen Aufsatz über *Chlamydomonas marina*, *Hedwigia* 1865, pag. 9 c. ic). Erst im October dieses Jahres sind die letzten Spuren dieser Volvocinee wieder verschwunden. Vielleicht noch lästiger ist die, von mir als *Spirulina versicolor* bezeichnete, höchst zierliche Oscillarie (siehe Rabenhorst, *Flora Algarum europea II.*, p. 292), welche alle Gegenstände, die Felsstücke wie die Glaswände, die größeren Algen und selbst Thiere mit dicken schwarzgrünen oder purpurrothen Häuten überspinnt, die im Lichte massenhafte Gasblasen entwickeln, auch wohl von diesen emporgehoben, als schwarze Gallertklumpen an die Oberfläche kommen, oder auf dem Wasser in dünnerer Schicht schwimmend, eine Art Wasserblüthe bilden. Nur wo ihre Vermehrung, wie im großen Hamburger Aquarium, sorgfältig in Schranken gehalten wird, dient sie mit ihren prachtvollen Farben demselben zur Zierde. In der Gesellschaft der *Spirulina* gedeiht nur die *Derbesia*, welche ebenfalls gern andere Algen mit lichtgrünem Buschwerk überzieht und verunstaltet.

Verderblicher noch als die *Spirulina* sind die Beggiatoen, welche ich nur in den Wintermonaten als kreideweisse Schleimmassen über todte Thiere und andere Algen sich hinwegspinnen sah, die dann im Sommer verschwanden und im Herbst sich auf's Neue einfanden. Sie überwachen nicht blos die feineren Formen, sondern da sie reichlich Schwefelwasserstoff ausschauchen, tödten sie auch alles Organische in ihrer Umgebung (vergleiche meinen Aufsatz: Zwei neue Beggiatoen in *Hedwigia* 1865, p. 81, c. tab.)

Nachtheilig ist dem Gedeihen der Algen auch die gleichzeitige Cultur von Seethieren, denn, abgesehen davon, daß sich in diesem Falle die Sorgfalt der Pflege zu sehr zersplittert, so schaden die Thiere direct durch ihre Ausscheidungen (Schleimsecrete der Actinien, Excremente) wie durch ihre Bewegungen; viele Thiere nähren sich auch von den Algen, namentlich weidet die überaus gefräßige Litorina die größeren Arten ab und zerstört sie völlig. Ein Paar Litorinen hatten in wenig Stunden die innere Glasswand, die von Diatomeen ganz undurchsichtig braun geworden war, rein abgeputzt.

Viele Algen sind einjährig und gehen im Winter ein oder verschwinden umgekehrt im Sommer; es darf uns daher nicht verwundern, wenn sie auch im Aquarium nicht perennirend werden; dies gilt unter andern von den Delesserien, die sich nur kurze Zeit erhielten. Andere Arten sind so zart, daß sie nur schwer ohne Verletzung einen weiteren Transport aushalten; natürlich können solche schon in Fäulniß begriffene Exemplare auch in Aquarien nicht weiter wachsen. Manche Alge stirbt ab, weil ihre Basis von einem Schwamm oder einer Bryozoe überzogen ist, welche faulend auch die Pflanze ansteckt. Obwohl im Allgemeinen die Algen nur mit ihrer natürlichen Befestigung an Steinen ein weiteres Fortkommen verheißen, so fand ich doch, daß losgerissene Bornetia und Ptilota noch Monate lang sich lebend erhielten; selbst schwimmende Bruchstücke von Polyides sproßten fort.

