

Figuren-Erklärung zu Tafel XIII.

- E. — Eizelle; En. — Endospermkern; P. — Polkern; S. — Synergide; Sp. — männlicher generativer Kern; v. — vegetativer Kern des Pollenschlauches.
- Fig. 1. *Epilobium angustifolium*. Zellentetrade.
- Fig. 2. *Epil. ang.* Junger Embryosack mit den drei degenerierenden Schwesterzellen.
- Fig. 3. *Epil. ang.* Zweikerniger Embryosack.
- Fig. 4. *Oenothera biennis*. Vierkerniger Embryosack.
- Fig. 5. *Epil. ang.* Reifer Embryosack.
- Fig. 6. *Oen. bienn.* Reifer Embryosack.
- Fig. 7. *Circaea lutetiana*. Reifer Embryosack.
- Fig. 8. *Epilobium ang.* Pollenschlauch mit dem vegetativen Kern und mit beiden männlichen generativen Kernen. Unten der reife Embryosack.
- Fig. 9. *Epil. ang.* Befruchtung.
- Fig. 10. *Epil. ang.* a) Junger Endospermkern mit zwei Nucleolen. b) Älterer Endospermkern mit einem Nucleolus. c) Teilung des ersten Endospermkerns.
- Fig. 11. Embryosack nach der Befruchtung. Eizelle mit zwei Nucleolen und dem ersten Endospermkern. (*Epil. ang.*)
- Fig. 12. *Epil. ang.* Embryosack mit zwei ersten Endospermkernen. Die Eizelle mit zwei Kernen.
- Fig. 13. *Epil. ang.* Zweizelliger Embryo.
- Fig. 14. *Oen. bienn.* Mehrzelliger Embryo.
- Fig. 15. Anormaler Fall der Entwicklung des Embryosacks. K. — die vier Kerne des letzteren. (*Epil. angust.*)

36. F. Brand: Über die morphologischen Verhältnisse der Cladophora-Basis.

(Eingegangen den 17. Juni 1909.)

(Mit einer Abbildung im Texte.)

Unter Basis verstehe ich hier das unterste Stück des Hauptfadens samt dem basalen Haftapparate.

Die Gesamtheit des letzteren bezeichnet GAY¹⁾ als rhizome und beabsichtigt damit nicht etwa die Andeutung einer Analogie mit den Rhizomen der Gefäßpflanzen, sondern, wie aus dem Texte klar hervorgeht, lediglich eine freie Übersetzung von WITTROCKS „rhizoid part“ im Gegensatze zu dem vegetativen „cauloid part“.

1) GAY, F., Recherches sur le développement et la classification de quelques algues vertes. Paris 1901. p. 16 u. f. Diese Dissertation findet sich wie in der Münchener, so wohl auch in den übrigen Universitätsbibliotheken.

Der Haftapparat wird sich natürlich bei solchen Formen, welche sich durch Zoosporen vermehren und schon bei deren Keimung Rhizoide entwickeln, anders gestalten, als bei anderen, welche auf rein vegetative Erhaltung und Vermehrung angewiesen sind.

Sowohl aus gewissen Stellen der neueren Literatur, als aus dem Umstande, daß mir wiederholt Herbarexemplare in die Hand gekommen sind, welche als *Aegagropila* bestimmt waren, sich aber als defekte Räschen von *Cladophora glomerata* erwiesen haben, glaubte ich zu ersehen, daß die Basalverhältnisse unserer Gattung noch nicht allgemein bekannt sind. Ich mußte mich dann fragen, ob denn diese Verhältnisse schon mit hinreichender Ausführlichkeit beschrieben seien, und kam zu dem Resultate, daß die negative Seite der Frage, nämlich das Fehlen¹⁾ von primären Rhizoiden bei den hydrophilen *Aegagropilen* und bei *Cladophora fracta* in früheren Arbeiten schon genügend betont ist, daß aber die mannigfaltige Ausbildung, welche die Basis festsitzender Formen erfahren kann, noch einer genaueren Darstellung bedarf. Im übrigen sind auch einige schwerer aufzufindende Einzelheiten nachzutragen, welche mir früher noch nicht bekannt waren.

