

Die Süßwasseralgen Schleswig-Holsteins  
und der angrenzenden Gebiete der Freien und Hansestädte Hamburg und  
Lübeck und des Fürstentums Lübeck  
mit Berücksichtigung zahlreicher im Gebiete bisher nicht beobachteten  
Gattungen und Arten.  
Unter Mitwirkung von Spezialforschern, insbesondere Professor H. Homfeld (Altona),  
von Dr. **W. Heering**.

2. Teil: Chlorophyceae (Allgemeines. — Siphonales).  
Mit 57 Textfiguren.

### Klasse Chlorophyceae.\*)

WILLE, N., Natürliche Pflanzenfamilien I. Teil, Abt. 2, 1897, S. 24—175 (mit  
Ausschluß der *Heterokontae* und *Characeae*).

OLTMANNS, F., Morphologie und Biologie der Algen I, S. 133—317.

#### Unterscheidende Merkmale.

Ein- bis vielzellige Algen von sehr verschiedener Gestalt<sup>1)</sup>. Chromatophoren von mannigfaltiger Form, rein grün (wie Phanerogamenblätter<sup>2)</sup>). Als sekundäres Assimilationsprodukt findet sich meist Stärke, entweder an ein oder mehrere Pyrenoide gebunden oder frei, seltener Öl<sup>3)</sup>. Ver-

\*) Auf eine eingehendere Angabe der auf die ganze Klasse bezüglichen Literatur kann ich wohl verzichten. Sie wird bei den einzelnen Ordnungen angeführt werden. Am Schlusse der allgemeinen Behandlung der Klassenmerkmale finden sich nur die für spezielle Angaben benutzten Werke zitiert. Im übrigen verweise ich auf das Literaturverzeichnis II, Teil I, S. 87 dieser Flora.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. MÖBIUS-Frankfurt und Herrn Apotheker SELK-Hamburg meinen Dank auszusprechen für die Unterstützung, die sie mir durch Mitlesen der Korrekturbogen erwiesen haben. Ferner danke ich folgenden Herren für die gütige Zusendung ihrer Arbeiten über Süßwasseralgen: Prof. Dr. H. BACHMANN-Luzern, Dr. F. BOERGESEN-Kopenhagen, Prof. BORZI-Palermo, G. W. F. CARLSON-Uppsala, Prof. Dr. F. E. FRITSCH-London, Prof. Dr. G. VON LAGERHEIM-Stockholm, Prof. Dr. M. MÖBIUS-Frankfurt a. M., Prof. Dr. NORDSTEDT-Lund, Dr. C. OSTENFELD-Kopenhagen, Dr. A. PASCHER-Prag, Prof. Dr. SCHMIDLE-Meersburg a. Bodensee, Apotheker H. SELK-Hamburg, Dr. S. STOCKMAYER-Unterwaltersdorf, Nieder-Österreich, Prof. TEODORESCO-Bukarest, TORKA-Nakel a. d. Netze, Prof. Dr. DE WILDEMAN-Brüssel und Prof. Dr. N. WILLE-Christiania.

Über die mir zuteil gewordene Unterstützung speziell bei der Bearbeitung der *Vaucheriaceae* werde ich bei dieser Familie (s. S. 111) sprechen.

mehrung<sup>4)</sup> durch Zellteilung, Zerfall der Kolonien oder Fäden, ohne vorhergehende wesentliche Umbildung der Zellen, oder durch Akineten. Ungeschlechtliche Fortpflanzung<sup>5)</sup> durch Zoosporen mit zwei oder vier gleichlangen Cilien oder zahlreichen Cilien, und durch Aplanosporen, geschlechtliche<sup>6)</sup> durch Kopulation gleichartiger oder verschiedenartiger Zoogameten, die zu einer Zygospore verschmelzen, oder durch Befruchtung eines ruhenden Eis durch schwärmende Spermatozoiden, wodurch das Ei zur Oospore wird. Häufig sind in den Entwicklungsgang, regelmäßig oder infolge besonderer Verhältnisse, von der normalen vegetativen Erscheinung abweichende Zustände eingeschoben, wie das *Palmella*-Stadium<sup>7)</sup>.

### ANMERKUNGEN.

- 1) **Gestalt:** Es ist bereits darauf hingewiesen (I, S. 97), daß viele Gattungen der Heterokonten in ihrer Form den Chlorophyceengattungen sehr ähnlich sehen. Um die Bestimmung zu erleichtern, wird am Schlusse der Bearbeitung der Grünalgen noch eine zusammenfassende Übersicht über alle beschriebenen Wachstumsformen gegeben werden.
- 2) **Farbe:** Die grüne Farbe der Chromatophoren hat der ganzen Klasse den Namen gegeben. Beziiglich der abweichenden Farbe der Chromatophoren bei den *Heterokontae* vergl. I, S. 90. Es ist dort schon darauf hingewiesen, daß der Unterschied nicht immer sehr klar ist, und die Beschaffenheit der Farbe von äußeren Umständen abhängig sein kann. Besonders hervorzuheben ist, daß der Unterschied kein qualitativer, sondern ein quantitativer ist, indem das sowohl bei den *Heterokontae* als auch bei den echten *Chlorophyceae* vorhandene Xanthophyll bei den ersteren als überwiegender Bestandteil auftritt.

Aber auch bei den zweifellos zu den Chlorophyceen gehörigen Algen finden sich Arten, die häufig oder beständig keine rein grüne Farbe aufweisen. Bei einigen Gattungen liegt dies daran, daß das in Wirklichkeit rein grüne Chromatophor durch einen gelroten, nicht im Chromatophor befindlichen Farbstoff, das Haematochrom, verdeckt wird, z. B. bei *Trentepohlia*. Ebenso kann gelbliches Öl die grüne Färbung beeinträchtigen, zumal wenn es selbst durch Auflösung von Haematochrom intensiver gefärbt ist, wie bei *Botryococcus*.

Schließlich ist darauf aufmerksam zu machen, daß manche zweifelosen Grünalgen oft eine Farbe aufweisen, die mit der der Cyanophyceen übereinstimmt. Wenn die Chromatophoren noch dazu undeutlich sind, so ist hier eine Verwechslung leicht möglich. Zu nennen sind hier namentlich Algen, die zu den kleineren gehören und häufig im Plankton vorkommen, wie *Pediastrum tetras*, *Crucigenia (Lemmermannia) emarginata*, Formen von *Rhaphidium* u. a.\*)

O. ZACHARIAS, dem dieser Umstand bei seiner Untersuchung holsteinischer Moore auffiel,\*\*) sucht die Abweichung durch „chromatische Adaption“ dieser Algen zu erklären, da das Wasser durch die aufgelösten Humusverbindungen gelb gefärbt ist. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschließen, da die betreffenden Arten mit ebenderselben Farbnuance seit Jahren in Gewässern beobachtet wurden, die völlig reines Wasser enthalten und bei denen ein Zufluß aus einem Moorgewässer nicht

\*) Herr SELK teilt mir mit, daß nach seinen Beobachtungen die Abweichung von der normalen Färbung selten sei.

\*\*) ZACHARIAS, O., in *Forsch.-Ber. Biol. Stat. Plön X*, S. 275.

statthat. Es scheinen doch eher von den Lichtverhältnissen unabhängige cytologene Eigenheiten zu sein, für die eine genügende Erklärung meines Wissens bisher nicht gegeben ist.

Es möge schließlich noch bemerkt werden, daß Ruhestadien, sowohl ungeschlechtliche als auch geschlechtliche, sehr häufig keine grüne, sondern gelbe, rote oder braune Farbe aufweisen, die durch Haematochrom bedingt ist.

3) **Stärke, Öl, Pyrenoide:** Während bei den Heterokonten Stärke fehlt, sind dagegen bei den Chlorophyceen beide Assimilationsprodukte, Stärke und Öl, beobachtet, so daß das Vorhandensein von Öl allein kein sicheres Kriterium gibt, ob eine Alge zu den Heterokonten gehört. Ebenso ist natürlich die Menge dieser Stoffe je nach der Jahreszeit und dem Entwicklungsstadium sehr verschieden, so daß sie mitunter schwer nachzuweisen sind. Schließlich ist zu erwähnen, daß auch eine Umwandlung von Stärke in Öl oder, besser gesagt, eine Mehrproduktion von Öl bei einem Abnehmen von Stärke besonders in Ruhestadien stattfindet.

Welche Bedeutung die Pyrenoide für den Stoffwechsel haben, ist noch nicht geklärt. Sehr häufig sind sie mit einem Stärkemantel umgeben, doch ist z.B. bei *Dieranochaete* von HIERONYMUS\*) ein Pyrenoid beschrieben, das keinen Stärkemantel besitzt. Umgekehrt braucht auch das Vorhandensein der Stärke nicht an das Vorkommen eines Pyrenoids gebunden zu sein. Solche Stärke nennt man im Gegensatz zur Pyrenoidstärke Stromastärke. Diese findet sich z. B. regelmäßig bei *Microspora*. Schließlich können auch beide Arten von Stärke auftreten, dann besitzt die Pyrenoidstärke mehr den Charakter des Reservestoffs.

Die Natur des Pyrenoids ist überhaupt noch unvollständig bekannt. Bei *Botrydium* (vergl. I. S. 94) ist nachgewiesen, daß es nur im Jugendzustand vorkommt. Durch Kulturversuche hat man die Größe des Pyrenoids beeinflussen können. Innerhalb von Gattungen, die sonst stets Pyrenoide aufweisen, ist es gelungen, Formen ohne diese zu finden, und umgekehrt.\*\*) Selbst unter den Conjugaten, die sich durch besonders deutliche Pyrenoide auszeichnen, hat PALLA \*\*\*) eine pyrenoidlose Form nachgewiesen. Es scheint mir daher sehr fraglich, ob wir dem Umstande, ob ein Pyrenoid vorhanden ist oder fehlt, so viel Gewicht beilegen dürfen, um daraufhin eine neue Gattung zu gründen, wie es vielfach geschehen ist. Ich werde mich darauf beschränken, das Vorhandensein oder Fehlen des Pyrenoids zu registrieren, ohne die ausschließlich auf diesem Umstand begründeten Gattungen aufrechtzuerhalten. Ich glaube um so mehr davon absehen zu dürfen, als wir überhaupt noch nicht wissen, ob das, was wir Pyrenoid nennen, ein einheitliches Gebilde ist.

4) **Vermehrung (ohne Zellverjüngung).**

**Zerfall:** Die Vermehrung durch Zerfall von Fäden und Kolonien, deren Zerfallprodukte durch neue Zellteilungen wieder zu vollständigen Individuen auswachsen, ist als eine mehr zufällige zu betrachten und findet insbesondere infolge mechanischer Verletzungen statt.

**Akineten:** Unter Akineten versteht man Zellen, die durch Aufspeicherung von Reservestoffen (Öl, Stärke) und durch mehr oder weniger auffallende Verdickung

\*) HIERONYMUS, G., in COHNS Beiträge V., S. 370.

\*\*) SERBINOW, J. L., Über eine neue pyrenoidlose Rasse von *Chlamydomonas stellata* DILL., Bull. Jard. Imp. Bot. de St. Petersbourg II. 1902, S. 141—153.  
— CHODAT in Mém. de l'Herb. Boiss. 1900, n. 17. (*Rhaphidium pyrenogenum*.)

\*\*\*) PALLA, E., Über eine neue pyrenoidlose Art und Gattung der Conjugatae. Ber. Deutsche Bot. Ges. 1894, S. 228.

der ursprünglichen Zellwand selbst instand gesetzt werden, längere Perioden ungünstiger Verhältnisse zu ertragen. Eine besondere Form der Akineten sind die Brutkeulen, die dadurch entstehen, daß sich der protoplasmatische Inhalt der Zweigspitzen verdichtet und keulenförmige Körper bildet, welche sich bei der Keimung oder bereits früher vom Thallus trennen. Unter Cysten verstehen wir die durch Zellwandverdickung ausgezeichneten Dauerzustände einzelliger Algen.

5) **Ungeschlechtliche Fortpflanzung (Vermehrung durch Zellverjüngung).**

**Zoosporen (Planosporen).** Zoosporen finden sich bei den meisten Gattungen der Chlorophyceen. Entweder entstehen in einer Zelle wenige große Zoosporen, dann nennt man sie Makrozoosporen, oder kleine in größerer Anzahl, dann heißen sie Mikrozoosporen. Bei einigen Arten treten beide Formen zugleich auf. Die Mutterzelle bleibt entweder unverändert oder bildet sich zu einem abweichend geformten Zoosporangium um. Die Entstehung der Sporen erfolgt durch succedane (aufeinander folgende) oder simultane (gleichzeitige) Teilungen des Zellinhalts. Selten bildet sich nur eine große Zoospore (Vollzellbildung).

Durch den Bau der Zoosporen sind die Chlorophyceen besonders charakterisiert. Die Zoosporen sind rings gleich und tragen an dem hyalinen Vorderende 2 oder 4 farblose Cilien. Diese Cilien sind gleich lang, weshalb für diese Klasse im Gegensatz zu den *Heterokontae* der Name *Isokontae* vorgeschlagen wurde. Ganz abweichende Zoosporen besitzen die *Oedogoniaceae*, die am Vorderende einen Kranz von Cilien tragen, und die *Vaucheriaceae*, bei denen die ganze Oberfläche oder wenigstens das Vorderende mit zahlreichen Cilienpaaren besetzt ist. Von BOHLIN wird daher eine völlige Abtrennung der *Oedogoniaceae* als *Stephanokontae* vorgeschlagen. Die *Vaucheriaceae* rechnet er ohnehin als *Vaucherales* zu den *Heterokontae*. Von diesen beiden Familien wird noch die Rede sein (S. 110). Im übrigen besitzen die Schwärmsporen der Chlorophyceen ein rein grünes, plattenförmiges oder halbzylindrisches Chromatophor, häufig einen Augenpunkt (Stigma) und kontraktile Vakuolen. Die Zoosporen umgeben sich schon während der Bewegung oder, nachdem sie zur Ruhe gekommen sind, mit einer Membran und wachsen gleich zu einer neuen Pflanze aus.

**Intermediäre Schwärmer.** PASCHER\*) untersuchte sehr eingehend den Bau und das physiologische Verhalten der verschiedenen Zoosporenformen bei den *Ulotrichales* und widmete auch den intermediären Schwärmen einen größeren Abschnitt seiner Arbeit. „Die eigentlich intermediären Schwärmer stehen gewöhnlich in bezug auf mehrere charakteristische Merkmale, die zueinander in Korrelation stehen, intermediär; so nahm mit der abnehmenden Größe der Makrozoosporen die Zahl der wie Mikrozoosporen stigmatisierten Schwärmerformen zu, und das analoge Gegenteil war bei den Mikrozoosporen der Fall. Die Zahl der intermediären Schwärmer nimmt aber mit der vorschreitenden Organisationshöhe ab.“\*\*) Wenn auch diese Schwärmerform systematisch wichtig ist, kann ich hier wohl auf die Behandlung bei den einzelnen Gruppen verweisen und im übrigen auf die genannte Arbeit von PASCHER.

Zu erwähnen ist hier auch, daß Gameten, die zufällig nicht zur Kopulation gelangen, sich ebenfalls ungeschlechtlich zu einer neuen Pflanze entwickeln können.

Eine primitive Form stellen die amöboiden Schwärmer dar, bei denen

\*) PASCHER, A., Studien über die Schwärmer einiger Süßwasseralgen. Bibliotheca botanica, Heft 67.

\*\*) PASCHER, a. a. O. S. 78.

der Körper stärkere amöboide Bewegungen auszuführen imstande ist. Die einfachste Form, die den unmittelbaren Übergang zur rein vegetativen Vermehrung bildet, haben wir dann vor uns, wenn der Protoplast einer Zelle in eine Anzahl Portionen zerfällt, die aus der Zelle austreten, sich kurze Zeit amöboid bewegen, da sie nicht mit Cilien versehen sind, und sich dann mit einer Membran umgeben.

**Aplanosporen.** Zoosporen, die nicht zur völligen Entwicklung kommen, sondern sich bereits im Innern der Mutterzelle mit einer Membran umgeben, nennt man Aplanosporen. Wird diese Membran besonders verdickt und macht die Aplanospore eine Ruheperiode durch, so nennt sie CHODAT eine Hypnospore.

