© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Ergänzungen zur Bildungsgeschichte der sogenannten „Seeknödel" (*Aegagropila Sauteri* Kg.).

Von

Dr. J. R. Ritt. Lorenz v. Liburnau sen.

(Eingelaufen am 20. März 1901.)

Es wird vielen Lesern bekannt sein, dass im Zeller See im Pinzgau eine zu Kugeln geballte Grünalge, eine *Cladophora*, gefunden wurde, die man ortsüblich als „Seeknödel" bezeichnete und die den Botanikern zuerst von Dr. A. Sauter als „*Cladophora coactilis*" bekannt gemacht wurde. Nach einigen Wandlungen in der systematischen Einreihung und Benennung — die ich hier übergehen will — ist diese Alge von Kützing als *Cladophora* (Section *Aegagropila*) *Sauteri* bezeichnet worden. Aehnliche geballte Cladophoren waren schon lange vorher in den brackischen Wässern der Nord- und Ostsee, in einem See bei Halle, in einem anderen bei Berlin gefunden worden; die vom Zeller See wurde aber doch seit Kützing als eigene Species festgehalten. Die angeblich auch im Almsee vorkommende gleiche Alge ist bis heute nicht sicher constatirt.

Die Structur der Seeknödel ist, kurz gesagt, folgende: Sie bilden hohle Kugeln, deren Rinde aus Cladophorenstämmchen besteht, die dicht aneinander gedrängt und mit ihren Aestchen in einander verflochten sind und im Ganzen in radialer Richtung verlaufen. Das Innere der Kugeln enthält Wasser, Feinsand, Thonschieferschlamm, nebst Resten zersetzter Glieder derselben Alge. Die Entstehungsweise dieser sonderbaren Gestalten aus den sie zusammensetzenden einzelnen Cladophoren-Stämmchen und -Zweigen war bis 1854 nicht studirt worden; es gab nur zwei ganz vage Hypothesen. Eine mechanische Erklärung meinte, dass verfilzte Büschel der *Cladophora* in ufernahen, seichteren Stellen durch den Wellenschlag gerollt und dadurch in die Form von Kugeln gebracht würden. Die zweite Erklärung, eine biologische, ging dahin: von einem Stämmchen, also aus einer Spore, sollte das Wachsthum allseitig radial nach aussen vor sich gehen, die inneren Glieder sollten absterben, die äusseren fortwachsen und so die hohlen Kugeln entstehen.

Da keine dieser Hypothesen auf exacte Beobachtungen an Ort und Stelle gegründet war, unternahm ich im September 1854 eine mehrtägige Untersuchung am See selbst; die Resultate wurden 1856 in den Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften publicirt und seither nicht angestritten, vielmehr berief sich Dr. F. Brand[1]) noch 1895 anerkennend auf jene Publication.

Nachdem seither die Kunde verbreitet wurde, die Seeknödel seien verschwunden, begab ich mich im verflossenen September wieder an den Zeller See,

[1]) „Ueber drei neue Cladophoren" (Zeitschrift „Hedwigia", Bd. XXXIV, 1895).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

um den Sachverhalt festzustellen. Dabei wurde constatirt, dass allerdings die ausgesprochene Knödelform, nicht aber die *Cladophora* (*Aegagropila*) *Sauteri* aus dem See verschwunden ist, dass also nur jene localen Standortsbedingungen geändert sein müssen, unter denen früher aus Cladophorenstämmchen Hohlkugeln gebildet wurden. Dabei wurden auch Ergänzungen zu meinen älteren Beobachtungen gewonnen, und darüber will ich nun hier berichten. Dabei muss ich zunächst an meine frühere Untersuchung anknüpfen.

Schon damals hatte ich constatirt, dass die Knödelform nicht die einzige, ja nicht einmal die vorwiegende Art des Vorkommens ist, dass vielmehr dieselbe *Cladophora* auch in ganz vereinzelten Stämmchen, z. B. angewachsen an Holz, auch in polsterartigen oder bartartigen Gruppen an Steinen und Muscheln, in nur einseitig (nach oben) gewölbten Polstern, in Ellipsoiden, in kleinen und grösseren, am Grunde hingebreiteten Fladen vorkommt und dass die Hohlkugeln beschränkt waren auf eine ufernahe Zone mit sehr mildem, leicht beweglichem Thon- und Glimmerboden.