Vor allem fehlt bisher noch die Abbildung der Basis eines älteren primär angehefteten Exemplares, denn die einzige den normalen Verhältnissen entsprechende Figur²⁾, welche bisher überhaupt vorhanden war, stammt von einer relativ jungen Pflanze, an welcher sich noch nicht alle morphologischen Eventualitäten ausgebildet hatten.

Allerdings hatte schon früher GAY (l. c. Tab. I Fig. 5) dieselben Teile abgebildet: zwar an und für sich richtig, aber doch für Leser, welche nur die Figurenerklärung berücksichtigen und

1) Meine schon vor 10 Jahren publizierte Feststellung dieser Tatsache hat bisher in der Literatur noch keinen Widerhall erweckt. Man scheint sich eben für die einheimischen *Cladophoraceen* weniger zu interessieren, als für exotische Formen, wie z. B. *Pithophora*. Daß auch diese Gattung der primären Haftorgane entbehre, habe ich nach Untersuchung reichlichen feucht konservierten Materials gleichfalls schon früher angegeben. Diese Angabe wird nun neuerdings durch ERNST (Annal. du jardin bot. de Buitenzorg II. Sér. Vol. 7 p. 21 u. f.) insofern unterstützt, als an einer auf Sumatra lebend studierten *Pithophora* Haftorgane überhaupt nicht zu finden und auch in der Kultur nicht zu erzielen waren. Dieses Verhältnis entspricht bemerkenswerterweise jenem, welches bei unserer *Cladophora (Aegagropila) cornuta* (Wittrock et Nordst., Algae exsicc. N. 1432) besteht.

2) In: BRAND, F., *Cladophora*-Studien. Botan. Centralbl. 1899. Taf. III Fig. 15.

den Text überschlagen, im hohen Grade irreführend. Die Figur stammt nämlich von einer Pflanze, welche nach experimenteller Austrocknung 9 Monate lang in Hauskultur gehalten war. Da man zu jener Zeit die Kulturverkrüppelungen noch weniger kannte, scheint GAY der Vorgeschichte seines Objektes keine große morphologische Bedeutung beigelegt und die gedunsenen Zellen für normale „hypnocystes rhizoïdes“ gehalten zu haben. Die Figur wird daher einfach als eine aus dem Rhizome entsprungene junge Pflanze erklärt.

Auf diese Sachlage muß ich aufmerksam machen, weil die Morphologie von OLTMANN'S (I, S. 264 Fig. 162, 4) gerade diese Figur samt der irrigen Auffassung ihres Autors sich zu eigen macht und den Fehler sogar noch stärker pointiert. Jeune thalle né d'un rhizome wird mit „keimendes Rhizom“ übersetzt und auch der Zeichner gestattet sich eine vermeintliche Verbesserung, indem er durch Punktierung der Rhizomzellen eine den Stammzellen gegenüber dichtere Beschaffenheit ihres Inhalts andeutet.

Daß in GAY'S Figur eine solche Differenz fehlt, hat aber seinen guten Grund. Abgesehen von den Sporangien sind nämlich alle kurzen und gedunsenen Zellen von *Cladophora* Dauerzellen — entweder normale oder pathologische —, und alle sind mit dichtem dunkeln Inhalt gefüllt, gleichviel ob sie dem Rhizoïde oder dem vegetativen Abschnitte angehören. So entschieden abgerundete¹⁾ Formen, wie wir an der zitierten Figur sowie an Fig. 3 (rhizome) und Fig. 6 (stolon) derselben Tafel sehen, kommen aber unter natürlichen Verhältnissen im Rhizoidsystem überhaupt nicht vor und auch die Ruhezellen (Akineten) der Rhizoïdäste haben eine mehr oder weniger rechteckige Form, wie unsere Fig. 1 zeigt. Nebst dem besitzen junge vegetative Pflanzenteile ausnahmslos zylindrische Zellen, gleichviel, ob sie von Zoosporen oder von Dauerzellen stammen.

Kurz gesagt stellt demnach GAY'S Figur keine junge Pflanze, noch weniger einen Keimling dar, sondern sie repräsentiert lediglich ein pathologisches Artefakt, welches sogar schon ziemlich alt sein muß, wenn es auch durch die Kulturmißhandlung im Wachstum zurückgeblieben ist.