**Autosporen.** Als Autosporen bezeichnet CHODAT die Verjüngungszellen, welche durch vielfache Teilung der Mutterzelle entstehen und bereits in ihrem Innern ihre definitive Form wenigstens annähernd erhalten. (*Autosporaceae*.) In gleichem Sinne führt er den Namen Autokolonie ein, wenn sich die Tochterkolonie bereits im Innern der Mutterzelle völlig entwickelt und dann erst austritt. WILLE faßt die Entstehung dieser Formen als vegetative Teilungen auf. Phylogenetisch läßt sich diese Bildung wohl so erklären, daß die durch die Zellteilung eingeleitete Zoosporenbildung nicht zur Ausführung kommt, sondern die Teilprodukte sich gleich den Aplanosporen mit einer Membran umgeben. Die Autosporen unterscheiden sich nun dadurch von den Aplanosporen, daß gleich die Zellanhänge und Vorsprünge ausgebildet werden. Man kann sie also auch als entwickelte Aplanosporen auffassen.

#### 6) Geschlechtliche Fortpflanzung.

**Gameten** (Gametosporen). Die Gameten\*) sind den Zoosporen, besonders den Mikrozoosporen, sehr ähnlich und wohl von ihnen herzuleiten. Ihrer Funktion entsprechend besitzen sie meist keine Membran. Entweder sind beide kopulierenden Gameten gleichartig, dann nennt man sie Isogameten, oder der eine, der weibliche, ist größer, dann spricht man von Heterogameten. Die Zellen, in denen sie entstehen (Gametangien) sind entweder den vegetativen gleich oder von ihnen verschieden. Das Kopulationsprodukt ist eine Zygote, die meist gleich zur Ruhe kommt. Nur in seltenen Fällen bleibt sie noch kurze Zeit in Bewegung (Zygozoospore). Die Zygote kann entweder gleich keimen oder, wie in den meisten Fällen, erst ein längeres Ruhestadium durchmachen. Unterbleibt die Kopulation, so können sich die Gameten auch ungeschlechtlich entwickeln.

**Eibefruchtung:** Die Eibefruchtung läßt sich unmittelbar aus der Gametenkopulation ableiten, indem der oder die weiblichen Gameten nicht aus ihrer Mutterzelle (Oogonium) austreten, sondern in dieser durch bewegliche Spermatozoiden befruchtet werden. Die Spermatozoiden sind von Gameten abzuleiten; die Mutterzelle heißt Antheridium. Nach der Befruchtung umgibt sich die nackte Eizelle mit einer oder mehreren Membranen und wird zur Oospore. Diese macht einen längeren Ruhezustand durch.

#### 7) Palmellastadium (im weiteren Sinne):

Manche Algengattungen machen ein Palmellastadium durch, indem eine zur Ruhe gekommene Zoospore, eine Ruhezelle (Aplanospore oder Akinete) oder bei den gewöhnlich beweglichen Formen, wie *Chlamydomonas*, eine vegetative Zelle sich teilt und ein faden-, flächen- oder kugelförmiges Gebilde liefert, aus dem entweder Sporen oder durch Sprossung eine neue Pflanze entsteht. Im engeren Sinne spricht man von einem Palmellastadium, wenn zugleich eine Vergallertung der Membranen stattfindet.

An diese Formen anzuschließen sind die Zwergkeimlinge, wie sie aus den intermediären Schwärzern hervorgehen, die „*Stigeoclonium*-sohle“ usw.

\*) Die Kopulation der Konjugaten ist hier nicht berücksichtigt.

## Einige Bemerkungen über die Geschichte, Umgrenzung und Einteilung der Chlorophyceen.

Ursprünglich umschloß diese Algenklasse alle Grünalgen. In neuerer Zeit hat dagegen die Klasse eine engere Umgrenzung gefunden, die insbesondere in der Abtrennung der Heterokonten zum Ausdruck kommt, nachdem bereits früher die Conjugaten ausgeschieden waren. Die Conjugaten bilden in der Tat eine so gut umgrenzte Gruppe, daß ihre selbständige Stellung, woffern man nicht auf die Beschaffenheit des Farbstoffs besonderes Gewicht legen will, nicht bezweifelt werden kann. Mit den Heterokonten, die ja auch in dieser Flora als selbständige Klasse behandelt werden, ist es in dieser Hinsicht schlechter bestellt. Die Klasse ist, wie im ersten Teile der Arbeit gezeigt wurde, sehr wenig einheitlich. Wenn wir die Summe unserer Kenntnisse über die Klasse zusammenfassen, so ist das Resultat doch recht dürftig. Insbesondere ist die verschiedene Länge der Geißeln in gar zu wenigen Fällen nachgewiesen. Dies scheint mir aber das wichtigste Merkmal. Aber selbst wenn es überall konstatiert und als konstant erwiesen wird, könnte doch wohl die Güte dieses Unterscheidungsmerkmals bezweifelt werden. Eine gewisse Einseitigkeit läßt sich hierbei nicht in Abrede stellen. Jedenfalls wird es eine interessante Aufgabe sein, durch eingehendere Untersuchungen nachzuweisen, ob sich die Klasse aufrechterhalten läßt. Wie ich aus verschiedenen Zuschriften nach Erscheinen des ersten Teils ersehe, sind durchaus nicht alle Algenlogen für das Fortbestehen der *Heterokontae*.

Was den Rest der Chlorophyceen betrifft, so ist bereits darauf hingewiesen, daß sich die Vaucheriaceen und Oedogoniaceen durch abweichenden Bau der Schwärmsporen besonders auszeichnen. Über die Vaucheriaceen ist bereits gesprochen worden. Ich möchte sie in dieser Klasse beibehalten, obwohl sie eine solitäre Stellung einnehmen. Für die Oedogoniaceen scheint mir eine völlige Abtrennung noch weniger erforderlich zu sein.

Es ist die Aufgabe eines Systems, die Formen nach dem Gesichtspunkte der phylogenetischen Entwicklung zu gruppieren. Bei den Chlorophyceen sind wir nur auf morphologische, Entwicklungsgeschichtliche und physiologische Vergleiche angewiesen. Unsere Kenntnisse sind aber in manchen Formenkreisen noch sehr unzureichend. So kommt es, daß fast jeder Autor eines größeren Algenwerkes ein anderes System entwirft. Wie in der Einleitung gesagt, liegt mir hier durchaus nicht daran, ein neues System zu liefern, sondern die gefundenen Formen so zu gruppieren, daß sie bestimmt werden können. Dies schien mir um so mehr angängig zu sein, als durch die Fortlassung der rein marinen Gattungen und die nebensoräliche Behandlung tropischer Formen das System ohnehin lückenhaft werden muß.

Aus rein praktischen Gründen verzichte ich hier auch auf eine Aufzählung und Charakterisierung der Ordnungen und Familien, da die allgemeinen Charaktere für die Bestimmung meist nicht in Betracht kommen. Eine solche zusammenfassende Übersicht werde ich am Schluß der Arbeit geben.

#### Literaturverzeichnis IV.

(s. S. 105 Anm.)

169. \* CHODAT, R., Sur trois genres nouveaux de Protococcoidées et sur la florule planktonique d'un étang du Danemark in Mémoires de l'Herbier BOISSIER 1900, n. 17 (*Raphidium pyrenogeron*).
170. \* HIERONYMUS, G., Über *Dicranochaete reniformis* HIER. Eine neue Protococcacee des Süßwassers. COHNS Beitr. zur Biologie der Pflanzen 1892, V, S. 351.
171. \* PALLA, E., Über eine neue pyrenoidenlose Art und Gattung der *Conjugatae*. Ber. Deutsche Bot. Gesellsch., 1894, S. 228.
172. \* PASCHER, A., Studien über die Schwärmer einiger Süßwasseralgen. Bibliotheca botanica, Heft 67, 1907, 116 S., 8 Tafeln.
173. SERBINOW, J. L., Über eine neue pyrenoidlose Rasse von *Chlamydomonas stellata* DILL. (Bull. du Jardin Imp. de Bot. de St. Petersbourg, 2, 1902).

#### Ordnung Siphonales GREVILLE 1830.

*Siphoneae* GREVILLE, Algae brittanicae S. 183.

Nur eine Familie, die *Vaucheriaceae*, im süßen Wasser. Da diese innerhalb der Ordnung auch hinsichtlich der Fortpflanzung eine solitäre Stellung einnimmt,\*) indem Eibefruchtung nur bei dieser Familie kommt, beschränke ich mich auf die Anführung der Familiencharaktere.

#### Familie *Vaucheriaceae*\*\*) (GRAY 1821)

DUMORTIER emend. 1822.

1821. *Vaucheriaceae* GRAY, J. E. A natural arrangement of British Plants. London S. 288.
- Vaucheriaceae* DUMORTIER, Comm. Bot. S. 71.
- Vaucherieae* DECAISNE, Class. des Algues S. 328.

\*) Vergl. auch diese Flora Teil I. S. 93.

\*\*) Die Bearbeitung dieser Familie ist für eine Lokalflora reichlich ausführlich geworden. Trotzdem mußte ich noch eine ganze Anzahl Angaben unterdrücken, die mir für die vorliegende Arbeit entbehrlich zu sein schienen. Namentlich beziehen sich diese auf ältere Arten und Standorte. Ich werde sie gelegentlich als besondere Arbeit publizieren. Dagegen habe ich möglichste Vollständigkeit in der Zitierung der Literatur zu erreichen gesucht, nur die Werke, die ausschließlich Fundorte enthalten, sind bis auf wenige nicht berücksichtigt. Einige Werke, die mir nicht zugänglich waren, wurden mir von Herrn Professor Dr. MÖBIUS und Dr. PASCHER überlassen. Die Exsiccate, welche ich untersuchte, stellte mir Herr Geheimrat Prof. Dr. REINKE zur Verfügung. Ich sage

Der Thallus ist schlauchförmig, durch Spitzenwachstum eine Länge von mehreren Dezimetern erreichend, stets ohne Querwände,<sup>1)</sup> also einzellig, meist sparsam verzweigt, mitunter scheinbar dichotomisch<sup>2)</sup> (bei *Dichotomosiphon*<sup>\*)</sup> echt dichotomisch), in fließendem Wasser mittels Haftorganen<sup>3)</sup> festsitzend, in stehendem Wasser oft treibend, auf feuchter



Fig. 44.

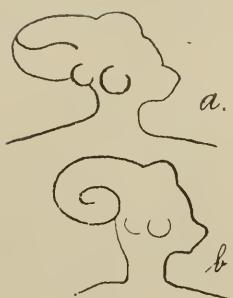


Fig. 45.

Fig. 44 u. 45. Anlage der Geschlechtsorgane von *V. uncinata* KÜTZ.

Fig. 44. Vorderansicht.

Fig. 45. Seitenansicht,  
a. bei hoher, b. bei tiefer  
Einstellung.

Bot. Garten, Kiel.

Erde dünne Überzüge bildend. Die Zellwand ist im Verhältnis zum Durchmesser der Fäden dünn.<sup>4)</sup> Der Zellinhalt<sup>5)</sup> ist ein dichter Protoplasmaschlauch<sup>\*\*)</sup> mit zahlreichen kleinen Kernen, kleinen scheibenförmigen Chromatophoren, oft mit zahlreichen gelben Öltropfen (bei *Dichotomosiphon* nie mit Öl, sondern mit Stärke), gelegentlich auch mit Kristallen. Vegetative Vermehrung<sup>6)</sup> durch Regeneration abgerissener Fadenstücke und austretender Plasmamassen, die durch Verletzungen des Schlauches frei geworden sind, durch Akineten, die durch Querwandsbildung im Faden entstehen (bei *Dichotomosiphon* durch Brutkeulen<sup>\*\*\*</sup>, angeschwollene und abfallende Fadenenden). Ungeschlechtliche Fortpflanzung<sup>7)</sup> durch Zoosporen, die in der Einzahl durch Vollzellbildung an den Zweigenden entstehen, nachdem diese sich durch Anlage einer Querwand zum Zoosporangium umgebildet haben. Zoosporen mit zahlreichen Cilien auf der ganzen Oberfläche oder am Vorderende. Bei einigen Arten finden sich Aplanosporen, oft an kurzen seitlichen Zweigen. Sie umgeben sich bereits innerhalb der Mutterzelle mit einer Membran und werden durch Platzen der Mutterzellmembran frei. Geschlechtliche Fortpflanzung<sup>8)</sup> findet in Form von Eibefruchtung statt. Die Oogonien und Antheridien sind Ausstülpungen des Thallus (Fig. 44, 45). Einige

den genannten Herren meinen verbindlichsten Dank. Ganz besonders aber fühle ich mich Herrn Professor Dr. O. NORDSTEDT-LUND zu Dank verpflichtet, der mir nicht nur eine große Anzahl Abhandlungen zur Durchsicht übersandte, sondern auch eine Reihe von Werken persönlich mit den Angaben in der Übersicht der Literatur und Synonyme (S. 174) verglich und von mehreren Excerpten anfertigte und mir zur Verfügung stellte.

<sup>\*)</sup> Die Charaktere, die sich speziell auf *Dichotomosiphon* beziehen, sind, um Wiederholungen zu vermeiden, in Klammern gesetzt.

<sup>\*\*) Über die Bewegung des Protoplasmas vergl. GÖTZ, Flora 1897, S. 89, 90 und LEIDY, Grevillea III. S. 31.</sup>

<sup>\*\*\*)</sup> Ähnliche Gebilde auch bei *V. megaspora* IWANOFF.

Arten sind zweihäusig,\*<sup>\*)</sup> die meisten einhäusig. Im letzteren Falle sind Antheridien und Oogonien einander genähert. Bei einigen Arten sitzen sie entweder auf dem Thallusfaden selbst, bei andern entweder nur die Antheridien oder nur die Oogonien. Bei einer Gruppe stehen beide auf je einem kurzen Seitenzweige. (Bei *Dichotomosiphon* sitzen die Antheridien und Oogonien am Ende der Zweige letzter Ordnung.) Schließlich können Antheridien und Oogonien auch gemeinsam auf einem Seitenzweige sitzen. Die Geschlechtsorgane sind meist nur durch eine Querwand\*\*) vom Thallus getrennt, oder es findet sich außerdem noch eine mehr oder weniger inhaltsleere Zelle, die Begrenzungszelle, eingeschoben. Auch kann bei den Antheridien außer der Begrenzungszelle noch eine besondere Zelle vorhanden sein, welche die in diesem Falle in der Mehrzahl vorhandenen Antheridien trägt (Androphor). Das Oogonium hat eine (bei marin Arten auch mehrere) Befruchtungsöffnung, die häufig schnabelartig vorgezogen ist. Vor der Befruchtung tritt ein Tropfen farblosen Plasmas aus, und die nackte Eizelle rundet sich ab. Die Antheridien öffnen sich in einer Spalte oder mit einem oder mehreren Löchern (Befruchtungsöffnungen), aus denen die Spermatozoiden austreten. Nach der Befruchtung umgibt sich die Oospore mit mehreren Membranen, fällt, mit der Oogonienmembran verbunden, ab und macht ein Ruhestadium durch. Bei der Keimung treibt die Oospore einen oder mehrere Schläuche, die wieder Sporen oder Geschlechtsorgane hervorbringen.

#### Anmerkungen.

- 1) **Querwände:** Unter normalen Verhältnissen fehlen Querwände (mit Ausnahme der zur Abgrenzung der Fortpflanzungsorgane dienenden) vollständig. Bei *Dichotomosiphon* finden sich dagegen, insbesondere an der Basis jüngerer Zweige, Andeutungen von Querwänden in der Form von ringförmigen Wülsten\*\*\*<sup>\*)</sup> (Fig. 47). Bei Verletzungen wird der Faden durch eine Querwand abgeschlossen.<sup>†</sup> Derartige

<sup>\*)</sup> Außer *V. dichotoma*, von der bisher nur zweihäusige Exemplare angegeben werden, ist noch *V. sphaerospora* gelegentlich zweihäusig, dasselbe wird von *V. pachyderma* von LEWIN (Über spanische Süßwasseralgen S. 16) angegeben.

<sup>\*\*) TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. XXI, S. 161, berichtet, daß er bei *V. polysperma* var. *variabilis* häufig beobachtet habe, daß das Oogonium durch zwei Scheidewände von dem Thallusfaden getrennt ist. Die der Oospore benachbarte Membran ist dünn und eben, während die andere, welche dicker ist, sich nach dem Thallus zu ausstülpt (Fig. 46).</sup>

<sup>\*\*\*</sup>) ERNST, Beih. Bot. Zentralbl. XIII, S. 121.

<sup>†</sup>) HANSTEIN, Bot. Ztg. 1873, S. 697.

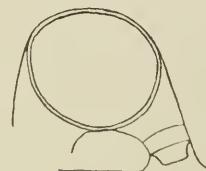


Fig. 46.

*V. ornithocephala* AG.  
f. *variabilis* (TEODORESCO)  
HEERING. Das Oogonium ist durch zwei Scheidewände vom Thallus getrennt (nach TEODORESCO).