Ich habe damals die grösseren Tiefen — mit mehr als etwa 4 *m* Tiefe — nicht untersucht, weil man mich versicherte, dass dort keine Seeknödel vorkommen. Diesesmal habe ich aber mit dem jetzigen, sehr intelligenten Fischer Jos. Hölzl den ganzen See befahren und dabei hat sich ein Umstand ergeben, der auf den Bildungshergang der Hohlkugeln noch mehr Licht wirft, ohne meine frühere Erklärungsweise hinfällig zu machen.

Es hat sich nämlich gezeigt, dass die Alge, von der die Hohlkugeln nur eine der verschiedenen Gestaltungsformen bedeuten, ihre grösste zusammenhängende Verbreitung in Tiefen von 8—10 *m*, und zwar an drei verschiedenen, ziemlich ausgedehnten Stellen des Sees hat: eine längs des östlichen und zwei längs des westlichen Ufers.

Etwa 30—50 *m* vom Ufer seewärts beginnen diese reichen Anhäufungen; sie bestehen aus allen schon früher genannten Zusammensetzungsformen, nur mit Ausnahme der Hohlkugeln und der nahe formverwandten Ellipsoide. Der schlammige Seeboden ist dort bedeckt mit dicht aneinander gedrängten grösseren und kleineren Fladen oder flachen Räschen, deren Oberseite lebhafter vegetirt als die Unterseite; sie liegen auf dem feinen Grunde auf und können davon leicht abgehoben werden. Innerhalb oder auf dieser Cladophorenschicht liegen zahlreich kleine Bällchen oder Schöpfchen aus Zweigen, die sich abgetrennt und verfilzt haben. Wie diese Abtrennung durch Entleerung und Zersetzung einzelner Zellen vor sich geht und wie durch Verfilzung mehrerer zufällig benachbarter abgestossener Stämmchenenden schwer trennbare Glomera der verschiedensten Gestalten entstehen, habe ich schon in meiner ersten Arbeit dargestellt; ebenso, dass unter diesen häufig kleine rundliche Glomera vorkommen. Diese letzteren nun kann man als „Knödelbrut" bezeichnen, da aus ihnen unter bestimmten günstigen Bedingungen, die aber in der Tiefe nicht vorhanden sind, Hohlkugeln erwachsen. Den Fischern kommen an jenen Stellen oft grosse Massen, ganze Kübel voll, von der *Cladophora* in die Zugnetze, zu ihrem Verdruss, weil sie eine schwere Last geschleppt haben, die sie nicht verwerthen können. Die Netze

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

werden natürlich von den grösseren Tiefen gegen die seichteren, mehr ufernahen Stellen gezogen, wobei man Strecken auswählt, an denen der Seeboden nur allmälig ansteigt, so dass das Netz über eine glatte schiefe Ebene geschleift wird. Hier werden die Netze aus der Tiefe von 1—2 *m* gehoben, ihres Inhaltes entleert und die verachteten Algen wieder ins Wasser geworfen.

So gelangen Partien der *Cladophora* aus ihrem ursprünglichen Standorte in die seichteren Ufergewässer und erst hier erfährt die dazu geeignete Knödelbrut jenen Gang des Wachsthums, aus dem die eigentlichen Seeknödel hervorgehen. Worin dieses Wachsthum besteht, habe ich eben in meiner ersten Abhandlung dargestellt; ich muss das aber hier kurz resumiren, um daran die neu gewonnene Bestätigung und theilweise Ergänzung zu knüpfen.

Jedes einzelne der mässig verzweigten Stämmchen, aus denen alle erwähnten verfilzten Körper zusammengesetzt sind, besteht aus einreihig an einander gefügten Zellen, etwa 5—6mal so lang als dick; ihre Cuticula ist ziemlich stark und fest und dadurch besitzt jedes Stämmchen eine gewisse Rigidität. Im Laufe der Vegetation entleert sich eine oder die andere Zelle, und zwar nicht etwa die unterste oder älteste, sondern ebenso oft irgend eine aus der ganzen Kette, ihres Inhaltes, collabirt und verwest, und das obere Trennstück wird dadurch frei vom Zusammenhange und vegetirt weiter. Meistens verfilzen sich mehrere solcher Trennstücke mechanisch mit ihren Aesten in einander und so bilden sich Knöllchen, Schöpfchen, Quästchen, Zöpfchen, kleine Fladen und dergleichen zufällige Gebilde. Am ursprünglichen Standorte (8—10 *m* tief) bleibt es dabei, und es erweitert und verdickt sich unregelmässig der unebene Cladophorenteppich, der bisweilen mehrere Lagen übereinander hat.