Einige Arten dagegen erhielten sich Monate hindurch ganz unverändert, ohne zu verderben, aber auch ohne weiter zu wachsen. Dies beobachtete ich namentlich an einer kleinen Laminaria saccharina und an keimendem Fucus vesiculosus. Bei den meisten Arten scheint zwar die vegetative Zellbildung im Aquarium fortzugehen; aber die neuen Theile bleiben kleiner als normal und sie fructificiren nicht. Ersteres konnte ich insbesondere bei Bornetia wahrnehmen, wo die jungen Gliederzellen weit kürzer und anders geformt waren als die älteren, vom Ocean kommenden Ueste. Die Verkümmерung im Aquarium kann um so weniger Wunder nehmen, da ja selbst die Algen der Ostsee viel kleiner sind, als die gleichen Arten in der Nordsee. Die Ursache liegt wahrscheinlich in gewissen anorganischen Nahrungsstoffen, die nur in geringen Proportionen im Seewasser enthalten sind, und deren Vorrath sich daher im begrenzten Raume des Aquarium leicht erschöpft. Ist dies der Grund, so könnte nur häufiger Wechsel des Seewassers abhelfen. An den in meinem Aquarium lebenden Austern habe ich beobachtet, daß sie zwar neue Unwachsstreifen an ihren Schalen absondern, aber diese nicht mit Kalk incrustiren können, von dem wahrscheinlich nicht genügende Quantitäten sich in Lösung befinden.

Wirkliche normale Fortpflanzung habe ich direct nur bei den Derbesien und Ectocarpus (durch Zoosporen), den Sphaerularien

(durch Brutknospen), den Ptiloten (durch Tetrasporen) beobachtet; alle andern Arten fand ich nur steril. Die Sporen von *Ptilota*, *Ceramium*, *Spermothamnion*, *Fucus* und *Laminaria* keimten zwar, entwickelten sich aber nicht zu vollkommenen Pflanzen. Vielleicht würde sich ein besserer Erfolg erzielen lassen, wenn nicht, wie es bei mir der Fall war, zahlreiche Arten in einer großen Glasglocke, sondern jede Species isolirt in einem kleineren Gefäße, aber mit hinreichendem Seewasser versehen, cultivirt würde. Offenbar würden wir auch in unseren botanischen Gärten nicht so gute Resultate aufzuweisen haben, wenn wir die feineren Arten, statt jede Pflanze in einen besonderen Topf, alle durch einander in einem Beete aufzögen.

Obige Bemerkungen werden genügen, um die Bedeutung darzulegen, welche den Seewasser-Aquarien unter den botanischen Unterrichtsmitteln meiner Ansicht nach zukommt. Nur wenige Institute werden ohne Zweifel im Stande sein, so vollkommene und großartige Einrichtungen zu treffen, wie sie z. B. in Paris und Hamburg für die Fauna des Meeres bestehen, und wie sie bei entsprechender Einrichtung sicher auch im Stande wären, ein getreues Bild der Meeresvegetation darzubieten. Über keine öffentliche Sammlung wird sich vor der Anschaffung eines oder einiger flachen Schieferkästen zu scheuen haben, die oben offen und an der Vorderseite mit einer Glaswand versehen, in einer nur wenige Zoll tiefen Seewasserschicht zahlreichen Meeresalgen ein zuträgliches und dauerhaftes Gedeihen sichern. Für solche flache Kästen können die complicirten Apparate für Circulation des Wassers und Entreiben von atmosphärischer Luft vollständig entbeht werden, da die große Oberfläche des Wassers die erforderlichen Gase (Sauerstoff, resp. Kohlensäure) durch Diffusion aus der Atmosphäre aufnimmt.

Der einzelne Gelehrte wird sich mit einem einfachen Zimmer-Aquarium begnügen, wie ich selbst es in diesem Aufsatze beschrieben habe. Selbst wenn es nicht gelingen sollte, zahlreiche Arten durch mehrere Jahre im Leben zu erhalten, so wird doch die Erneuerung des Algenvorraths, da sie höchstens jährlich zu geschehen hat, nirgends große Schwierigkeiten darbieten. Und wenn wirklich selbst die größeren Algen dem Phytologen vom Fach die normale Entwicklung ihrer Früchte hartnäckig verweigern sollten, so wird der selbe dafür durch die Beobachtung zahlreicher mikroskopischer Formen entschädigt werden, die auch im beschränkten Raume sich vollständig zu entfalten vermögen, und die zum großen Theil noch ganz unbekannt sind, da ihre Beobachtung am Meere selbst oft an unüberwindlichen Schwierigkeiten leidet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1866

Band/Volume: [5_1866](#)

Autor(en)/Author(s): Cohn Ferdinand Julius

Artikel/Article: [Ueber die Cultur der Meeralgen 65-74](#)