Die verschiedenen Typen der Haftorgane, welche bei den

1) In der vegetativen Verzweigung von *Cl. glomerata* sind die Winterzellen birnförmig gedunsen. Die Stammzellen sind normalerweise auch in Ruhezuständen zylindrisch oder schwach keulenförmig und schwellen nur in Kulturen — seltener unter besonders ungünstigen Verhältnissen am Standorte — etwas spindelförmig an.

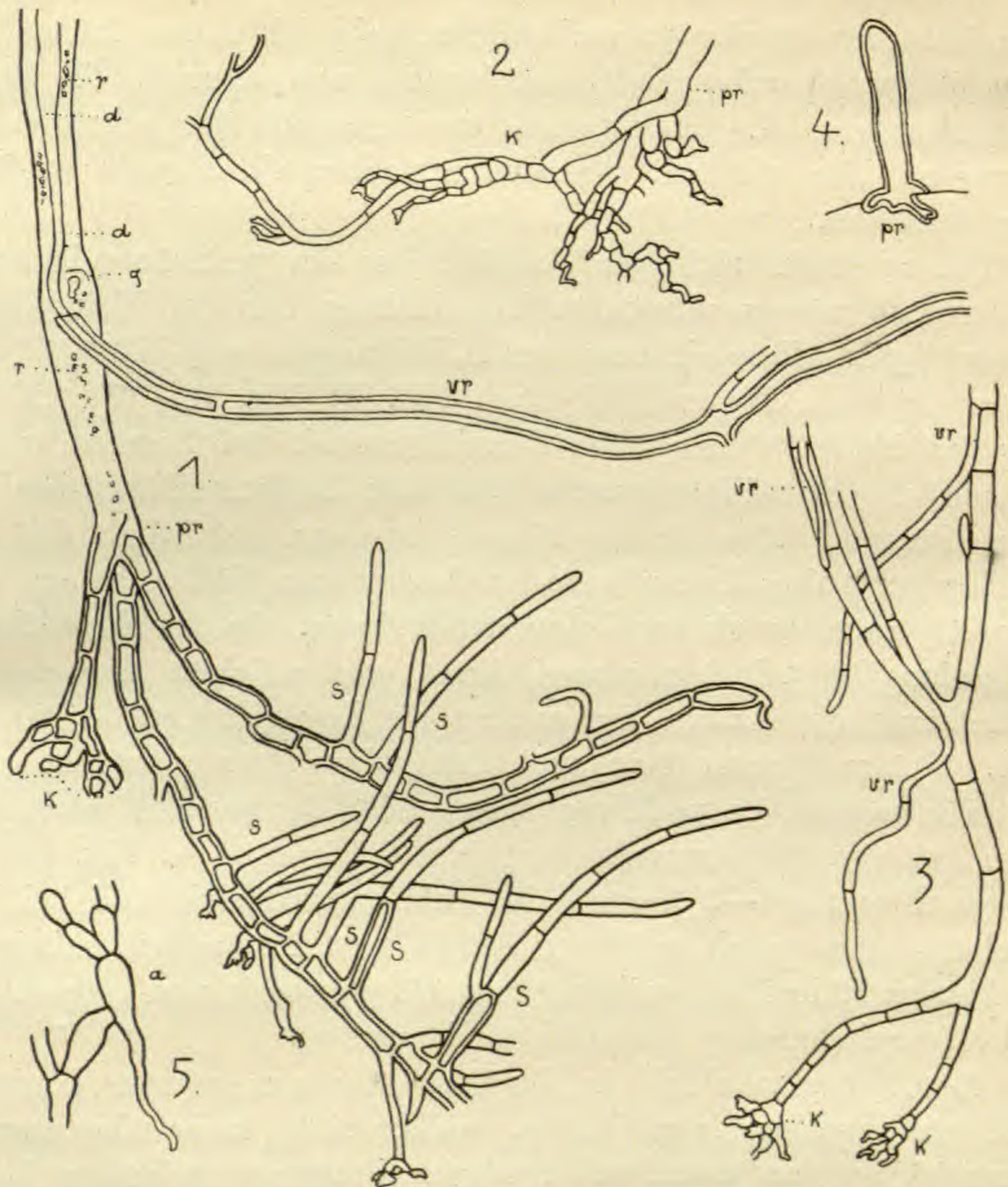


Fig. 1. Basis einer alten überwinterten Pflanze von *Cl. glomerata* var. *callicoma* mit primärem Rhizoide *p r*, von dessen Hauptästen zwei (rechts) zu Stoloniden ausgebildet sind und eine junge Generation *s s s* abgeben, während der dritte in einen dem Zerfalle entgegengehenden Knotenbüschel *k* endigt. Oben eine Durchwachsung *d*, welche nahe unter dem Gelenke *g* als Verstärkungsrhizoid *v r* austritt; *r r* Inhaltsreste in den abgelebten Stammzellen. Aus dem seichten Abflusse eines Weihers. Juni. Vergr. 40. — Fig. 2. Basis eines jüngeren Exemplares von *Cl. glomerata* var. *simplicior*; *p r* Basalrhizoid mit zwei Hauptästen, von welchen der eine beginnende Knotenbildung *k* zeigt. Verstärkungsrhizoide und Stoloniden noch nicht entwickelt. November. Vergr. 25. — Fig. 3. Basalstück eines Exemplars derselben Varietät, welches vermutlich aus einem abgelösten Aste entstanden ist und drei Verstärkungsrhizoide *v r* besitzt, deren unterstes die Ablösung des zugehörigen Astes einleitet. Die zwei Arme des Basalrhizoids endigen in junge Knotenbüschel *k*. Aus Spritzwasser im April. Vergr. 25. — Fig. 4. Keimpflanze von *Cl. glomerata* var. *callicoma* mit außergewöhnlich verzweigtem Rhizoide in freiem Wasser einem Algenfaden ansitzend. Vergr. 170. — Fig. 5. Winterzele aus der Terminalverzweigung von *Cl. glomerata*, welche sich durch Entwicklung eines Basalrhizoids zur Ablösung vorbereitet hat. Aus einer Hauskultur.