Fig. 47.

*Dichotomosiphon tuberosus* (A. BR.) ERNST. Dichotomie. Die stärker gezeichneten Begrenzungslinien sind ringförmige Verdickungen der Membran (nach ERNST).

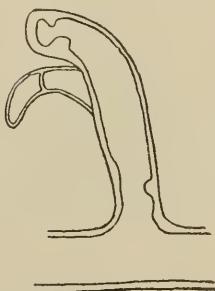


Fig. 48.

Zellwandverdickungen bei *V. sp.* (*V. hamata*?). Bei Kiel.

- 4) Zellwand: Getrocknete *Vaucheria*-Formen kollabieren stark, doch nehmen sie beim Aufweichen verhältnismäßig leicht ihre frühere Form an. Stärkere Wände besitzen die auf feuchter Erde wachsenden Formen. Unter ungünstigen Bedingungen treten mitunter ganz auffällige Zellwandverdickungen ein, <sup>†††</sup> insbesondere beim Austrocknen der natürlichen Standorte und in zugrunde gehenden Kulturen in stehendem Wasser. Mitunter sind die Fäden mit Kalk inkrustiert.

\*) SOLMS-LAUBACH, Bot. Ztg. 1867, S. 361.

\*\*) KÜTZING, Tabulae Phycologicae VI, Taf. 67, f. I.

\*\*\*) STAHL, Bot. Ztg. 1879, Taf. II, Fig. 1.

†) ROTHERT, Pringsh. Jahrb. XXIX, S. 538.

††) BORGE, O., Über die Rhizoidenbildung bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen, S. 43—48. — OLTMANNS, der diese Untersuchungen erwähnt, spricht an einer andern Stelle irrtümlicherweise von BORZI. (Morph. u. Biol., I. Bd., S. 317.)

†††) WALZ beobachtete solche Verdickungen an *V. terrestris* (a. a. O. S. 129). STAHL, Bot. Ztg. 1879, S. 134, Anm., erwähnt ebenfalls diese Verdickungen. Seine Angabe, daß WALZ diese Verdickungen nicht bespreche, ist nicht richtig. Von andern Autoren, die derartige Zellwandverdickungen behandeln, nenne ich

Fäden sind außerordentlich häufig. Über die Anlage von Querwänden ohne vorhergegangene mechanische Verletzung s. Ann. 6.

- 2) **Dichotomie:** An normalen vegetativen Fäden ist die Verzweigung stets seitlich, nie dichotomisch. Auch bei *V. dichotoma* ist trotz des Namens die Dichotomie nur eine scheinbare.\*). Nur bei *Dichotomosiphon* ist der Thallus echt dichotomisch verzweigt, bei fruktifizierenden Pflanzen tricho- bis pentachotomisch (Fig. 47, 100). Bei *V. trifurcata* KÜTZING\*\*) scheint allerdings eine trichotomische Verzweigung aufzutreten, doch gehört diese Art zu den unvollständig bekannten. Nur in besonderen Zuständen können echt dichotomische Verzweigungen auch bei andern Arten auftreten. So bieten die Rhizoiden mitunter das Bild echter Dichotomien. Bei *V. geminata* ist im Stadium der Akinetenbildung ebenfalls Dichotomie nachgewiesen.\*\*\*) Von Interesse ist auch die Deutung der Hörnchen der *Notomata*-Gallen (s. S. 126 u. Fig. 54), die ROTHERT† als Zweige letzter Ordnung ansieht. Ihre Verzweigung ist dichotom oder trichotom, mitunter 2—3 fach. (ROTHERT, a. a. O. Taf. VIII, Fig. 13.) Daß die Hörner Verzweigungen sind, zeigt besonders schön die Abbildung von BALBIANI, Taf. IV, f. 17. (S. 127 Ann.)

- 3) **Haftorgane:** Die Rhizoiden sind chlorophyllarme oder völlig farblose Gebilde. Sie sind meist reich verzweigt und bilden sich am Ende der Fäden oder auch durch seitliche Ausstülpungen derselben. Nach BORGES††) Untersuchungen an *Vaucheria clavata* ist Kontaktreiz eine der Hauptursachen der Rhizoidenbildung. Besonders die Formen des schnellfließenden Wassers zeichnen sich naturgemäß durch stark entwickelte Rhizoiden aus.

- 5) **Zellinhalt:** Die Chromatophoren, die im Umriß elliptisch bis kreisrund sind, enthalten nach BOHLIN einen Farbstoff, ähnlich dem der *Heterokontac* (vergl. I, S. 93). Bestimmt gibt er dies für *Vaucheria sessilis* an. Als sekundäres Assimulationsprodukt und als Reservesubstanz\*) findet sich Öl, das oft in großen Massen, sowohl in den Fäden, als auch in den Oosporen auftritt. Daß *Dichotomosiphon* Stärke enthält, ist bereits erwähnt. Nach BOHLINS Auffassung müßte diese Gattung deshalb aus der Familie entfernt werden. WALZ erwähnt, daß er bei *V. sericea* (= *ornithocephala*) neben Öl auch ganz vereinzelt Stärkekörper beobachtet habe, eine Beobachtung, die von GÖTZ und FLEISSIG nicht bestätigt wird.\*\*)

Gelegentlich finden sich in den *Vaucheria*-Schläuchen auch Kristalle. Soweit ich sehe, sind sie zuerst von KARSTEN \*\*\*) für *V. sessilis* angegeben. Er bemerkt, daß es Kristalle von oxalsaurem Kalk seien, „ein in dem Gewebe dieser Gewächse seltenen sich ausscheidender Stoff“. Die von ihm abgebildeten Kristalle waren Oktaeder, die in einer absterbenden Zweigspitze auftraten. Ich fand in einem, wahrscheinlich durch Parasiten zum Absterben gebrachten Zweig einer *Vaucheria* sp. (*V. uncinata* oder *V. geminata*) zahlreiche Sphaerokristalle, deren chemische Natur ich aber nicht untersucht habe. Nach DE BARY† findet sich in den Antheridien manchmal ein Kristall von oxalsaurem Kalk. KLEIN bespricht das Vorkommen von Kristallen bei *V. dichotoma* (Sphaerokristalle), *V. geminata* und *V. sessilis* (Flora XXXV, 1877, S. 316). Ebenso erwähnt WORONIN †† das Vorkommen von Kristallen bei *V. De Baryana*. BORODIN ††† hält diese Kristalle von oxalsaurem Kalk für ein pathologisches Produkt. Er bildet zahlreich vorkommende kleine und vereinzelt vorkommende große Kristalle ab.

- 6) **Vegetative Vermehrung.**

**Reproduktion.** Das Austreten von Plasmamassen wird bereits von KARSTEN\*) beschrieben und abgebildet. Er faßt diesen Vorgang als einen spontanen und eine

SOLMS-LAUBACH, Bot. Ztg. 1877, S. 361, Taf. IX, Fig. 18; BORODIN, ebenda 1878, S. 515, Anm.; IWANOFF, Bull. des Nat. de Moscou 1899, S. 11. — Besonders eingehend beschäftigt sich v. ISTVANFFI (SCHAARSCHMIDT) mit diesen Membranwucherungen, die an den von ihm abgebildeten Fäden von *V. sessilis* ganz ungewöhnliche Dimensionen erreichen. (Zellhautverdickungen und Zellulinkörper bei *Vaucheria* und *Charens*, 1884, Taf. I, f. 1—19.)

\*) BORODIN a. a. O., FLEISSIG, Über die physiologische Bedeutung der ölatartigen Einschlüsse in der Gattung *Vaucheria*, 1900. — Ob es ein direktes Assimulationsprodukt ist, ließ sich nicht entscheiden.

\*\*) STRASBURGER (Zellbildung und Zellteilung, 2. Aufl., S. 106) erwähnt bei *V. ornithocephala* (wahrscheinlich eine Form von *V. sessilis*) ebenfalls Stärke.

\*\*\*) KARSTEN, Bot. Ztg. 1852, S. 90, Taf. II, Fig. 5.

†) WALZ, a. a. O. S. 134.

††) WORONIN, Bot. Ztg. 1880, S. 427.

†††) BORODIN, Bot. Ztg. 1878, S. 548, Taf. XII, Fig. 4 (große Kristalle), Fig. 3 (kleine Kristalle). — BENECKE, W., Über Oxalsäurebildung in grünen Pflanzen, Bot. Ztg. 1903, S. 86 hat das Auftreten von Kalkoxalat in Fäden einer von ihm *V. fluitans* benannten Art experimentell untersucht. Es liegt eine Zwischenform zwischen *V. clarata* und *V. sessilis* vor. In günstigen mineralischen Lösungen zeigte sich keine nennenswerte Oxalatbildung. Doch konnte durch Kombination wachstumshemmender Bedingungen und Kalkzufuhr eine massenhafte Ausfällung von oxalsaurem Kalk erzielt werden.

\*<sup>1</sup>) KARSTEN, a. a. O. Fig. 15.

Art Sporenbildung auf. Späterhin ist ein derartiges Austreten von Plasmamassen auf mechanische Verletzungen zurückgeführt. Im Jahre 1892 gibt aber BENNETT\*) wieder eine mit der Auffassung KARSTENS übereinstimmende Deutung des Vorganges. „Die Spitze einiger Fäden (von *V. sessilis* var. *caespitosa*) war offen, und das grüne Endochrom entwich hieraus rückweise und mit ansehnlicher Kraft; es fand sich keine Einschnürung des Fadens und keine Querwandbildung unter dem Protoplasma, das auf diese Weise ausgestoßen wurde.“ Die ausgestoßenen Massen bewegten sich rückweise, kamen aber dann zur Ruhe und umgaben sich mit einer Membran. BENNETT hält diese Gebilde für eine Art Sporen. Er betont ausdrücklich, daß aus seinen Beobachtungen keineswegs anzunehmen sei, daß ein pathologischer Prozeß vorliegt. — Auffällig ist, daß bereits LYNGBYE\*\*) seine *V. caespitosa* mit mehreren Zweigspitzen abbildet, aus denen der Inhalt heraustritt. Eine Entwicklung solcher Plasmaklumpen zu einer neuen Pflanze ist nach HANSTEIN\*\*\*) möglich, wofern noch ein Kern in ihnen enthalten ist.

Akineten†): STAHL ††) beobachtete auf ausgeworfenem Schlamm im Herbste eine *Vaucheria*, die kleine Räschchen bildete und sich durch lebhaft grüne Farbe von andern in der Nähe wachsenden Vaucherien unterschied. Der Zellinhalt hatte sich in isodiametrische Portionen gesondert, die sich mit dicken gallertigen Membranen umgeben hatten. Diese Gebilde sind als Akineten zu bezeichnen. Bereits KÜTZING †††) hat diese Form von *Vaucheria* gekannt, aber irrtümlicherweise als *Gongrosira dichotoma* beschrieben und abgebildet. Er beobachtete ganz richtig, daß seine *Gongrosira* in *Vaucheria* übergehe. Seine systematische Auffassung wird aber verständlich, wenn wir bedenken, daß KÜTZING an die Verwandlung niederer Algenformen in höhere glaubt.\*¹) Mit der jetzigen Gattung *Gongrosira* hat diese Form natürlich nichts zu tun.\*\*¹) Wenn STAHL und andere Autoren nach ihm von einem *Gongrosira*-Stadium sprechen, so bezieht sich dies auf die mitgeteilte Tatsache. Besonders zweckmäßig scheint es mir allerdings nicht, diese Bezeichnung beizubehalten.\*\*\*¹)

Die Akineten können entweder direkt zu einem neuen Schlauch auswachsen (Fig. 49), oder der ganze Inhalt tritt aus, um bald zu keimen. Häufiger aber zerfallen sie in zahlreiche amöboide Zellen, die ihrerseits, nachdem sie Kugelgestalt angenommen und sich mit einer Membran umgeben haben, entweder sofort zu neuen Fäden auswachsen oder erst ein Ruhestadium durchmachen. Diese Ruhezellen können sich durch Teilung vermehren. Sie keimen, indem der Inhalt nach Sprengung der Membran heraustritt, sich mit einer Haut umgibt und einen neuen Faden bildet.

Die akinetenbildenden Fäden sind wiederholt dichotomisch verzweigt. Nach

\*) BENNET, Ann. of Bot. 1892, VI, S. 152.

\*\*) LYNGBYE, Hydr. Dan., Taf. XXIIIB.

\*\*\*) HANSTEIN, Bot. Abhandl. IV/2, S. 49. — KLEBS, Beitr. zur Physiologie der Pflanzenzelle, 1888, S. 506—515, Taf. V 1—6, VI 1—3.

†) Die von STOCKMAYER als keimende Akineten abgebildeten Gallen haben mit diesen Akineten natürlich nichts zu tun, vergl. S. 127 Anm.

††) STAHL, Bot. Ztg. 1879, S. 129—137, Taf. II.

†††) KÜTZING, Tab. Phyc. IV, Taf. 98.

\*¹) KÜTZING (Umwandl. Algenf. S. 59) bemerkt, daß diese *Gongrosira* aus *V. Dillwynii* hervorgehe.

\*\*¹) WILLE, *Gongrosira* S. 13.

\*\*\*¹) G. S. WEST, Brit. Freshw. Alg. S. 111, polemisiert ganz besonders gegen die Verwendung dieser Bezeichnung.

der Basis zu gehen sie in normale *Vaucheria*-Fäden über. In dieser typischen Form habe ich die Akinetenbildung nicht beobachtet.\*). Dagegen wurden häufig Fäden beobachtet, die Querwände aufwiesen, ohne daß eine mechanische Verletzung stattgefunden hatte. Meistens waren für das Wachstum ungünstige Bedingungen zu konstatieren. Bereits KARSTEN\*\*) zeichnet die Anlage solcher Querwände in krankhaften Zweigen von *V. sessilis*, ähnliche Beobachtungen macht v. ISTVANFFI, BATES und COOKE\*\*\*) beobachteten solche septierten Fäden an *V. sessilis*, die unter dem Eise eines Tümpels gefunden wurde. Insbesondere scheint aber die von BENNETT†) beobachtete Form dem von STAHL untersuchten Zustand nahezukommen. BENNETT beobachtete an *V. sessilis* var. *caespitosa*††) Querwände, die entweder in weiten Abständen auftreten oder bisweilen zu 2–3 dicht zusammen. Die Wände waren oft schief und stets dick und gelatinös. Viele der Fäden waren im Verfall. Mitunter waren die Fadenlängswände bereits verschwunden und die Querwände allein trieben noch im Wasser als dicke Scheiben von gelatinöser Cellulose.

An die Akineten lassen sich wohl auch die Brutkeulen von *Dichotomosiphon* anschließen, die aber stets direkt zu einer neuen Pflanze auswachsen. Ferner sind die von IWANOFF als Akineten bezeichneten Gebilde bei *V. megaspora* als eine besondere Form anzusehen. (s. S. 163.)

#### 7) UNGESCHLECHTLICHE FORTPFLANZUNG:

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung erfolgt durch bewegliche Zoosporen und durch unbewegliche Aplanosporen, die in engem genetischen Zusammenhang stehen. Gerade *Vaucheria* zeigt sehr schön die verschiedenen Zwischenformen. Die Zoosporangienbildung ist schon von VAUCHER beobachtet, der eine in diesem Zustand befindliche Art als *Ectosperma clarata* beschrieb.†††) Die auffallende Größe der Zoosporen läßt es erklärlich erscheinen, daß die Aufmerksamkeit immer wieder

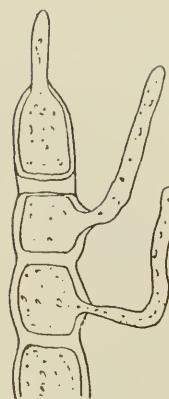


Fig. 49.

*V. geminata* DC.  
Fäden mit Akineten,  
die direkt zu neuen  
*Vaucheria*-Schläuchen  
auswachsen (nach  
STAHL).

\*) Ein Exemplar von *V. geminata* in diesem Zustand ist ausgegeben in der Sammlung von WITTRICK und NORDSTEDT, n. 455.

\*\*) KARSTEN a. a. O. Fig. 8.

\*\*\*) COOKE, British Freshw. Alg. S. 119. — Einen ausführlichen Bericht über diese Beobachtung liefert COOKE in Grevillea, Vol. 11. 1883, S. 104. Taf. 161. Die Fäden zeigen ganz den Habitus einer *Cladophora*. Eine Verwechslung ist ausgeschlossen, da COOKE auch die Geschlechtsorgane beobachtete. Er sucht diese Septierung mit der Zoosporenbildung in Verbindung zu bringen.