Wenn aber solche Filzkörper aus den Netzen in seichteres Wasser geworfen sind, hängt ihr weiteres Schicksal von der Beschaffenheit des neuen Standortes ab. Dabei kommen hauptsächlich drei Factoren in Betracht:

1. Ist jedenfalls der Lichtgenuss im seichten Wasser grösser als in der Tiefe, daher auch das Wachsthum dieser Grünalgen ein freudigeres.

2. Dieses Wachsthum würde aber hauptsächlich einseitig, nach oben erfolgen, wenn die Bällchen oder Schöpfchen ruhig am Boden lägen und immer nur dieselbe Seite dem Lichte zuwendeten, wie an ihrem ursprünglichen tiefen Standorte, wo auch alle Fladen nach unten platt, nach oben mehr weniger gewölbt und zuoberst von reichlicheren, robusteren Zweigen zottig sind. Am seichten Standorte aber bewirkt der Wellenschlag, dass bald die eine, bald die andere Seite dem Lichte zugekehrt wird; wenn also das kleine Object schon ursprünglich eine Gestalt hat, bei der alle drei Dimensionen nicht weit voneinander verschieden sind, also nicht einen flachen Fladen, sondern ein Pölsterchen, Schöpfchen, Knäuelchen bildet, wird das Weiterwachsen auch nach allen Dimensionen durch die Lichtzuwendung befördert, wobei natürlich kugelartige Gestalten herauskommen. Die anderen vergrössern sich nur oberseitig und am Rande.

3. Das allseitige Wachsthum kann am ufernahen Standorte ferner auch begünstigt werden, wenn der Grund der Vegetation nach unten sehr wenig Widerstand leistet. Das war nun insbesondere der Fall am einstigen Fundorte

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

der eigentlichen Seeknödel; denn dort bestand der Seeboden aus allerfeinstem, sehr mildem, weil mit Glimmer- und Talkpartikelchen gemengtem Schlich, der fast so leicht verschiebbar ist, wie das Wasser und dem Auswachsen nach unten hin kein mechanisches Hinderniss entgegensetzt. Diese Grundbeschaffenheit rührt von der Natur der umgebenden Gebirgsgesteine — glimmerigem und talkigem krystallinischen Schiefer — her, dessen Detritus durch die Bäche dem See zugeführt wird.

An der früheren Fundstelle der eigentlichen Seeknödel waren also alle diese Bedingungen erfüllt; überdies war dieser Strandstreifen wegen seines allmäligen Ansteigens den Fischern bequem, um gegen denselben hin die Netze aus der Tiefe zu ziehen und endlich zu entleeren, wobei selbstverständlich auch Knödelbrut hingestreut wurde. Wie aus dieser unter den angeführten localen Bedingungen Hohlkugeln mit radialem, vieljährigem, fast perennirendem Wachsthume entstanden, habe ich in meiner ersten Abhandlung ausführlich dargelegt und habe auch heute nichts dazuzufügen.

Eben jene localen Bedingungen sind aber jetzt seit dem Baue der Eisenbahn und der grossen Uferhôtels gänzlich verschwunden, indem dort die seichtere Littoralzone aufgefüllt wurde, um Strandpromenaden und Gärten anzulegen. Die Fischer denken jetzt nicht mehr daran, ihre Netze im Bereiche des lebhaften, gerade von dort ausgehenden Gondelverkehres zu ziehen und haben dafür andere Stellen gefunden; damit fällt nun der Nachschub an Knödelbrut weg, abgesehen von der Aenderung der anderen Vegetationsfactoren.

Darauf ist das Verschwinden der Seeknödel zurückzuführen, während doch die *Cladophora*, aus der sie als ganz localer Typus hervorgegangen waren, nach wie vor in den schon erwähnten anderen Gestalten reichlich vegetirt.