Cladophoraceen überhaupt vorkommen, habe ich schon früher¹⁾ in großen Zügen charakterisiert und werde nun speziell die Basalverhältnisse von *Cl. glomerata* und der bezüglich der primären Anheftung mit ihr vielfach übereinstimmenden *Cl. crispata* ausführlicher darstellen.

Um zu einem richtigen Verständnisse der primären Rhizoide zu gelangen, müssen wir deren Entwicklung von der Keimpflanze aus verfolgen. Vergleichung der Abbildungen von MEYEN²⁾ mit meinen früheren Figuren (*Cl.-Stud.* Taf. III Fig. 16—18) und mit jener von MÖBIUS³⁾ zeigt die Verschiedenheit der Formen, welche je nach der Entwicklungsstufe und den Außenverhältnissen entstehen können. Aus unserer Figur 4 ist dann ersichtlich, daß sich der Basaltrieb der Keimpflanze in besonderen Fällen schon sehr frühzeitig in mehr als zwei Äste teilen kann. In der Regel finden sich anfänglich jedoch nur zwei Arme, von welchen der eine als Fortsetzung der Achse, der andere als Zweig aufgefaßt werden kann. Später können dann auch interkalare Äste auftreten.

Die weitere Entwicklung dieser Gebilde gestaltet sich, wie schon aus dem Zusammenhalte meiner früheren (l. c. Fig. 15) mit unseren Figuren 1—3 hervorgeht, sehr mannigfaltig und bei Vergleichung einer noch größeren Anzahl von Präparaten, scheint in der basalen Rhizoidverzweigung von *Cl. glomerata* und *crispata* eine wahre morphologische Anarchie zu herrschen.