†) BENNETT, A. W., in Ann. of Bot. VI, 1892, S. 152.

††) Ob *sessilis* oder *geminata* vorlag, ist nicht zu entscheiden.

†††) Die Zoosporenbildung selbst wurde nach GÖTZ von dem Rezessenten der Arbeit VAUCHERS 05 S. 76 zuerst beobachtet. GÖTZ nennt aber weder den Rezessenten noch die Rezension, da er die Angabe aus WALZ übernommen hat, der den Rezessenten auch nicht namhaft macht. Er zitiert aber wenigstens als Ort der Rezension: Die allgem. lit. Zeit. 1805. Der Rezessent ist unter der Rezension nicht genannt. Nach WALZ könnte schon BLUMENBACH (1781) die Zoosporen und ihre Keimung gesehen haben. Doch erwähnt BLUMENBACH nicht, daß die Sporen beweglich sind. (s. *Conferra fontinalis* im Anhang.)

auf diese Gebilde hingelenkt wurde. Es liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit, die einzelnen Beobachtungen zu besprechen. Ich verweise auf die beiden Monographien der Gattung. Die älteren Autoren untersuchten Arten der Sektion *Corniculatae*, von der bei *V. repens*, *sessilis* und *clarata* die Zoosporenbildung bekannt ist. Alle drei Arten sind von früheren Autoren zusammengezogen und erst in neuester Zeit von KLEBS und GÖTZ wieder getrennt worden. Aus diesem Grunde sind bei den älteren Angaben die jetzigen Arten nicht immer genau festzustellen. Doch geht auch aus den neueren Untersuchungen eine wesentliche Übereinstimmung in der Bildung des Zoosporangiums und der Zoosporen bei diesen Arten hervor.

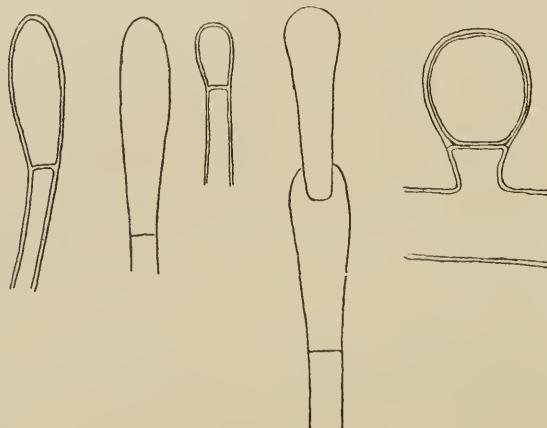


Fig. 50.

Formen der Zoosporangien und Aplanosporangien.  
Von links nach rechts: *V. sessilis* f. *clarata* (nach GÖTZ),  
*f. repens* (nach GÖTZ), *V. hamata* (nach WALZ), *V. piloboloides* mit austretender Aplanospore (nach ERNST),  
*V. geminata* (nach WITTROCK).

Die Zoosporangienbildung wird durch eine starke Stoffeinwanderung in die Zweigspitzen eingeleitet, so daß diese ein dunkelgrünes Aussehen erhalten. Schließlich trennt sich die Zweigspitze, die entweder den gleichen Durchmesser behält oder keulig anschwillt, durch eine helle Querwand vom Thallus ab. Bald darauf gerät der Inhalt in Bewegung, der Gipfel des Zoosporangiums verschleimt und zerreißt und durch die entstandene Lücke wird die Zoospore hinausgepreßt. Wie die Untersuchungen von ERNST an den Aplanosporen von *Vaucheria piloboloides*, von denen noch die Rede sein wird, zeigen, sind die treibenden Kräfte einerseits eine Kontraktion der Mutterzellwand, andererseits ein Expansionsbestreben der Zoospore.\*). Letzteres geht aus dem veränderten Größenverhältnis nach ihrem Austritt hervor. So verhält sich der Breitendurchmesser der eben frei gewordenen Zoospore von *V. repens* zum Durchmesser der Sporangienzelle wie 12—13:9, von *V. sessilis* wie 17:12. Wenn man die dicht mit Cilien besetzte Zoospore sieht, die sich nach Austritt aus dem Sporangium langsam fortbewegt, wird man unwillkürlich an ein spontanes Heraus-

\*) A. BRAUN, Verjüngung S. 174, und DIPPEL, Flora 1856 S. 502, geben dieselben Ursachen an. WALZ, a. a. O. S. 132, dagegen meint, daß nach seinen Messungen an *V. sessilis* nicht anzunehmen sei, „daß die Zoospore herausgepreßt wird durch die Zusammenziehung der elastischen Wand des Zoosporangiums, welche durch die sich in ihm bildende Zoospore ausgedehnt war“.

schlüpfen denken (die Pflanze im Moment der Tierwerdung!), doch scheint es nach dem Gesagten besser, von einem Ausstoßen der Zoosporen zu reden.

Was den Bau der Zoosporen angeht, so hat eine genauere mikroskopische Untersuchung zu der Annahme geführt, daß jede Zoospore eine „Synzoospore“ ist, d. h. daß sie aus zahlreichen zweiwimperigen Schwärmsporen zusammengesetzt ist.\*)

Den ersten Schritt zur Rückbildung zeigen die Zoosporen bei *V. ornithocephala* und *f. polysperma*, bei denen die Ciliën entweder ausschließlich am Vorderende oder außerdem sehr spärlich am Hinterende zur Entwicklung kommen (Fig. 51).

Schon den Aplanosporen zuzurechnen, aber durch die Form und den Bau des Sporangiums den geschilderten Zoosporen sehr nahestehend sind die Aplanosporen von *V. piloboloides*. Es gelang ERNST\*\*) wiederholt, bei dieser Art die Ausstoßung der Aplanosporen zu beobachten. Aus einem Sporangium von  $300\text{ }\mu$  Länge und  $120\text{ }\mu$  Breite entwickelte sich während der kurzen Zeit der Entleerung eine Spore von  $375\text{ }\mu$  Länge und  $140\text{ }\mu$  Breite (s. oben und Fig. 50). Ähnlich wie bei der vorgenannten Art ist wohl das „Ausschlüpfen“ der Aplanosporen bei *V. hamata* zu erklären, deren Vorhandensein allerdings bisher nur von WALZ und HANSIGRIG angegeben worden ist. Ich habe sehr gut übereinstimmende Gebilde auch an Material aus dem Teiche des Botanischen Gartens in Kiel beobachtet, kann aber eine bestimmte Angabe nicht machen, da an den Exemplaren Geschlechtsorgane nicht auftraten und *V. sessilis* und *V. uncinata* an denselben Standorte vorkamen.

Bei den typischen Aplanosporen aber scheint mir eine derartige Ausstoßung nicht mehr stattzufinden. Ich habe nicht beobachtet, daß sie unmittelbar nach Austritt eine wesentliche Größenzunahme zeigten.\*\*\* Das Sporangium öffnet sich so weit, daß die Aplanospore einfach herausfallen kann. Solche typischen Aplanosporen haben eine elliptische oder rundliche Form und entstehen in einem gleichgeformten, auf einem kurzen Seitenzweige sitzenden Sporangium. Sie sind bekannt für *V. geminata* (inkl. *V. racemosa*), *V. uncinata*, *V. humicola*, *V. hamata* (s. oben) und *V. Woroniniana*.

Während die Zoosporen bald, nachdem sie zur Ruhe gelangt sind, zu keimen beginnen, machen die Aplanosporen meist eine längere Ruheperiode durch; die erwähnten Übergangsstadien zwischen Zoo- und Aplanosporen beginnen allerdings bald zu keimen.

#### 8) Geschlechtliche Fortpflanzung: Der eigentliche Befruchtungsvorgang ist



Fig. 51.

Zoosporen von *V. ornithocephala* AG.  
(Nach TEODORESCO.)

\*) BRECKENFELD, Life History of *Vaucheria* (zitiert nach JUSTs Jahresber. 1885, I, S. 411) berichtet, daß er einmal statt einer großen Zoospore hunderte von kleinen farblosen Zoosporen beobachtet habe. Er schließt daraus, daß die großen Zoosporen aus vielen kleinen zusammengesetzt seien. Ähnliches scheint auch ITZIGSOHN (Bot. Ztg. XII, 1854, S. 527) beobachtet zu haben, der aber merkwürdigerweise die Zoosporen für Spermatozoiden hält.

\*\*) ERNST, Siphonenstudien III. Beih. Bot. Zentralbl. 372.

\*\*\*) ROTHERT, a. a. O. S. 534, erwähnt, daß die Aplanosporen von *V. Walzi* (= *V. uncinata*) bald nach der Reife eine geringe Volumzunahme zeigen. Nach dem Austritt sind sie  $130-152\text{ }\mu$  lang,  $100-115\text{ }\mu$  breit, einige Tage später  $150$  bis  $190\text{ }\mu$  lang,  $110-150\text{ }\mu$  breit. Bei der Keimung schwollen sie noch mehr an ( $200\text{ }\mu$  lang,  $180\text{ }\mu$  breit).

für die spezielle Systematik, insbesondere für die Bestimmung der Arten, nicht in Betracht zu ziehen.\*.) Von größter Wichtigkeit dagegen ist der Bau und die Anordnung der Geschlechtsorgane.

Es wird deshalb bei der speziellen Behandlung der Gattungen und Arten besondere Rücksicht darauf genommen werden. Dem System ist besonders die Beschaffenheit der Antheridien zugrunde gelegt. Eine wesentliche Schwierigkeit beim Bestimmen scheinen mir insbesondere die *Anomalae* zu bieten, wenn die Antheridien nur eine Öffnung haben. Dann ist eine Verwechslung mit den *Corniculatae* wohl möglich. Die Oospore füllt meist das Oogonium ganz oder fast ganz aus. Bei *V. aversa* scheint sie frei zu schweben, bei der marinen *V. piloboloides* nimmt sie nur den oberen Teil des Oogoniums ein. Bei der Brackwasserform *V. litorea* findet sich außer der Oospore eine zweite Zelle im Oogonium, die den unteren Teil desselben ausfüllt. Überhaupt sind unter den marinen und Brackwasserformen Arten, die recht wesentlich im Bau der Geschlechtsorgane von den Süßwasserarten abweichen.

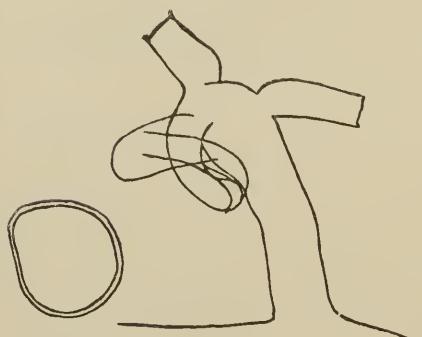


Fig. 52.

*V. uncinata* KÜTZ. (*V. pendula* ARECH.)  
Fruchtstand, dessen Oogonien abgefallen  
sind. Links reife Oospore.  
WITTR. & NORDSTEDT n. 947.

Differenzierung der Membranschichten zu bemerken, auf die im speziellen Teile eingegangen werden wird. Welchen Wert für die Bestimmung die roten, braunen

Was die Loslösung der Oosporen betrifft, so fallen sie in den meisten Fällen samt der Oogonienmembran ab (Fig. 52, 79). Bei mehreren Arten sind besondere Membranbildungen, die das Oogonium von dem Faden trennen, angegeben.\*\*\*) Die Oogonienmembran zersetzt sich später. Nur bei *V. terrestris* geht diese Membran in Gallerte über (Fig. 85). Ausnahmsweise kann eine Zersetzung der Oogonienmembran auch bei andern Arten bereits früher eintreten, so daß die Oosporen herausfallen. WALZ berichtet dies für *V. uncinata* (nach getrocknetem Material), DIPPEL für *V. sessilis*.

Die Oosporen umgeben sich nach der Befruchtung mit einer Membran, die sich später in drei Schichten differenziert.

Bei einigen Arten ist noch eine weitere

\*) Eine kurze Übersicht über die Geschichte der Erforschung der geschlechtlichen Fortpflanzung geben WALZ, a. a. O. S. 133—141, und GÖTZ, a. a. O. S. 95, 96.

— Über das Verhalten der Kerne usw. vergl. OLMANN'S, Über die Entwicklung der Sexualorgane bei *Vaucheria*. Flora 1895. Hier findet sich auch eine kurze Besprechung der bisherigen Ergebnisse, insbesondere der neueren Forschung. Nach DAVIS, B. M., Oogenesis in *Vaucheria*, Bot. Gazette 1904, S. 81, ist das Verhalten der Kerne anders als von OLMANN'S dargestellt, doch erklärt OLMANN'S die Abweichung dadurch, daß DAVIS eine andere Art untersucht hat und die Abweichungen der einzelnen Arten sehr beträchtlich sind. Die von DAVIS untersuchte Art wird als *geminata racemosa* bezeichnet.

\*\*) *V. dichotoma*, *V. De Baryana*, ferner bei *Dichotomosiphon*.

oder schwarzen Körper im Inhalt der reifen Oospore besitzen, läßt sich noch nicht entscheiden. Wahrscheinlich sind es Umwandlungsprodukte des Chlorophylls (vergl. aber S. 128).

Die Oosporen keimen nach längerer Ruhe. Nach WALZ und GÖTZ dauert die Ruhe 4 Wochen, nach PRINGSHEIM 3 Monate. Nach meinen Beobachtungen kommt es sehr auf die äußersten Verhältnisse an. Ich habe Kulturen gehabt, in denen die Oosporen den ganzen Winter über auf dem Boden lagen und erst im Frühjahr keimten.

Gattungen: *Vaucheria*, *Dichotomosiphon*.

Schlüssel der Gattungen.

- Normale vegetative Fäden nie exakt dichotom verzweigt, im Innern stets Öl, nie Stärke ..... *Vaucheria*.  
 Normale vegetative Fäden dichotom, an den äußersten Spitzen bis pentachotom verzweigt, im Innern mit Stärke ..... *Dichotomosiphon*.

**Vaucheria<sup>\*)</sup>** DE CANDOLLE 1801, emend. DE CANDOLLE 1805.

DE CANDOLLE, Extrait d'un rapport sur les Conferves fait à la société philomatique. Bull. des sciences par la soc. philomatique de Paris, T. III, 1801, S. 19, und Journ. de Physique, Chimie et d'Histoire naturelle, T. LIV, Paris 1802. DE CANDOLLE, Flore française II, 61.

Syn.: *Ectosperma* VAUCHER 1803. Histoire des Conferves d'eau douce, S. 9—36. — BORY dict. class. VI, p. 63.

*Woroninia* SOLMS-LAUBACH 1867, Bot. Ztg. Bd. XXV, S. 366.\*\*) Literatur:

WALZ, J. Beitrag zur Morphologie und Systematik der Gattung *Vaucheria* DC. PRINGSH. Jahrb. 1866, Bd. V, S. 127.

NORDSTEDT, O. Algologiska småsaker. 2. *Vaucheria*-studier 1879. Botaniska Notiser 1879, S. 177—190.

NORDSTEDT, O. Some remarks on British submarine *Vaucheriae*. The Scottisch Naturalist 1886, S. 382—385. 1 Tafel.

GÖTZ, H. Zur Systematik der Gattung *Vaucheria*, speziell der Umgebung Basels. Flora 1897, Bd. LXXXIII, S. 88.

Die Charaktere sind bereits angegeben. Die Gattung ist im Gebiete weit verbreitet.<sup>1)</sup> Selbst in vegetativem Zustande ist die Gattung mit keiner andern des Süßwassers zu verwechseln. Zur Bestimmung der Arten<sup>2)</sup> ist die Kenntnis der Geschlechtsorgane unbedingt erforderlich,

\*) Nach dem Genfer Algenforscher VAUCHER.

\*\*) Daß SOLMS-LAUBACH für *V. dichotoma* eine neue Gattung schuf, erklärt sich aus der mangelhaften Kenntnis der Salzwasserformen der Gattung. NORDSTEDT, dem wir hauptsächlich eine Bereicherung unseres Wissens in dieser Richtung zu verdanken haben, erklärt 1878 (Bot. Notiser S. 178) die Unterscheidungsmerkmale nicht für ausreichend. — DE TONI (Sylloge I, S. 394) gibt eine Gegenüberstellung der Charaktere von *Vaucheria* und *Woroninia*.

die Beobachtung der ungeschlechtlichen Vermehrung ist nicht ausreichend. Pathologische Veränderungen der Fäden<sup>3)</sup> und Geschlechtsorgane sind sehr häufig und können bei der Bestimmung irreführen.