Nun liegt die Frage nahe, ob denn nicht an einer der anderen littoralen Strecken, nach denen hin jetzt die Netze gezogen und wo sie schliesslich entleert werden, die günstigen Bedingungen für das Heranwachsen von Hohlkugeln gegeben seien? Der Fischer, der jetzt genau weiss, auf was es ankommt, konnte mir aus dem Stegreif keine solche Strecke oder Stelle bezeichnen; er versprach mir aber unaufgefordert, nach einer oder mehreren solchen Strecken zu suchen und dorthin Knödelbrut auszusetzen, auch wenn ihn die Hantirung mit dem Netze sonst nicht dahin führen würde.

Als neues Ergebniss kann nur betrachtet werden: Die Thatsache, dass der eigentliche Standort in der Tiefe von 8—10 *m* gelegen ist, wo sich zwar Knödelbrut, aber keine Hohlkugeln bilden, und dass letztere erst unter dem Einflusse der intensiveren allseitigen Belichtung, begünstigt durch die Wellenbewegung an seichteren Strandstrecken, sich gebildet haben, wohin aber gegenwärtig keine Brut gelangt.

Als eine neue Bemerkung, die bei Gelegenheit meiner diesmaligen Aufsammlung gemacht wurde, wäre noch anzuführen, dass unsere Alge bei der Zimmercultur, die ich durch etwa vier Wochen in Gefässen mit unserem Wiener Hochquellenwasser in einem kühlen Locale fortsetzte, ihre neu gebildeten End-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

glieder bedeutend verlängerte (Länge eines Gliedes zur Breite wie 15—20 : 1, während das normale Verhältniss 5—6 : 1 ist), wodurch dieselben den Rhizoiden ähnlich wurden.

Zur Ergänzung meiner citirten älteren Beschreibung will ich auch noch beifügen, dass die dünnen, oft rückläufig gewendeten Aeste oder Ausläufer ohne Scheidewände, die ich damals als „Kümmerer" bezeichnete, nichts anderes sind, als rhizoide Haftorgane, über die man zu jener Zeit nicht so im Reinen war, wie heutzutage.

An die vorstehende Vervollständigung der Habitations- und Wachsthumsverhältnisse knüpft sich nun auch eine Frage der Systematik und Nomenclatur.

Die Art „*Sauteri*" ist offenbar auf Grund der auffallenden kugeligen Gestalten aufgestellt worden, während die übrigen Merkmale, insbesondere die Dimensionsverhältnisse, keine entschiedene Specialität zeigen, vielmehr mit *Cladophora glomerata* oder auch *Cl. muscoides* so nahe übereinstimmen, dass die Alge aus dem Zeller See schwerlich von einer der eben genannten oder einer anderen nahestehenden Cladophoren-Art getrennt worden wäre, wenn nicht die Knödelgestalten dazu verleitet hätten.

Da nun schon durch meine citirte ältere Publication von 1856 und nun noch ausführlicher nachgewiesen ist, dass die fraglichen sphäroidischen Algenkörper nur eine von der veränderten Standörtlichkeit herbeigeführte Modification der in der Tiefe heimischen *Cladophora* darstellen und mit zahlreichen Zwischen- oder Uebergangsgestalten aus diesen nichtsphäroidischen hervorgehen, entsteht die Frage nach der Aufrechterhaltung oder Einziehung der Species *Sauteri* und gewinnt zunächst die genaue Determination unserer *Cladophora* eine erhöhte Wichtigkeit. Im Interesse dieser Sache habe ich mich erfrecht, einen bekannten Algenforscher in Versuchung zu führen, indem ich ihm ein kleines Büschel aus einem der verfilzten Cladophorenkörper, wie wenn ich nichts Näheres davon wüsste und ohne dass von der Provenienz des Exemplares die Rede war, mit der Bitte um Bestimmung der Species übersandte.