Dennoch glaube ich ein Charakteristikum in gewissen Knotenpunkten aufgefunden zu haben, welche sich, mehr oder weniger ausgesprochen, an jedem vollständigen Präparate gefunden haben. An einem oder dem andern Rhizoidaste entsteht nämlich eine kurze und dicke Zelle, von welcher eine büschelige kurzzellige Verzweigung ausgeht, deren Zellen dann ihrerseits kurze unregelmäßige Formen anzunehmen pflegen. Diese Erscheinung ist schon in meiner älteren Figur (l. c.) und in unseren Figuren 1—3 bei k dargestellt. Bisweilen herrschen solche Büschelbildungen vor und es kann der Habitus des basalen Rhizoidsystems dann an einen Wurzelstock von *Neottia nidus* erinnern. In höherem Alter pflegen die gebüschelten Äste in ihre einzelnen Zellen zu zerfallen. Diese Zellen sind von sehr unregelmäßiger Form, oft etwas abgerundet,

1) Über die Anheftung der Cladophoraceen usw. Beihefte z. Botan. Centralbl. 18. Abt. 1. S. 165 u. f.

2) MEYEN, J. F., Beitr. z. Physiol. und Syst. d. Algen. Verh. d. k. Leop. Carol. Akad. d. Naturf. Bonn 1829.

3) MÖBIUS, M., Algolog. Beobachtungen etc. Hedwigia, Bd. 46 S. 282 Fig. 2. III.

aber niemals den *Protococcus*zellen ähnlich, mit welchen sie zur Blütezeit des Polymorphismus schon zusammengeworfen worden sind. Den Beginn dieses Prozesses zeigt der linke Knotenpunkt k in unserer Fig. 1.

Es sind mir auch schon Fälle vorgekommen, in welchen sich eine so große Anzahl von Knotenzellen gebildet hatte, daß die Pflanze aus einem Zellhaufen zu entspringen schien. Dieses Verhältnis bedarf noch näherer Untersuchung und konnte nicht bildlich dargestellt werden, da meine diesbezüglichen Präparate nicht mehr hinreichend transparent sind.

Die Knotenzellen scheinen mir ihrem Wesen nach mit jenen Gebilden übereinzustimmen, welche KJELLMAN¹⁾ an *Acrosiphonia* Ag. (*Spongomorpha* Kütz.) gefunden und, je nachdem sie an Haupt- oder Nebenwurzeln sitzen, mit etwas künstlicher Unterscheidung entweder Basalkörper oder Speicherwurzeln²⁾ genannt hat. Da alle alten *Cladophora*-Zellen unter günstigen Verhältnissen wieder austreiben können, ist das auch von den hier besprochenen zu erwarten, so daß sie der Vermehrung zu dienen scheinen.

Sicher kommt diese Funktion dem primären Rhizoide zu, dessen kriechende Hauptäste schon in mittlerem, insbesondere aber in höherem Alter sich zu Stoloniden ausbilden und zahlreiche junge Pflanzen erzeugen können, wie in unserer Figur 1 ss.

In weiterem Sinne sind zu den primären Rhizoiden auch jene zu rechnen, welche bei der Keimung der Winterzellen (*hypnocystes cauloïdes* Gay) von *Cl. glomerata* aus deren Basis entspringen. Derartige Zellen entstehen in der Terminalverzweigung unter ungünstigen Vegetationsbedingungen; zur Winterszeit bisweilen in freiem Wasser, häufig auch in Kulturen. Ihre Keimung ist aber bis jetzt nur im Hause beobachtet worden und von GAY (l. c. Fig. 8), sowie in unserer Fig. 5 dargestellt.

Adventive Rhizoide entstehen aus älteren vegetativen Fäden. WILLE³⁾ nennt sie treffend Verstärkungsrhizinen⁴⁾ und scheidet sie in extrakutikuläre und intrakutikuläre.

1) KJELLMAN, F. R., Studier öfver Chlorophyceersslägtet *Acrosiphonia*. Bihang till K. Svenska Vet. Acad. Handl. 1893.

2) Als Beispiel führe ich die von OLTMANNNS (l. c. 3) reproduzierte Figur von *A. vernalis* an. KJELLMAN bezeichnet die linke basale Zellgruppe als basalkropp, die rechte als upplagsrott, während OLTMANNNS beide mit GAYS „rhizome“ verwechselt und dadurch eine störende Verwirrung der Terminologie anbahnt.

3) WILLE, N., Chlorophyceen in ENGLER Natürl. Pflanzenfam. I. 2. S. 115.