#### Anmerkungen:

- 1) **Verbreitung.** Die Gattung, welche in den Tropen seltener vorzukommen scheint,<sup>\*)</sup> ist in den gemäßigten Zonen sehr verbreitet. Auch im Gebiet gehört sie zu den häufigsten Gattungen. Bei der großen Lebensfähigkeit der Arten ist es nicht verwunderlich, daß sie sich den mannigfachsten äußeren Verhältnissen anzupassen vermögen. Aus diesem Grunde habe ich auch die gewöhnlich in salzigem Wasser vorkommenden Arten mit aufgeführt, da sich eine scharfe Grenze nicht ziehen läßt. Denn Brackwasserformen können auch im süßen Wasser oder auf dem Ufer selbst, Süßwasserformen gelegentlich auch im Gebiete des Brackwassers vorkommen.<sup>\*\*)</sup> Eine echte marine Art scheint nur *V. piloboloides* THURET zu sein. Ich glaubte mich zu dieser Abweichung vom Plane der Arbeit um so mehr berechtigt, als die Mehrzahl der Brackwasserarten auch im Gebiet beobachtet worden sind.

Für die Arten des süßen Wassers kommen als Wohnstätten in Betracht: fließendes Wasser, stehendes Wasser und feuchte Erde. GÖTZ gibt für alle von ihm untersuchten Arten an, daß er sie entweder in fließendem Wasser gesammelt habe oder daß sie in fließendem Wasser gutes vegetatives Wachstum zeigten. Deshalb ist wohl der Schluß berechtigt, daß auch die noch nicht an natürlichem Standort in fließendem Wasser konstatierten Arten darin vorkommen können. Die Angaben sind bisher hinsichtlich dieses Punktes noch sehr düftig, da mit Ausnahme von *V. ornithocphala* an keiner Art an solchen Standorten Geschlechtsorgane beobachtet wurden. Ohne diese ist aber, wie gesagt, eine Bestimmung unmöglich, wenn man nicht durch Kultur die Alge in einen bestimmmbaren Zustand überführt. Mit Ausnahme der genannten Art waren sämtliche Exsiccatae und in Formol aufbewahrten *Vaucheria*-Exemplare, die in ständig fließendem Wasser im Gebiete gesammelt waren, steril. Es würde zwecklos sein, die einzelnen Fundorte aufzuzählen, doch soll darauf hingewiesen werden, daß gerade diese *Vaucheria*-Polster, -Rasen und -Büsche für die nicht übermäßig zahlreichen schnellfließenden Gewässer des Gebiets sehr charakteristisch sind.

Wesentlich anders verhalten sich die *Vaucheria*-Exemplare, die an gelegentlich überrieselten Stellen, an Quellen, Ausflußröhren usw. wachsen. Hier werden oft Geschlechtsorgane beobachtet.

In stehendem Wasser können alle Arten vorkommen. Da dieser Standort für die Hervorbringung der Geschlechtsorgane günstig ist, liegen für diese Lokalitäten die meisten Angaben vor. Insbesondere sind Tümpel, Dorfteiche, Gräben gute Fundorte. Moorige Gewässer pflegen sehr selten *Vaucheria*-Arten zu beherbergen.<sup>\*\*\*)</sup>

Was das Vorkommen auf feuchter Erde betrifft, so sind die Brackwasserformen während der Ebbezeit außerhalb des Wassers, ja *V. synandra* findet sich

\*) FRITSCH in Ann. of Bot. XXI, S. 254—255. — Hier möge auch erwähnt werden, daß die Gattung in fossilem Zustande beobachtet ist. Eine Zusammenstellung der subfossilen *Vaucheria*-Funde gibt v. LAGERHEIM, Fossile Algen, Geol. Fören. Förhandl. n. 217, Bd. XXIV, S. 475.

\*\*) Diesen Angaben scheinen die Kulturversuche von A. RICHTER (Flora LXXV, S. 53) zu widersprechen, doch verweise ich andererseits auf ERNST, Beih. Bot. Zentralbl. 1904, S. 378.

\*\*\*) Das röhrt wohl von dem Kalkbedürfnis der *Vaucheria*-Arten her.

sogar zwischen Gras. Andererseits ist auch *V. sessilis* am Ufer zwischen faulender *Zostera* beobachtet worden. Diese Standorte schließen sich an die oben genannten, temporär überrieselten an. Vielfach sind auch die sonst angegebenen terrestrischen Standorte solche Lokalitäten, an denen sich kürzere oder längere Zeit Wasser befand, wie Regenwassertümpel, Gräben, Überschwemmungsgebiet der Flüsse usw. Die Arten, die in diesem stehenden Wasser wachsen, können auch bei Verschwinden des Wassers weiter vegetieren, doch stellen sich häufig pathologische Zustände ein. Nur wenige Arten bzw. Formen haben sich der terrestrischen Lebensweise in höherem Grade angepaßt, wie *V. terrestris*, *V. pachyderma* und *V. sessilis* (f. *repens*). Man findet sie aber stets an ständig feuchten Orten, wie Blumentöpfen, schattigen Plätzen in Gärten usw.

## 2) Bestimmung der Arten.

Diese große Anpassungsfähigkeit der Arten fordert zu Vorsicht auf gegenüber den neun Arten, die auf Grund physiologischer Charaktere aufgestellt worden sind. Insbesondere hat GÖTZ, der letzte Monograph der Gattung, mehrere der alten Arten wieder gespalten. Für die Beurteilung der Konsequenzen in systematischer Hinsicht wäre es sehr wichtig gewesen, wenn GÖTZ angegeben hätte, von welchem Fundort er sein Material entnommen hatte. Daß sich ein Individuum einer Art, das in stehendem Wasser gewachsen ist, anders verhält als eins aus fließendem Wasser, ist wohl anzunehmen. Man könnte diese Formen also wohl als physiologische Rassen bezeichnen, aber doch noch nicht als Arten. Beispielsweise gibt GÖTZ für *V. clavata* an, daß sie ausschließlich in schnellfließendem Wasser vorkomme. Er kultivierte sie aber monatelang in stehendem Wasser und erzielte in diesem auch Geschlechtsorgane. Wie werden sich nun aber die aus diesen Oosporen im stehenden Wasser hervorkeimenden Pflanzen verhalten? Werden sie sich überhaupt weiter entwickeln oder nicht? Wenn sie sich entwickeln, werden sie die von GÖTZ als spezifische Eigentümlichkeiten bezeichneten Charaktere zeigen? oder werden sie die Merkmale anderer unter natürlichen Verhältnissen im stehenden Wasser vorkommenden Formen annehmen? Es wäre zu wünschen, wenn speziell auf diesen Punkt hinzielende Kulturen angestellt würden. Nach meinen eignen, wenn auch lückenhaften Versuchen kann ich mich der systematischen Auffassung von GÖTZ nicht anschließen, und durch das Studium der Literatur und zahlreicher *Vaucheria*-Exemplare werde ich in meiner Ansicht befestigt.

Die Angaben über die Kulturergebnisse von GÖTZ verlieren jedoch deshalb durchaus nicht ihren Wert. Ich gebe sie ohne Änderungen in Form einer Tabelle wieder. Es sind aber die Bemerkungen über die einzelnen Arten im speziellen Teil der Arbeit zu vergleichen.

Anweisung zur Kultur von *Vanheria*-Arten zur Erzielung der Geschlechtsorgane nach GÖTZ.\*)

Art- bezeichnung (bei GÖTZ) ***)	R. Z. 2—4 %	K. N.	F. L.	St. W.	Fl. W.	Natürliche Standorte (nach Götz)
<i>ornithocephala</i>	G. O. 3—5 T. Gr. 6 %	V. W. wird gehemmt. Nach mehrwöchiger Kultur stirbt die Alge ab Z. bis 0,6 %	G. O. aus Zootsporenkimlingen massenhaft**, bei Überführung aus Fl. W.	V. W. schlecht, Z. anfangs massenhaft**, bei Überführung aus Fl. W.	V. W. gut. Dicke polsterartige, kurz geschorene Rasen. G. O. (nach KLEBS)	Hauptsächlich Fl. W.
<i>polyserna</i>	G. O. 12—15 T. Gr. 7 %	V. W. schlecht, doch kann die Alge monatelang vegetieren. Z. bis 0,2 %	V. W. besser, als bei <i>ornithocephala</i> . Wenig Z.	V. W. gut, wie <i>ornithocephala</i> , aber stets steril	V. W. gut, wie <i>ornithocephala</i> , aber stets steril	St. W.: G. O.
<i>aversa</i>	G. O. 5—8 T. Gr. 7 %	V. W. wird gehemmt. Nach mehrwöchiger Kultur stirbt die Alge ab. 0,2—2 % V. W. Bis 1 % G. O. Bis 0,6 % Z.	V. W. gut, frei schwimmende lockere Fadenmassen	V. W. gut. Dicke polsterartige Lager	V. W. gut. Dicke polsterartige Lager	St. W. Fl. W.
<i>repens (sessilis f. repens) ***</i>	G. O. 3—5 T. Gr. 8 %	Bei Überführung aus Wasser in Zuckeriösungen Z.	Z. massenhaft**, dann V. W., bis 6 cm hohe Rasen Wenig Z. V. W. gut, 4—5 cm hohe Rasen	V. W. Dicke, kurz geschorene Polster, stets steril	Erde: G. O. Fl. W. stets steril	St. W.: G. O. Fl. W.
<i>sessilis (f. gummata)</i>	G. O. 5—7 T. bei heller Beleuchtung Gr. 7 %	Intensive Zootsporenbildung bis 1,5 %. V. W. gehemmt	G. O. an Zootsporenkimlingen	Umrasse von Z., monatelang. An älteren Fäden in alten Kulturen G. O.	Ausschließlich in schnell fließenden Wasser. Dicke kurz geschorene Polster.	V. W. wird gefordert, keine G. O.
<i>clavata (sessilis f. clavata)</i>	G. O. sehr selten, und dann nur an Zootsporenkimlingen nach 5—7 T. Massenhaft Z.	G. O. bis 0,2 %. V. W. wird gehemmt	G. O. innerhalb 2 Wochen	V. W. wird gefordert, keine G. O.	V. W. wird gefordert, keine G. O.	
<i>hamata</i>	G. O. 7—10 T. Gr. 7 %					

	G. O. 7—9 T. Gr. 8%	Die Pflanze geht nach mehreren Wochen zu- grunde	V. W. G. O. in 8 T.	V. W. G. O. in 8 T.	Erde oder ge- legentlich über- flutete Orte
<i>uncinata</i>	G. O. 7—9 T. Gr. 7%	V. W. wird gefördert. G. O. bis 0,7% A. in 1,5% letztere nur bei schwacher Beleuchtung	1,5% R. Z. A. nur bei schwacher Beleuchtung	A. A. bei schlechter Belichtung $\frac{1}{4}$ . V. W. bis 4 cm hohe Rasen. G. O. in 10—12 T.	St., Fl. W. Watten oder dünne Polster
<i>racemosa</i> ( <i>geminata</i> )	G. O. 5—8 T. Gr. 7%	V. W. gehemmt. Die Alge geht bald zugrunde	4—6% R. Z. A.	Gut zu kulti- vieren $\frac{1}{4}$	St. W. Erde, stets steril
<i>geminata</i> $\frac{1}{4}$ ( <i>Woroniniana</i> )	G. O. 9—11 T. Gr. 7%	V. W. gehemmt	G. O. in 12—15 T. an Fäden, die über den Wasser- rand gewachsen sind	V. W. G. O.	St. n. Fl. W., feuchte Erde
<i>De Baryana</i>	G. O. 9—12 T.	V. W. wird ge- hemmt. Nach mehrwöchiger Kultur stirbt die Alge ab	G. O. 10—12 T.	V. W. wird ge- fördert. Keine G. O.	Fl. W. stets steril

\*) Die gebräuchten Abkürzungen bedeuten: G. O. = Geschlechtsorgane, Z. = Zoosporen, A. = Aplanosporen, V. W. = vegetatives Wachstum, Gr. = Grenze der Konzentration, T. = Tage, St. W. = stehendes Wasser, Fl. W. = fließendes Wasser, F. L. = feuchte Luft, R. Z. = Rohzuckerlösung, K. N. = Knopsche Nährlösung (4 Teile sapetersaures Calcium, 1 Teil schwefelsaure Magnesia, 1 Teil phosphorsaures Kali, 1 Teil salpetersaures Kali).

\*\*) Bereits von WALZ angegeben. Bei der zweiten Angabe ist zu berücksichtigen, daß WALZ *repens* mit *sessilis* vereinigt.

\*\*\*) In Klammern sind die in dieser Flora gebrauchten Namen angegeben.

†) Insbesondere tritt Aplanosporenbildung im Winter auf, eine Beobachtung, die auch RÖTHERT und ich gemacht haben.

††) Nach meinen Kulturen G. O. in 8 Tagen.

†††) Über die Hervorbringung der Aplanosporen macht GOTZ keine Angaben. Er gibt aber Maße an. Genaueres über diesen Punkt zu erfahren, ist von Interesse, da es WORONIN auf keine Weise gelang, ungeschlechtliche Sporen bei *V. De Baryana* zu erhalten, und die Angaben von GOTZ sich wohl auf die echte *V. geminata* beziehen könnten.

- Diese Kulturanweisungen, die durch Angaben anderer Autoren ergänzt werden, geben dem Floristen die Möglichkeit, alles oder wenigstens das meiste frischgesammelte Material zu bestimmen. Reinkulturen sind wohl zu entbehren, wenn auch manche Arten durcheinander wachsen und dadurch zu Verwechslungen Anlaß gegeben haben. Exsiccate sind leidlich gut zu untersuchen. Bei einigen Arten, wie *V. arersa* und *V. ornithocephala*, läßt allerdings die Beschaffenheit der Antheridien meist zu wünschen übrig. Ich habe bei dieser Gattung ein umfangreicheres Exsiccatesmaterial untersucht und die Angaben, welche allgemeineres Interesse bieten, hier mit veröffentlicht.
- 3) **Pathologische Veränderungen:** Von den unter abnormen Verhältnissen auftretenden Zellwandverdickungen und Querwandbildungen ist schon die Rede gewesen. (S. 114.) Hier möchte ich noch auf die eigenartigen Fadenanschwellungen hinweisen, die durch den Parasitismus eines Räderstiers, *Notommata Wernecki* EHREB., hervorgerufen werden. Man kann sie als Gallen bezeichnen. Bereits VAUCHER\*) erkannte, daß diese Gebilde durch einen Parasiten hervorgerufen werden. Er nannte ihn *Cyclops Lupula*. LYNGBYE\*\*) bemerkte mit Bezug auf diese Beobachtungen, daß er die Gallen an *V. dichotoma* gesehen habe. Eine genaue Beschreibung der Gallen liefert UNGER (1827), der auch darauf hinweist, daß die von ROTH als *Conferra dilatata*  $\beta$ . *clavata* und  $\gamma$ . *bursata*\*\*\* beschriebenen Formen nichts anderes als *V. clavata* seien, deren Fäden mit Gallen besetzt sind. Von *V. dilatata*  $\beta$ . *clavata* wird bereits 1807 von TRENTPOHL angegeben, daß die Anschwellungen durch Tiere verursacht werden. Die von ROTH und LYNGBYE bei dieser Art zitierte Abbildung Flora Danica Taf. 949 zeigt die Gallen ganz deutlich. Dies ist wohl die erste Abbildung der Gallen überhaupt, da sie 1787 erschien. Die erste richtige Beschreibung des Parasiten gab EHRENBERG (1834). Er erhielt von WERNECK in Salzburg eine Zeichnung, die dieser auf Grund seiner Untersuchung des ihm von UNGER zugesandten Materials angefertigt hatte. HASSALL erwähnt die Gallen bei *V. racemosa* und nennt den Parasiten ebenfalls *Cyclops lupula* MÜLLER. Sie sind schon früher in England beobachtet und 1807 in der English Botany Taf. 1765 an *V. sessilis* abgebildet. KÜTZING hat diese Gallen abgebildet, aber gänzlich verkannt. Er hält sie für Akineten und stellt für die mit solchen Gallen behaftete Alge einen neuen Namen, *V. sacculifera*, auf.†) Auch RABENHORST††) verkannte die Natur der Gallen. Erst von 1877 ab beschäftigen sich eine Anzahl Aufsätze ausführlicher mit diesen Gebilden. Da sie für die Bestimmung un wesentlich sind, verweise ich auf die Literatur.†††) Es ist auffallend, daß viele Autoren über den Gegenstand
- \*) VAUCHER, Hist. des Conferves, S. 17, 32, 36, vergl. auch WALZ, a. a. O. S. 156. VAUCHER beobachtete sie an *V. racemosa* und *V. appendiculata*. AGARDH (1824), Spec. Alg., S. 469, beschreibt ebenfalls die Gallen bei dieser Art und nennt als Parasiten Infusionstierchen.
- \*\*) LYNGBYE, Hydr. Dan., S. 82 Ann.
- \*\*\*) s. S. 189 und Fig. 55.
- †) KÜTZ., Tab. Phyc. VI. t. 63, f. III.
- ††) RABENHORST, Fl. Eur. Alg. III., S. 269.
- †††) UNGER, Die Metamorphose der *Ectosperma clavata* VAUCH. Bonn 1827 und Ann. des sc. nat. 1828, Bd. XIII, S. 428, Taf. XVI, f. 8—12. — MEYEN, Beitr. zur Physiologie und Systematik der Algen, 1828, S. 460. — WIMMER, Übersicht der Arb. d. schles. Gesellsch. für vaterländ. Kultur, 1833 (1834), S. 71. — EHRENBERG, Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. 3. Beitr. 1834, S. 72. — EHRENBERG, Die Infusionstiere als vollkommene Organismen. 1838, S. 426. (Er beobachtete Gallen an *V. dichotoma* und *V. racemosa*, aber keine Tiere, sondern Eier, die er ebenfalls genauer untersuchte.) — MORREN,

geschrieben haben ohne genügende Kenntnis der Literatur. Eine ausführliche und vorzügliche Untersuchung über die Gallen schrieb ROTHERT.\*.) Er untersuchte den ganzen Entwicklungsgang des Tieres und die morphologischen und biologischen Verhältnisse.