Die Antwort lautete, in Kürze gesagt, dahin, dass nach der ersten Untersuchung eine Form der sehr polymorphen *Cladophora glomerata* vorzuliegen scheine, aber eine gewisse Ballung des Exemplares auch auf eine Art der Section *Aegagropila,* insbesondere auf *Cladophora muscoides* Menegh. hinzudeuten scheine und dass es sich sehr empfehlen würde, die Frage dem ausgezeichneten Cladophorenkenner Herrn Dr. F. Brand in München zur Entscheidung vorzulegen. Das ist nun unter Mitsendung einer grossen Anzahl noch feuchter Exemplare geschehen, und das mir in mehreren, sehr eingehenden Briefen ausgesprochene Resultat lässt sich kurz zusammenfassen wie folgt: Die Identität der von mir — wie oben erwähnt — neuerdings aus dem Zeller See, und zwar aus grösserer Tiefe gesammelten Alge mit jener, welche dort früher die Seeknödel gebildet hat, und ihre Zugehörigkeit zur Section *Aegagropila* sei unzweifelhaft; schwierig aber sei im Hinblick auf die Unbestimmtheit und Inconsequenz der dermaligen Aegagropilen-Systematik die Frage nach der zuständigen Speciesbenennung zu ent-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

scheiden;[1]) und da unter dem Namen *Aegagropila Sauteri* Kg. eine, insbesondere nach meiner citirten Abhandlung nicht zu verkennende Aegagropilenform constatirt sei, „scheine vorläufig keine Veranlassung zur Aenderung des Namens vorzuliegen,[2]) der aber nun in einem der ursprünglichen Beschreibung gegenüber erweiterten Sinne beizubehalten wäre; die Diagnose von *Aegagropila Sauteri*, sowie von *Aegagropila* überhaupt, müsse derart modificirt werden, dass sie für die verschiedenen Zustände oder Erscheinungsweisen der betreffenden Alge Raum gewähre".

Da nun Dr. Brand, wie er mit Bedauern erklärt, zunächst gänzlich durch die Bearbeitung seines gehäuften Beobachtungsmateriales in Anspruch genommen ist und nur Themata in Angriff nehmen kann, für welche sich ein zu möglichst abgerundeter Bearbeitung genügender Stoff angesammelt hat, wozu zur Zeit die Aegagropilenfrage noch nicht gehört, muss auch ich, dessen Competenz weit unter derjenigen Brand's steht, diese Seite des Gegenstandes der Zukunft anheimstellen und mich damit begnügen, bestimmte Thatsachen über Vorkommen, Biologie und Morphogenie der Seeknödel geliefert zu haben.

Einige Worte über sogenannte „Localfaunen".

Von

Const. Freih. v. Hormuzaki

in Czernowitz (Bukowina).

(Eingelaufen am 4. Jänner 1901.)

Ein im 9. Hefte des 50. Bandes dieser „Verhandlungen" (7. December 1900) erschienener Artikel des Herrn A. Handlirsch veranlasst mich, als den Verfasser einer der wenigen „Localfaunen" österreichischer Kronländer („Die Schmetterlinge der Bukowina" in diesen „Verhandlungen", Jahrg. 1897 bis 1899), zu diesem Gegenstande Stellung zu nehmen, wobei ich gleich hier betone, dass ich mich mit Herrn Handlirsch in den wesentlichsten Punkten in vollkommener Uebereinstimmung befinde, daher die vorliegenden Betrachtungen durchaus nicht als Widerlegung, sondern nur als Ergänzung der erwähnten Ausführungen aufzufassen sind.

---

[1]) Selbst Dr. Brand konnte von *Aegagropila muscoides* nur ein Exemplar der var. *armeniaca* (von Wittrock und Nordstedt als Nr. 111 ausgegeben), aber kein gemeines Exemplar der *Aegagropila muscoides* von Meneghini auftreiben; ein solches befindet sich auch nicht im Herbarium des k. k. Hofmuseums in Wien. Die var. *armeniaca* aber findet Dr. Brand im Habitus abweichend von jenem der Alge aus dem Zeller See.

[2]) An einer anderen Stelle des Briefes sagt Dr. Brand: „Eine solche Veranlassung wäre auch dann nicht vorhanden, wenn — wozu zunächst keine Aussicht besteht — sich die Identität mit *Aegagropila muscoides* Menegh. herausstellen sollte. Ob in *Aeg. Sauteri* eine Art vorliegt oder im Sinne Rabenhorst's nur eine Varietät von *Cladophora Aegagropila*, ist vorderhand nicht zu entscheiden und wird noch länger eine Frage der subjectiven Auffassung sein."

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 51

Autor(en)/Author(s): Liburnau Lorenz Ritter v. Josef Roman

Artikel/Article: Ergänzungen zur Bildungsgeschichte der sogenannten "Seeknödel". 363-368