4) OLTMANNNS (l. c) bezeichnet die Adventivrhizoide von *Cladophora* als „Hyphen“. Das Wort *ἵψή* bedeutet aber bekanntlich ein Gewebe und er-

Intrakutikuläre Adventivrhizoide entstehen nicht aus dem Protoplasma jener Zelle, aus welcher sie hervorbrechen, sondern aus einer höher gelegenen und zwar mittels Durchwachsung der zwischenliegenden Stammzellen. Ein Teil dieses Vorganges ist in unserer Fig. 1 angedeutet. Der in der oberen Stammzelle sichtbare Durchwachsungsschlauch d stammt von einer um fünf Zellen höher gelegenen Stelle, welche in der Figur keinen Raum mehr fand. Nachdem er das Lumen dieser Zellen durchdrungen hat, durchbricht er das alte Gelenk g, um erst unter diesem aus der Seitenwand der letzten Stammzelle auszutreten. Wäre der Austritt erst am untersten Ende dieser Zelle erfolgt, so hätten wir ein vollständig intrakutikuläres Verstärkungsrhizoid vor uns; so ist aber eine Mischform entstanden, deren unterer Teil extrakutikulär verläuft.

Derartige Durchwachsungsschläuche finden sich bei unseren Süßwasserformen in je einem Stamm meist nur einzeln oder zu wenigen, bei gewissen marinen Arten, insbesondere bei *Cl. rupestris* aber oft in so großer Zahl, wie das WILLE (l. c. S. 115 Fig. 76 c) an einem instruktiven Querschnitte zeigt.

Extrakutikuläre Adventivrhizoide können sowohl aus der Seitenwand des Hauptfadens, als insbesondere aus der Basis von Ästen entspringen. Ihr Vorhandensein gilt als eines der Kennzeichen von *Spongomorpha* und ist mehrfach in KÜTZINGS Tabul. phycol. dargestellt, sowie auch von WILLE (l. c. Fig. 76 A) an *Clad. (Spongom.) ophiophila* abgebildet.

Entscheidend für diese Sektionsdiagnose ist die Erscheinung aber nur dann, wenn sie auch an höheren Abschnitten der Pflanze zutage tritt. Solche Rhizoide können nämlich auch bei *Cl. glomerata* entstehen, wie aus unserer Fig. 1 und 3 ersichtlich ist. Hier treten sie aber nur am untersten Teile der Alge auf und zwar besonders dann, wenn diese, in seichtem Wasser flutend, der Unterlage anliegt.

Letztere Figur veranschaulicht zugleich ein bemerkenswertes Verhältnis, auf welches zuerst MÖBIUS (l. c. S. 284 und Fig. 4 I) bei *Cl. crispata* aufmerksam gemacht hat. Das linke untere Adventivrhizoid hat nämlich seine Ursprungszelle derart umgestaltet, daß eine baldige Ablösung und darauffolgend selbständige Existenz des betreffenden Astes zu erwarten ist. Verschiedene Beobachtungen sprechen dafür, daß sich solche Rhizoide von *Cl. glomerata* nach

weckt die Vorstellung, als ob diese Fäden verfilzt oder doch dicht gedrängt seien. Tatsächlich verlaufen sie aber immer nur einzeln und lose, so daß die neue Benennung hier ganz ungeeignet erscheint.

Erreichung der Unterlage ähnlich verzweigen können, wie primäre Rhizoide und in vorliegendem Falle scheint schon die Mutterpflanze auf diese Weise entstanden zu sein. Bei *Cl. crispata* konnte ich dergleichen noch nicht feststellen; dagegen bildet TEODORESCO¹⁾ ein sekundäres Rhizoid dieser Alge ab, dessen Ende eine kurze korallenförmige Verzweigung besitzt, welche möglicherweise zu weiterer Ausbildung befähigt ist.

Es ist somit für die Erhaltung und Vermehrung von *Cl. glomerata* auf wunderbar reichliche Weise gesorgt. Abgesehen davon, daß unter günstigen Verhältnissen jede ältere Zelle der Reproduktion dienen kann, und daß in der Terminalverzweigung Zoosporen für die Verbreitung und akzidentelle Dauerzellen nebst dem für Erhaltung in schlimmen Zeiten sorgen, besitzt sie in den zu Stolonen ausgebildeten Rhizoidästen, welche zugleich in unverwüsthche Ruhezustände übergehen können und den adventiven Rhizoiden, welche unter Umständen eine Teilungsvermehrung einleiten sowie schließlich in den Knotenzellen weitere Einrichtungen, welche die Existenz der Art den verschiedensten Eventualitäten gegenüber sicherstellen.