Die Arten, für die das Vorhandensein der *Notommata*-Gallen konstatiert ist, gehören zu den *Corniculatae*, außer *V. dichotoma*. Bei *V. pachyderma*, die DEBRAY untersuchte, ist nach ROTHERT der Parasit ein anderer. WALZ erwähnt, daß auch *Rotifer vulgaris* als Parasit vorkomme.

Bereits im Jahre 1900 konnte ich an *V. uncinata*, die im Teich des Botanischen Gartens in Kiel wuchs, den ganzen Entwicklungsgang des Tieres studieren. An diesem Material wurden vielfach auch junge Geschlechtsorgane beobachtet, die von dem Parasiten befallen waren. Es fanden sich neben den Gallen mit 2 Hörnern, wie sie am häufigsten vorkommen, auch anders gestaltete. (Fig. 53.) Typische zweihörnige Gallen fand ich an einer *Vaucheria* spec. im Eppendorfer Mühlenteich bei Hamburg. Im Kieler Herbar liegt eine 1853 von HANSEN bei Grundhof gesammelte *Vaucheria (Corniculatae Racemosac)* mit zahllosen Gallen, die vielfach Eier enthalten. (Fig. 54.)

De l'existence des Infusoires dans les plantes. Bull. de l'Acad. de Bruxelles. 1839. Taf. VI, S. 298. — ROEMER, Die Algen Deutschlands. 1845, S. 5 (Gallen an *V. dichotoma*). — CLEVE, Svenska Arterna af slægten *Vaucheria* (1863), S. 7, erwähnt die Gallen bei *V. sessilis*. — MAGNUS, P., Über Gallen, die ein Rädertierchen an *Vaucheria*-Fäden erzeugt. Bot. Ztg. 1877, S. 497. — WOLLNY, Über die Gallen von *Vaucheria*, *Hedwigia* 1877, und weitere Beobachtungen über die Entwicklung der *Notommata* in einer Aussackung der *Vaucheria*, *Hedwigia* 1878, S. 5. — BALBIANI, G., Observations sur le *Notommata* de WERNECK et sur son parasitisme dans les tubes des Vauchériées. Ann. Sc. Nat. (Zoologie) t. VII 1878, 1 Taf. — BENKOE GABOR, *Vaucheria*-gombások, 1882, Növentyani Lapok, S. 146—152. In dieser Arbeit findet sich eine Zusammenstellung der bis dahin bekannten Fundorte und Wirtspflanzen des Parasiten. — COOKE, Br. Fr. W. Algae, S. 125, zitiert English Botany, Tafel 2419, 2. Ausgabe. Er bemerkt dazu, daß die Alge zu *sessilis* gehöre. HASSALL habe sie für *geminata* gehalten, weil man zu jener Zeit glaubte, *V. geminata* sei die Sommerform zu *V. sessilis*. COOKE zitiert für diese Angabe Engl. Bot. Ed. II, S. 125. Ferner gibt COOKE an, daß über diesen Parasiten von A. LISTER dem Essex Field Club am 22. Juli 1882 eine Mitteilung gemacht sei, die in die Proceedings des Clubs (Vol. III) aufgenommen werden würde. Da COOKE aber den Namen *Notommata* nirgends nennt, sondern nur von dem Parasiten, „was es auch sein mag“, spricht, scheinen ihm die vorgenannten Arbeiten unbekannt geblieben zu sein. — BENNETT, A. W., *Vaucheria* Galls., Ann. of Bot. 1889. — STOCKMAYER, *Vaucheria caespitosa*, *Hedwigia* 1890, S. 275, Taf. XVI Fig. 3—6, bildet die Gallen als Akineten ab. — VON ISTVANFFI, Rumeliai Algak 1890, S. 76. — DEBRAY, Sur *Notommata Werneckii* EHRB. Parasite des Vauchériées, Bull. Sc. de la France et de la Belgique 1890, T. XXII, S. 222—240. — LEMMERMANN, E., Abh. d. nat. Ver. Bremen, XII. Bd., 1893, S. 520, Ann. — FORTI, A., I Cecidi di *Notommata Wernecki* EHRB, in Italia. Atti R. Istit. Venet. di sc. lett. ed arti. T. LXIV, 1905, S. 1751—1752.

\*.) ROTHERT, W., Über die Gallen der Rotatorie *Notommata Wernecki* auf *Vaucheria Walzi* n. sp. PRINGSH. Jahrb. XXIX, 1896, S. 525—594, Taf. VIII, IX. (*Vaucheria Walzi* ist *V. uncinata* KÜTZ.)

Es kommen auch sonst Parasiten in den *Vaucheria*-Fäden vor. Eine Aplanospore einer *Vaucheria*-Art aus dem Wilden Moor bei Rendsburg war von eiförmigen Körpern erfüllt, die mir von den Eiern der *Notommata* verschieden zu sein schienen. Da das Material zu dürftig war und sich bereits in fixiertem Zustand

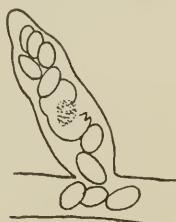


Fig. 53.

Einhörnige Galle. Im Innern das Muttertier und Eier. Die Detailzeichnung ist weggelassen. (Nach einer nach lebendem Material entworfenen Skizze.)



Fig. 54.

Zweihörnige Galle. Die Galle ist leer. Die beiden Hörner sind offen. (Nach einem von HANSEN bei Grundhof gesammelten Exsiccat.)

befand, konnte ich Genaueres nicht feststellen. Auch REINSCH \*) bildet eine kleine eiförmige Zelle im Innern eines *Vaucheria*-Schlauches ab, die er für einen Parasiten (?) hält. WILLE \*\*) führt *Chytridium glomeratum* CORNU als Parasit von *Vaucheria*

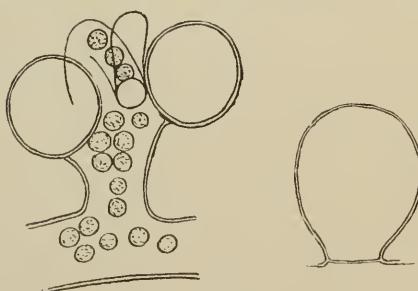


Fig. 55.

*V. geminata* WALZ. Nach einem von MOHR als *Conferva dilatata* ROTH bestimmten Exsiccat. Außer den Geschlechtsorganen fanden sich auch Aplanosporangien (in der Figur rechts). Die Fäden waren dicht mit Eiern erfüllt. Beigemischt war *V. sessilis* f. *repens*.

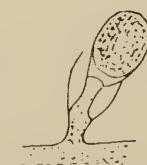


Fig. 56.

*V. uncinata* KÜTZ. Durchwachung eines entleerten Aplanosporangiums. Der neue Zweig trägt wieder ein Aplanosporangium. (Nach ROTHERT.)

*geminata* an, ATKINSON *Harpochytrium Hedenii* auf *Vaucheria* spec. Schließlich möchte ich noch auf die Beobachtungen von BASTIAN \*\*\*) hinweisen, der der Ansicht ist, daß die farbigen Körper im Innern der *Vaucheria*-Oosporen, deren Entstehung sonst auf die Umbildung des Chlorophylls bei der Reifung zurückgeführt wird,

\*) REINSCH, D. B. G. V, 1887, S. 191, Taf. VIII, Fig. 4a.

\*\*) WILLE, Bidr. till Syd. Algflora 1883, S. 38. — ATKINSON, G. W., Notes on the Genus *Harpochytrium*, Journ. of Mycology X, 1904.

\*\*\*) H. CHARLTON BASTIAN, On some points in connection with the ordinary development of *Vaucheria* resting-spores,

Ruhestadien einer Amöbe darstellen. Wenn auch diese Körper hinsichtlich ihrer Farbe, Größe, Zahl und Anordnung ziemlich variieren, so scheint mir doch eine Bestätigung dieser Angaben sehr nötig zu sein. GÖTZ erwähnt ausdrücklich, daß diese gefärbten Körper in den Oosporen zurückbleiben und bei der Keimung nicht weiter verarbeitet werden.

Eine zweite Gruppe pathologischer Veränderungen betrifft die Organe der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Fortpflanzung. Sie treten so häufig auf, daß man wohl selten eine völlig normal ausgebildete *Vaucheria* finden wird. Eine eingehende Behandlung dieser abnormen Formen ist hier wohl nicht nötig, doch sollen wenigstens einige der häufig vorkommenden Fälle namhaft gemacht werden, da die ältere Systematik diese Formen vielfach zu Arten erhoben hat.

Eine Gruppe dieser Veränderungen kann man als Durchwachungserscheinungen (Prolifikationen) bezeichnen. Es kommt bei den Zoosporangien vor, daß der Zweig nach dem Austreten der Spore durch das entleerte Sporangium hindurchwächst, wie es schon TRENTPOHL 1807 und später BORODIN \*) für *V. sessilis* angibt. Für die Aplanosporangien von *V. geminata* wird dies zuerst von WITTROCK \*\*), für die der *V. uncinata* von ROTHERT \*\*\*) angegeben (Fig. 56). Die gleiche Erscheinung bildet ERNST †) bei *V. piloboloides* ab.

Eine Durchwachung der Geschlechtsorgane findet sich besonders, wenn Oogonien und Antheridien auf einem besonderen Fruchtzweige sitzen, wie bei den *Corniculatae Racemosae*. In diesem Falle finden sich wieder verschiedene Arten der Durchwachung. ††) Am einfachsten ist die Erscheinung, daß sich der Tragast weiter entwickelt, wenn der alte Fruchtstand seine Funktion erfüllt hat, wie es z. B. ROTHERT bei *V. uncinata* abbildet. †††) Es treten aber auch Fälle ein, wo der Tragast weiter wächst, wenn der erste Fruchtstand noch nicht seine Oogonien verloren hat. Besonders auffällig wird diese Erscheinung, wenn der durchwachsende Tragfaden gleich wieder Geschlechtsorgane hervorbringt und dieser zweite Fruchtstand nochmals durchwachsen wird. Einen solchen Fall mit drei übereinanderstehenden Fruchtständen hat z. B. KÜTZING als *V. circinata* abgebildet. \*¹) Mitunter bleiben aber die durchgewachsenen Fäden steril. Ich beobachtete auch Fälle, in denen ein Fortwachsen des Fruchtstandes bereits eintrat, ehe die Geschlechtsorgane völlig angelegt waren, so daß dann z. B. ein Fruchtstand nur aus einem Antheridium bestand, während sich statt der Oogonien ein vegetativer Faden entwickelte. \*\*¹) (Fig. 57.) Ebenso kann das Antheridium vegetativ auswachsen.

Eine andere Abweichung von normalen Verhältnissen besteht darin, daß sich statt der Oogonien Antheridien entwickeln \*\*\*¹) und umgekehrt. Letzteres ist z. B.

\*) BORODIN, Bot. Ztg. 1878, S. 530, Taf. XII, Fig. 6, 7.

\*\*) WITTROCK, Alg. Stud. 1867, Taf. II, Fig. 6.

\*\*\*) ROTHERT, 1896, a. a. O. S. 534, Taf. VIII, Fig. 7.

†) ERNST, Beih. Bot. Centralbl. XVI, 1904, Taf. XX, besonders Fig. 8, 9.

††) Eine Zusammenstellung dieser verschiedenen Fälle gibt CAMPBELL 1886.

†††) ROTHERT, a. a. O. Fig. 5.

\*¹) KÜTZING, Tab. Phyc. VI, t. 60. Nach der Abbildung scheint allerdings eine normale Entwicklung der Geschlechtsorgane nicht mehr stattzufinden.

\*\*¹) Über einen ähnlichen Fall berichtet HICK 1891.

\*\*\*¹) GÖTZ a. a. O. S. 116. *V. verticillata* KÜTZ. Tab. Phyc. VI. Taf. 64 f. I. und *V. racemosa* ebenda Taf. 63 Fig. II. KLEBS hat die Ursachen dieser Erscheinung auf experimentellem Wege untersucht. Er berichtet (Bedingungen der Fortpflanzung S. 125—132, Fig. 3), daß das weibliche Organ früher vege-

der Fall bei *V. trigemina* KÜTZING.\*). Den ersten Fall beobachtete ich an *V. uncinata* (Fig. 58).

Wenn bei den Formen mit mehreren Oogonien die Oogonien fast in einer Ebene entspringen, so entsteht ein wirteliger Fruchtstand, wie er bei *V. verticillata* abgebildet ist.\*\*)



Fig. 57.

*V. hamata* WALZ. Profilikation. Das Oogonium ist zu einem vegetativen Zweig ausgewachsen.

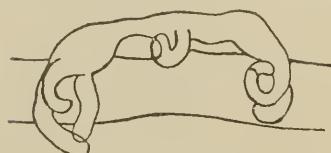


Fig. 58.

*V. uncinata* KÜTZ. Statt der Oogonien haben sich ausschließlich Antheridien entwickelt.  
KETELSBY.

erwähnen sind noch die als Pseudo-Oosporen von IWANOFF bezeichneten Oosporen, die den echten Oosporen ganz ähnlich sehen, aber nicht befruchtet sind, da die Oogonienmembran sich zu keiner Zeit öffnet, sondern die Oospore stets völlig umschließt, also einen Eintritt von Spermatozoiden unmöglich macht. Derartige Oosporen beobachtete

tativ oder unterdrückt wird, als das männliche, vor allem aber, daß eine Überproduktion männlicher Organe veranlaßt wird, wenn die Kulturen einer höheren Temperatur und niederem Luftdruck ausgesetzt waren.

\*) KÜTZING, Tab. Phyc. VI. Taf. 63 f. I, auch bei *verticillata* ebenda Taf. 64 f. I b links und a rechts.

\*\*) KÜTZING, Tab. Phyc. VI. Taf. 64, Fig. 1.

\*\*\*) REINSCH, P. Eine neue *Vaucheria* der *Corniculatae* sowie über gynandrische Bildung bei *Vaucheria*. Ber. Deutsch. Bot. Ges. V. 1887, S. 189, Taf. VIII.

†) GÖTZ, a. a. O. S. 116, Fig. 29, 30.

††) WORONIN, Bot. Ztg. 1880, S. 429, Taf. VII, Fig. 10 und 11.

†††) REINSCH, a. a. O. Fig. 2. — KARSTEN, Bot. Ztg. 1852, Taf. II, Fig. 26, 27, 30.

\*<sup>1</sup>) NORDSTEDT, Some Remarks on Brit. Subm. *Vauchericae* Fig. 5—6.

\*\*) KÜTZING, Tab. Phyc. VI, Taf. 56, f. c.

Bei den *Corniculatae Sessiles* sind derartige Abnormitäten von mir nicht beobachtet und, soweit ich sehe, auch in der Literatur nicht angegeben. Bei ihnen entstehen aber durch das Zusammenrücken oder Verwachsen von Antheridien und Oogonien eigentümliche „gynandrische“ Bildungen, wie sie REINSCH<sup>\*\*\*</sup>) und GÖTZ<sup>†</sup>) beschreiben.

Die Regel sind solche gynandrischen Bildungen bei *V. intermedia* NORDSTEDT.