Es ist von WILLE, MÖBIUS und Verfasser dieses schon wiederholt konstatiert worden, daß jene sekundären Rhizoide, welche vermittels Durchwachsung entstanden oder überhaupt zentral-basal entsprungen sind, sich in späteren Stadien von primären kaum unterscheiden lassen. Bei dieser Sachlage könnte es scheinen, als ob das Unterscheidungsmerkmal der primären Anhaftung ohne diagnostische Bedeutung sei.

Vielfache Erfahrungen haben aber gezeigt, daß die Umwandlung von Adventivrhizoiden in wohl entwickelte scheinbar primäre Haftorgane nur an solchen Formen stattfindet, welche typisch primär angeheftet sind. Wenn sich also an einer *Cladophora* kräftige Basalrhizoide vom Aussehen primärer Rhizoide vorfinden, ist es für deren Beurteilung gleichgültig, ob sie diesen Charakter tatsächlich oder nur scheinbar tragen. Keinesfalls kann dann eine hydrophile *Aegagropila* vorliegen, denn die verzweigten Fäden, welche an der Basis von Angehörigen dieser Gruppe vorkommen, werden sich bei genauer Untersuchung immer auf seitliche Sprossungen zurückführen lassen, oder sie sind überhaupt nicht rhizoidaler Natur, sondern stellen invertierte vegetative Sprosse dar.

1) TEODORESCO, E. C., Matériaux pour la flore algologique de la Roumanie. Beihefte zum Botan. Centralbl. 21. Abt. II. Tab. X Fig 10.

Freilich ist die Untersuchung dieser Verhältnisse nicht immer eine bequeme Sache. Die „Sohle“, aus welcher die *Cladophora*-stämme entspringen, ist nämlich in der Regel kein einheitliches Gebilde, sondern kann sehr verschiedene Bestandteile enthalten. Die Verzweigungen der primären und der adventiven Rhizoide sowie der eventuell vorhandenen reproduzierten Sprossen und Sporenkeimlinge wachsen nicht nur unter sich, sondern auch mit jener der benachbarten Exemplare durcheinander. Dieser Filz ist oft reichlich von fremden Organismen durchsetzt und durch die Reste verschleimter Zellhäute sowie durch Kalkinkrustation verkittet, so daß die Herstellung eines genügend vollständigen und klaren Präparates nur mit einiger Übung und Geduld gelingt.

Man legt das Material am besten so lange in destilliertes Wasser mit einigen Tropfen Essigsäure, bis auf weiteren Zusatz von Säure keine Bläschen mehr entstehen. Dann führt lange fortgesetztes allseitiges Betupfen mit einem feinen Marderpinsel — Nadeln dürfen nur mit großer Vorsicht gebraucht werden — in der Regel doch zum Ziele. Nachträgliche Färbung mit stark verdünntem Methylgrünessig sichert gegen Täuschung durch fremde Elemente.

37. C. Steinbrinck: Über den ersten Öffnungsvorgang bei Antheren.

(Mit 7 Figuren im Text.)

(Eingegangen am 17. Juni 1909.)

I. Verschiedenes zur Abwehr.

Im Heft 4 unserer diesjährigen Berichte S. 196 ff. hat J. M. SCHNEIDER verkündet, daß die Erforschung des Öffnungsproblems der Antheren in den letzten Dezennien andauernd in die Irre gegangen sei. Er habe nämlich wenigstens bei der Tulpe festgestellt, daß das Aufreißen der Staubbeutel weder durch „Hygroskopie“, noch durch „Kohäsionszug“, noch durch „Turgorschwund“ bewirkt werde; dies geschehe vielmehr durch den Druck der wachsenden Pollenmasse. Auch meine Ansichten über den ersten Öffnungsvorgang hätten insofern „keine wissenschaftliche Berechtigung“, als „sie sich nicht auf exakte Untersuchungen stützen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Brand Friedrich

Artikel/Article: [Über die morphologischen Verhältnisse der Cladophora-Basis.
292-300](#)