Schließlich sind noch abnorme Formen der Oosporen und Oogonien zu erwähnen. Der häufigste Fall besteht darin, daß ein Teil der Oospore aus dem Oogonium heraustritt, so daß die Oospore gleichsam aus zwei miteinander zusammenhängenden Kugeln gebildet ist. WORONIN bezeichnet diesen Anhang als Schnabel.††) Doch ist es wohl besser, diesen Ausdruck fallen zu lassen, da im allgemeinen der Vorsprung des Oogoniums an der Befruchtungsöffnung so genannt wird. Diese abnormen Oosporen sind vielfach abgebildet.†††) Auch hinsichtlich der ganzen Form können Abweichungen vorkommen. So bildet NORDSTEDT<sup>\*<sup>1</sup></sup>) eine monströse Form des Oogoniums bei *V. sphaerospora* ab. Vielleicht handelt es sich bei *V. pyrifera* um ähnliche Abnormitäten von *V. dichotoma*.<sup>\*\*<sup>1</sup></sup>) Zu

ich an einer zu den *Corniculatae Sessiles* gehörigen Art, welche von LE JOLIS gesammelt und bisher als *V. ornithocephala* f. *marina* DE TONI angesehen wurde.\*). Da es sich aber um ein Exsiccat handelt, scheint mir eine Beobachtung an lebendem Material zur Bestätigung nötig zu sein.

### Kurze Übersicht über die Geschichte der Gattung.

Da die Gattung *Vaucheria* makroskopisch sichtbare Formen umfaßt, ist sie schon Gegenstand der Beobachtung geworden, ehe die mikroskopische Technik und die Kenntnisse in der allgemeinen Botanik ausreichten, genügende Beschreibungen und Abbildungen zu liefern. Auf diese älteren Angaben, die doch nur historischen Wert besitzen, will ich hier nicht eingehen. Die eigentliche Geschichte der Gattung beginnt mit der grundlegenden Arbeit von VAUCHER (1803). In den folgenden Jahrzehnten sind Arten der Gattung häufig untersucht. Wegen der Größe gab sie ein ausgezeichnetes Objekt für physiologische, speziell die Fortpflanzung betreffenden Untersuchungen, und in dieser Hinsicht nimmt sie unter den Süßwasseralgen eine hervorragende Stellung ein. So kam es, daß die Gattung, was ihre Lebensgeschichte betrifft, bald zu den bestbekannten Algen zählte. Leider waren die systematischen Arbeiten weniger gründlich. Es ist daher ein besonders glücklicher Zufall, daß WALZ, ein Schüler DE BARYS, im Jahre 1866 eine vorzügliche Monographie der Gattung verfaßte, in der von den zahlreichen beschriebenen Formen nur drei Arten als gut anerkannt wurden. WALZ beschränkte sich nicht auf das von ihm selbst gesammelte Material, sondern untersuchte auch Belegexemplare für ältere Angaben aus den Herbarien von DE BARY, A. BRAUN, NÄGELI, RABENHORST, KOCH und HANTZSCH. Seine Monographie lege ich der folgenden Bearbeitung zugrunde. Die folgende Zeit hat uns eine Reihe vorzüglicher systematischer Einzelbeschreibungen von *Vaucheria*-Arten geliefert; ich nenne nur die Arbeiten von WITTRÖCK, SOLMS-LAUBACH, WORONIN, NORDSTEDT, ERNST, IWANOFF. Von zusammenhängenden Arbeiten ist die Abhandlung von NORDSTEDT, *Vaucheria*-studier 1879, zu nennen, in der, außer den Beschreibungen mehrerer Meeresstrandformen, eine Revision der Arten des AGARDH'schen Herbars und eine systematische Übersicht über die europäischen *Vaucheria*-Arten gegeben wird. Als letzte zusammenfassende Arbeit ist die Monographie von GÖTZ 1897 zu nennen. GÖTZ beschränkt sich auf die von ihm selbst beobachteten Arten der Umgebung Basels und liefert wertvolle Beiträge zur Kenntnis der Lebensgeschichte der einzelnen Arten.

Von zusammenfassenden floristischen Arbeiten sind die Untersuchungen von CLEVE (1887) und HIRN (1900) zu nennen, die die Arten Schwedens und Finnlands behandeln, ferner die von NORDSTEDT (1886) über die

\*) s. S. 153.

britischen submarinen Arten der Gattung. Die Arbeit von ARECHAVALETA (1883), der eine Übersicht über die *Vaucheria*-Arten von Montevideo gibt, ist weniger glücklich, da er, wohl aus Mangel an Literatur, manche Formen als neu beschreibt, die diesen Anspruch nicht machen können.

Auf weitere Angaben muß ich hier verzichten. Die am Ende dieser Ordnung gegebene Literaturübersicht ist zugleich eine Geschichte der Gattung. Um ein Bild von der Entwicklung unserer jetzigen systematischen Anschauungen über die einzelnen Arten zu geben, habe ich die auf jede Art bezüglichen Angaben am Schlusse der Gattung *Vaucheria* in chronologischer Reihenfolge zusammengestellt. Zufolge dieser Einteilung habe ich auch im Text auf die ausführliche Zitierung von Synonymen und Literaturbelegen verzichten können.

### Schlüssel der Sektionen.

- A. Antheridien ohne Begrenzungszelle.
1. Antheridien sitzend oder sehr kurz gestielt, wenig oder gar nicht gekrümmmt.
    - a) Antheridien zylindrisch, durch einen Spalt geöffnet *Tubuligerae*.
    - b) Antheridien keulenförmig oder lanzettlich, mit einer besonderen apikalen Befruchtungsöffnung ..... *Woroninia*.
  2. Antheridien stets deutlich gestielt.
    - a) Antheridien horn- oder hakenförmig gekrümmmt, an der Spitze geöffnet, aber ohne besonders vorgebildete Befruchtungsöffnung *Corniculatae*.
    - b) Antheridien gestreckt, dann mit einer endständigen Befruchtungsöffnung, oder kurz gekrümmmt, häufig der umgebogene Teil erweitert mit zwei oder mehreren (selten einer) vorspringenden Befruchtungsöffnungen ..... *Anomalae*.
- B. Antheridien mit Begrenzungszelle.
1. Über der Begrenzungszelle ein Androphor ..... *Androphoreae*.
  2. Androphor fehlt ..... *Piloboloideae*.

#### I. Sekt. *Tubuligerae* WALZ 1866.

WALZ, PRINGSH. Jahrb. V, S. 144.

Die Antheridien sind länglich-zylindrisch, fast gar nicht gekrümmt und selten, und dann nur wenig gestielt. Sie bilden meist einen spitzen Winkel mit dem Thallusfaden. Sie öffnen sich in unregelmäßiger Weise an der Spitze. Die Oogonien sind nie kugelig, sondern stets mehr oder weniger schief und bilateral symmetrisch, nur bei reihenweisem Vorkommen sind die mittleren um die Längsachse radial symmetrisch. Die roten Pigmentkörper sind in der reifen Spore verteilt. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Zoosporen nur bei einer der beiden Arten nachgewiesen.

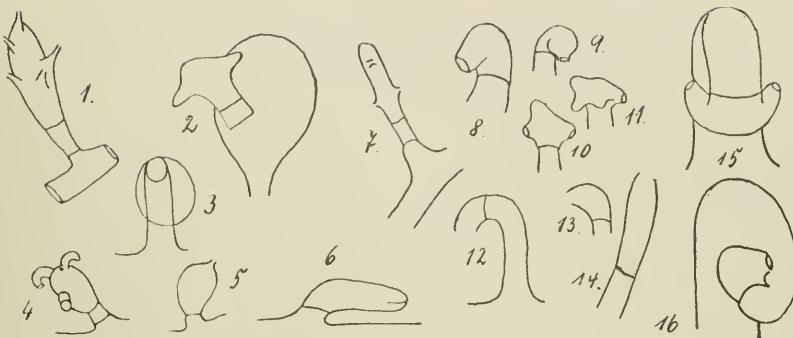


Fig. 59.

Verschiedene Formen der Antheridien,

*Tubuligerae*: 6, *Woroninia*: 5, *Corniculatae*: 3, 12, *Anomalae*: 8—11, 15—16, (13, 14),  
*Androphoreae*: 4, *Piloboloideae*: 1, 2, 7.

- |   |  |
|---|--|
| 1. <i>V. sphaerospora</i> , eine nicht gewöhnliche Form der Antheridien (Nach NORDSTEDT). | 9. <i>V. De Baryana</i> (Nach WORONIN).              |
| 2. <i>V. sphacrospora</i> (Nach NORDSTEDT).   | 10. " " " "  |
| 3. <i>V. pachyderma</i> (Nach WALZ).  | 11. " " " "  |
| 4. <i>V. synandra</i> (Nach NORDSTEDT).   | 12. <i>V. sessilis</i> .                             |
| 5. <i>V. Thuretii</i> (Nach NORDSTEDT).   | 13. <i>V. Arechavaletae</i> (Nach WILLE).            |
| 6. <i>V. aversa</i> .   | 14. <i>V. subarechavaletae</i> (Nach BORGE).         |
| 7. <i>V. intermedia</i> (Nach NORDSTEDT).   | 15. <i>V. Woroniniana</i> von vorn (Nach GÖTZ).      |
| 8. <i>V. De Baryana</i> (Nach GÖTZ).  | 16. <i>V. Woroniniana</i> von der Seite (Nach GÖTZ). |

#### Schlüssel der Arten.

Fäden meist über  $80 \mu$  dick. Oospore meist viel kleiner als das Oogonium, freischwebend ..... *V. aversa*.

Fäden stets weniger als  $80 \mu$  dick. Die Oospore stößt wenigstens an die Wände des Oogonums oder füllt es im unteren Teil völlig aus

*V. ornithocephala*.

#### Anmerkung.

Die Sektion ist hier wieder im engeren Sinne gefaßt, indem *V. dichotoma* und Verwandte einer besonderen Sektion zugeteilt sind. Im jetzigen Sinn umfaßt die Sektion nur Süßwasserformen,\*) während die ausgeschiedenen Arten in erster Linie im Brackwasser vorkommen.

#### *V. aversa* HASSALL 1843.

HASSALL, Ann. and Mag. of Nat. Hist. XI, S. 429 und Brit. Freshw. Algae 1845, S. 54, T. VI, Fig. 5.

Die Thallusfäden sind  $50$ — $131 \mu$  dick.<sup>1)</sup> An ihnen sitzen die Geschlechtsorgane gruppenweise, Oogonien und Antheridien stets an derselben Seite des Fadens,<sup>\*\*) entweder ein Oogonium und ein Antheridium einander</sup>

\*) Die Aufstellung einer Forma *marina* von *V. ornithocephala* beruht auf einem Irrtum.

\*\*) Nach DE BARY, Über den geschlechtlichen Zeugungsprozeß bei den Algen S. 218 können aber auch die Antheridien einander gegenüberstehen, d. h. eins auf derselben Seite des Fadens wie die Oogonien, eins diesem gegenüber auf der anderen Seite des Fadens.

zugewendet oder ein Oogonium zwischen zwei ihm zugewendeten Antheridien oder seltener mehrere (3–6) Oogonien zwischen zwei Antheridien. Wenn ein Oogonium und ein Antheridium zusammenstehen, sind sie am Faden oft derart gruppiert, daß die beiden einander den Rücken wendenden Oogonien zwischen den ihnen zugewendeten Antheridien stehen. Die Antheridien sind schlauchförmig zylindrisch, vom Thallusfaden nur durch eine Querwand getrennt, die mitunter etwas über die Ebene der Längswand herausgehoben ist. Sie öffnen sich durch Zerreissen des Gipfels

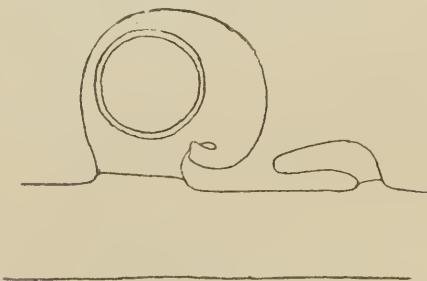


Fig. 60.  
*V. aversa* HASS. (Nach GÖTZ.)

(Fig. 59<sub>6</sub>). Die Oogonien<sup>2</sup>) sind blasenförmig, die Befruchtungsöffnung ist mehr oder weniger schnabelförmig vorgezogen. Der Schnabel steht entweder vertikal vom Faden ab, wodurch das Oogonium eine annähernd eiförmige Gestalt erhält, oder häufiger ist er schräg aufwärts gerichtet oder am oberen Ende des Oogoniums und mit dem Faden parallel. Schließlich kann auch der Schnabel fast bis zum Thallus zurückgekrümmt

und nach dem Oogonium zu gerichtet sein (Fig. 60). Das Oogonium ist bis 154  $\mu$  hoch, 130  $\mu$  breit. Die reife Oogonienmembran weist eine feine nach der Basis zu gehende Streifung auf. Die Oospore<sup>3</sup>) ist kugelig oder schwach elliptisch. Sie schwebt scheinbar frei im Oogonium. In seltenen Fällen berührt sie im Reifezustand die Wände. Die Lage der Oosporen im Oogonium ist wechselnd. Meist fällt die größte Ausdehnung der Spore in die Längsachse des Oogoniums, mitunter bildet sie einen Winkel mit ihr, selten fällt auch die kleinste Ausdehnung der Spore in die Längsrichtung des Oogoniums. Die beobachteten und angegebenen Maße sind 77–114,5  $\mu$  Länge, 71,5–110  $\mu$  Breite. Die reife Oospore zeigt im Innern mehrere über den ganzen Inhalt verteilte rote Körper.

#### Anmerkungen.

- 1) **Fadendicke:** Die Maße für die Fäden werden von den Autoren ziemlich verschieden angegeben: CLEVE 50  $\mu$ , GÖTZ 60,5–71,5  $\mu$ , TEODORESCO 66–88  $\mu$ , nach meinen Beobachtungen 88–110  $\mu$ , nach den untersuchten Exsiccataen 88–131  $\mu$ ; durchschnittlich ist wohl 80–90  $\mu$  als Fadendicke anzunehmen.
- 2) **Oogonien:** Die Form der Oogonien scheint mir wesentlich von der Gruppierung abhängig zu sein. Steht ein Oogonium zwischen zwei Antheridien, so ist die Befruchtungsöffnung meist vertikal aufwärts gerichtet. Steht ein Oogonium neben einem Antheridium, so ist die Befruchtungsöffnung schräg gerichtet und das Antheridium meist ebenfalls schräg aufwärts. Ist der Oogoniumschnabel ganz dem Thallus genähert, so liegt auch das Antheridium dem Thallus fast an.

3) Oosporen: Für die Größe der Oospore gebe ich folgende Maße, indem als Längsrichtung der Oospore die Hauptachse des Oogoniums angenommen wird. Die für Länge und Breite mitgeteilten Maße korrespondieren:

97—105,6—110—114,4—113  $\mu$  Länge,  
92,4—110—97—110—84  $\mu$  Breite.

GÖTZ gibt nur 77—88  $\mu$  Länge, 71,5—88  $\mu$  Breite an, TEODORESCO 81—108  $\mu$  Durchmesser, CLEVE 100  $\mu$  Durchmesser. Die von mir untersuchten Exsiccate zeigten Maße, die innerhalb der mitgeteilten Grenzen lagen.

### Vorkommen.

Im Gebiete wurde die Art bisher nur in stehendem Wasser beobachtet, nach TEODORESCO kommt sie auch in fließendem Wasser vor, nach CLEVE und HIRN auf feuchter Erde. In Schleswig-Holstein ist die Art stellenweise sehr verbreitet. Insbesondere habe ich sie in der Nähe von Hamburg-Altona so häufig, und zwar fruktifizierend, gefunden, daß ich später gar keine speziellen Fundorte mehr notiert habe. Beispielsweise nenne ich Tümpel bei Ohlsdorf, am Eidelstedter Moor, bei Pinneberg, Hohenraden, Tangstedt. Sie fruktifiziert im Frühjahr und Hochsommer. Bei Kiel in einem Wiesengraben (J. LÜDERS, April 1867, ausgegeben in RABENHORST, *Algæ exsiccatæ* Nr. 2057! — Fig. 61 a, b).

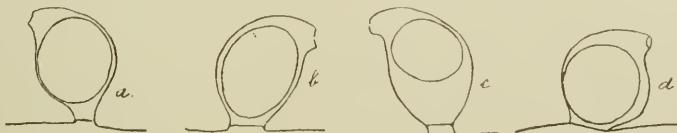


Fig. 61.

Oogonien- und Oosporenformen von *V. aversa* HASS.  
(a. b. RABENHORST n. 2057, c. RABENHORST n. 2040, d. nach  
einem Exsiccat von LÜDERS.)

Sonstige Verbreitung: Mittel- und Nordeuropa (KÜTZING Dec. n. 117 als *rostellata*!, RABENHORST Alg. n. 2040! gesammelt von A. DE BRÉBISSON als *ornithocephala* var. *aversa*, Fig. 61 c), Nordamerika, Südamerika (Montevideo), Rumänien (TEODORESCO).

### V. ornithocephala AGARDH 1817.

AGARDH, *Syn. Alg. Scand.* S. 49.

Thallusfäden 22—75  $\mu$  dick. Oogonien auf einer Seite des Fadens, selten einzeln, meist mehrere, bis sechs, in einer Reihe. Die Scheidewand ist mitunter ein wenig über den Faden erhoben. Die Oogonien sind stets geschnäbelt, die Schnäbel oft alle nach derselben Seite gerichtet, auf der entweder ein Antheridium den Oogonien entgegen gerichtet ist oder auch zwei Antheridien, die je auf einer Seite des Fadens stehen. Hinsichtlich der Form und Lage der Oogonien herrscht einige Verschiedenheit. Meist sind sie schief eiförmig, mitunter vogelkopfartig (Schnabel vom Faden fast vertikal abstehend oder schräg aufwärts oder dem Faden parallel),

seltener sind die Oogonien fast oder ganz herunterhängend. Die Oosporen stoßen stets an die Wände des Oogoniums. Sie sind entweder rund und lassen dann den oberen und unteren Teil desselben frei oder mehr oder weniger oval und füllen dann den unteren Teil aus. Die Oosporen sind bis  $83,6\mu$  lang und bis  $60,5\mu$  breit, mit dreischichtiger Membran und im Reifezustand mit vielen roten Körpern, die in der ganzen Spore verteilt sind. Antheridien schlauchförmig-zylindrisch, meist kurz gestielt, an der Spitze durch Aufspringen geöffnet. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Zoosporen (Fig. 51), die (nach TEODORESCO) folgende Dimensionen\*) haben, von dem Augenblick des Ausschlüpfens bis zum Augenblick wo sie unbeweglich werden:

$151-126-110-97\mu$  lang,  
 $54-73-75-78\mu$  breit.

#### Anmerkung.

GÖTZ hat die Art in zwei Arten: *V. ornithocephala* und *polysperma* gespalten. Ich kann mich nicht entschließen, diese Spaltung aufrechtzuerhalten. GÖTZ sieht in der einen Art eine typische Anpassungsform an fließendes Wasser, in der anderen eine Form des stehenden Wassers. Ich habe schon an anderer Stelle betont, daß ein verschiedenes physiologisches Verhalten zweier Individuen, die von zwei so verschiedenen Standorten stammen, nicht verwunderlich ist. Deshalb brauchen die Individuen aber noch nicht verschiedenen Arten anzugehören. Die von GÖTZ angeführten morphologischen Merkmale reichen zur Unterscheidung dieser Arten nicht aus. Dies kommt auch in der Arbeit von TEODORESCO zum Ausdruck. Er behilft sich damit, daß er von *V. polysperma* eine *f. variabilis* aufstellt. Die von mir untersuchten Exsiccate zeigen ebenfalls teilweise intermediäre Formen, und die von GÖTZ festgestellten physiologischen Tatsachen widersprechen dieser Vereinigung meiner Meinung nach nicht.

#### Forma genuina.

Syn.: *V. ornithocephala* AG. — GÖTZ a. a. O. S. 103.

Fäden  $24-75\mu$  dick.<sup>1)</sup> Oogonien schief eiförmig bis vogelkopfartig, mehr oder weniger aufrecht oder zum Faden niederhängend, zu 1—6 an einer Seite des Fadens. Antheridien oft auf beiden Seiten des Fadens einander gegenüber stehend. Oosporen  $66^{**}-70,4-82-83,6\mu$ :  $48,4-52,8-52-52,8\mu$ .<sup>2)</sup>

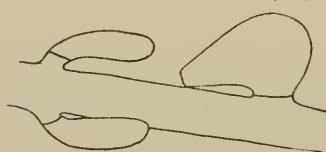


Fig. 62.

*V. ornithocephala* AG. Vor der Befruchtung. (Nach WALZ.)

#### Anmerkungen.

- 1) Fadendicke. Die Dicke der Fäden ist nach GÖTZ  $33-44\mu$ . Nach TEODORESCO kommen auch Fäden von  $24\mu$  Dicke vor. G. S. WEST gibt  $48-55\mu$  als Fadendicke an. Er bezeichnet sie als die dünnste Art.
- 2) Oosporen. Die Maße sind nach Exsiccaten gegeben, die ich untersucht habe. Nach WALZ

\*) GÖTZ gibt als Länge  $82,5-115,5\mu$ , als Breite  $66-99\mu$  an.

\*\*) Nach TEODORESCO ist die kleinste Länge  $50\mu$ . Nach GÖTZ sind die Oosporen  $44-49,5\mu$  breit, stets länger, bis  $60,5\mu$ .

betragen die Dimensionen: 130—155, 135—175, 180—190  $\mu$ . Ob diese Form mit der vorliegenden zu vereinigen ist, ist fraglich (Fig. 62). In der Form stimmt sie ganz gut mit der von GÖTZ untersuchten überein. AGARDH scheint nach NORDSTEDT ähnliche Formen mit niederhängenden Oogonien nicht gesehen zu haben. TEODORESCO bildet eine solche bei *V. polysperma* f. *variabilis* ab (Fig. 46).

#### Vorkommen.

In fließendem Wasser in dünnen weichen Polstern am Grunde, in ruhigem Wasser in Form freischwimmender wattenförmiger Rasen.

Flensburg, Ausacker im Mühlbach. (HANSEN, bestimmt als *sericea* von FRÖLICH! — Dies Specimen, Fig. 63 a, ist abgebildet in KÜTZING Tabulae Phycologicae VI, tab. 55, Fig. II). — Außerdem finden sich Exemplare ohne genaue Standortsbezeichnung im Kieler Herbar.

Sonstige Verbreitung: Europa und Nordamerika. Wegen der bisherigen Unsicherheit in der Begrenzung dieser Art bedürfen die älteren Angaben sehr einer Nachprüfung.

#### Forma *variabilis*.

Syn.: *V. polysperma* f. *variabilis* TEODORESCO.

Beih. Bot. Centralbl. XXI 2, S. 160, Fig. 56—64.

Thallusfäden 27,5—30—32—35—36,5  $\mu$ .

Oosporen lang 60—59—51—59—65—59—57—48—51  $\mu$ .

breit 52—45—47—47—54—51—50—48—51  $\mu$ .

Die Antheridien sind stets einzeln. Diese Form steht vollständig intermediär zwischen der echten *V. ornithocephala* AG. und *V. polysperma* HASS. — Bemerkenswert ist der Umstand, daß die Geschlechtsorgane vielfach durch doppelte Scheidewände vom Thallus getrennt sind (Fig. 46).

Vorkommen: Bisher nur aus Rumänien angegeben, doch gehören vielleicht die meisten als *ornithocephala* bezeichneten Exemplare hierher. In RABENHORST n. 1375 finden sich meist Oosporen von 44  $\mu$  Durchmesser, doch ausnahmsweise sind auch solche von 61  $\mu$  Länge, 52,8  $\mu$  Breite vorhanden. Das Exemplar ist in fließendem Wasser gesammelt. Andererseits zeigt RABENHORST n. 1100 aus stehendem Wasser außer kugeligen Oosporen auch eiförmige (Fig. 63 b, c).

#### Forma *polysperma*.

Syn.: *V. polysperma* HASSALL 1845, Brit. Freshwater Algae S. 59, Taf. VI, Fig. 6. — GÖTZ a. a. O. S. 105, 106, Fig. 9—11.

Die Thallusfäden sind 22—33  $\mu$  dick. Die Oogonien stehen vom Faden ab. Die Antheridien kommen stets in der Einzahl vor. Die Oosporen sind kugelig, 44—55—60,5  $\mu$  lang und breit. Zoosporen 82,5—93,5  $\mu$  lang, 66—88  $\mu$  breit (nach GÖTZ).

#### Vorkommen.

In stehendem Wasser, freischwimmende lockere Fadenmassen bildend. Im Gebiete nicht beobachtet. Sonstige Verbreitung: Schweiz, Großbritannien, Schweden, Rußland (IWANOFF).

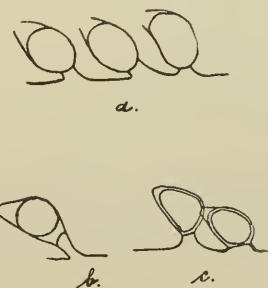


Fig. 63.

*V. ornithocephala* AG.

a. f. *genuina* Flensburg.  
c. f. *variabilis* (RABENHORST  
n. 1100).

## A n m e r k u n g.

CLEVE,<sup>\*)</sup> der eine typische *polysperma* abbildet, gibt als Dicke der Fäden  $40 \mu$  an, für die Oosporen  $70 \mu$  Durchmesser.

II. Sekt. *Woroninia*.

Syn.: *Woroninia* SOLMS-LAUBACH, Bot. Zeitg. 1867, S. 366, als Gattung.

Sekt. *Tubuligerae* Aut. (z. Teil).

Antheridien oft senkrecht vom Faden abstehend, wenig oder gar nicht gestielt, lanzettlich, oblong, birn- oder eiförmig, stets mit einer einzigen papillenartigen apikalen Befruchtungsöffnung. Oogonien oft radial symmetrisch mit einer vertikal vom Faden abstehenden Befruchtungsöffnung ohne Schnabel. Oosporenmembran braun. Ungeschlechtliche Fortpflanzung nicht genügend bekannt (für *V. Thuretii* von FARLOW angegeben).

## Schlüssel der Arten.

Antheridien und Oogonien auf getrennten Fäden . . . . . *V. dichotoma*.

Antheridien und Oogonien auf denselben Fäden.

Fäden  $60-120 \mu$  dick, Antheridien  $60-140 \mu$  lang,  $40-80 \mu$  breit.

*V. Thuretii*.

Fäden  $120-180 \mu$  dick, Antheridien  $140-170 \mu$  lang,  $47-80 \mu$  breit.

*V. Schleicheri*.

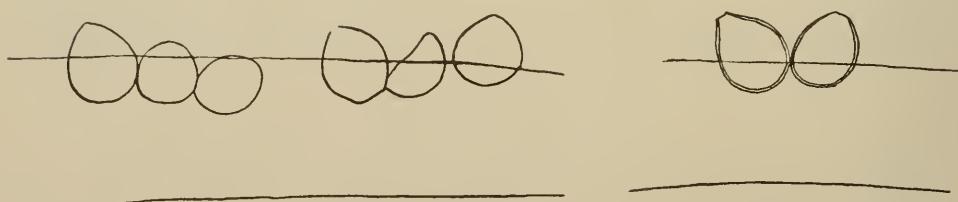


Fig. 64.

Fig. 65.

*V. dichotoma* (L.) AG.

*V. dichotoma* (L.) AG.  
Zwei geöffnete Antheridien.  
Flensburg. (Nach einem Exsiccat von HANSEN.)

Zwei Gruppen von je 3 Antheridien. Das zweite Antheridium von rechts ist kollabiert. Flensburg. (Nach einem Exsiccat von HANSEN.)

***V. dichotoma* (LINNÉ) AGARDH 1817.**

AGARDH, Syn. Alg. Scand. S. 47.

Syn.: *Conferva dichotoma* LINNÉ, Spec. Plant. n. 1635.

Thallusfäden  $50-220(-343) \mu$  dick.<sup>1)</sup> Oogonien und Antheridien auf verschiedenen Fäden. Die Oogonien sitzen unmittelbar auf dem Thallus. Sie sind kugelig oder mitunter etwas länger als breit, bis  $374 \mu$

<sup>\*)</sup> CLEVE fasst aber auch die als *ornithocephala* angesehene Form des fließenden Wassers als *polysperma* auf. Als Standort gibt er sogar nur fließendes Wasser an, und neben den kugeligen Oosporen erwähnt er auch halbrunde.

lang,  $330 \mu$  breit.<sup>2)</sup> Die Befruchtungsöffnung ist papillenartig vorgewölbt. Die reife Oospore füllt das Oogonium vollständig aus. Sie ist mit drei dünnen Membranen umgeben. Die Antheridien sind  $110-232 \mu$  lang,  $75-153 \mu$  breit,<sup>3)</sup> regelmäßig eiförmig oder ellipsoidisch, vertikal vom Thallus abstehend, mit papillenförmiger Befruchtungsöffnung, einzeln oder in Gruppen. (Fig. 64, 65.)

#### Anmerkungen.

- 1) **Fadendicke.** Bisher ist diese Art in zwei Formen gespalten, von denen die *f. marina* durch  $50-160 \mu$  Fadendicke, einander genäherte Oogonien von  $200-280 \mu$  Durchmesser ausgezeichnet sein soll, während die typische Form  $180-220 \mu$  Fadendicke und  $100 \mu$  Oogoniendurchmesser haben soll. Diese Unterscheidung lässt sich nicht aufrechterhalten. Es kommen alle möglichen Kombinationen hinsichtlich der Größe des Fadens und der Oogonien vor. So fanden sich Fäden von  $194 \mu$  Dicke mit Oogonien von  $374 \mu$  Länge und  $330 \mu$  Breite, Fäden von  $220 \mu$  Dicke mit Oogonien von  $286 \mu$  Dicke. Auch SOLMS-LAUBACH gibt bei  $200 \mu$  Fadendicke  $500 \mu$  als Durchmesser des Oogoniums an, und TEODORESCO beobachtete Oogonien von  $327 \mu$  Länge und  $320 \mu$  Breite an Fäden von  $190-210 \mu$  Dicke. So kleine Oogonien wie von den meisten Autoren angegeben werden, habe ich nicht gesehen. Das Vorkommen im Meere allein scheint mir kein genügendes Merkmal zur Aufstellung einer Form zu sein. Es ist wohl überhaupt, auch im Inlande, eine Brackwasserform, was das gelegentliche Vorkommen im Süßwasser nicht auszuschließen braucht.

Die größte Fadendicke, die ich an fruktifizierenden Exemplaren beobachtete, war  $220 \mu$ . Die Angabe  $343 \mu$  bezieht sich auf sterile Exemplare. Sie sind von HOFMAN BANG gesammelt und bestimmt. Da er reichliches Material beobachtete, ist es vielleicht nur Zufall, daß das untersuchte *Exsiccat* steril war.

- 2) **Oogonien.** Von der Größe der Oogonien ist bereits die Rede gewesen. Sie sind meist mit bloßem Auge, immer mit der Lupe sichtbar.\*)

Das reife Oogonium hat eine Membran, die aus zwei Schichten besteht, deren innere leicht braun gefärbt ist. Die Oosporenmembran besteht aus drei Schichten, von denen die äußerste sehr zart, die innerste schmal und farblos aber stark lichtbrechend, während die mittlere am dicksten und lichtbraun gefärbt ist.

- 3) **Antheridien.** Durch die Form der Antheridien ist diese Art von den übrigen zu unterscheiden. Meist finden sich die Fäden durcheinander. SOLMS-LAUBACH<sup>\*\*</sup>) hat die Bildung der Öffnung des Antheridiums untersucht und abgebildet (Fig. 66c). „An der Spitze bildet sich durch ein eigenartiges Aufquellen seiner bis dahin einfachen

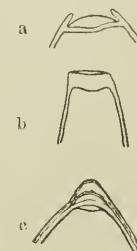


Fig. 66.

a, b: *V. Schleicheri* DE WILDEM. Öffnung des Antheridiums; bei a ist die äußere Membran gesprengt, das Antheridium aber noch durch eine Cellulosekappe verschlossen. Bei b ist das Antheridium ganz geöffnet. (Nach DE WILDEMAN.)

c *V. dichotoma* AG. Gipfel des Antheridiums vor der Öffnung. Auch die äußere Membranschicht nimmt an der Quellung teil. s. Textann. 3. (Nach SOLMS-LAUBACH.)

\*) SOLMS-LAUBACH a. a. O., S. 363, gibt an, daß die Oogonien von DE BARY zuerst entdeckt seien. Das ist doch nach den vorliegenden früheren Abbildungen nicht zutreffend. Vergl. auch S. 365 seiner Arbeit.

\*\*) a. a. O. S. 362.

Membran eine stumpfe Papille, deren Zusammensetzung aus drei Membranschichten leicht zu erkennen ist. Die Quellung kommt dabei hauptsächlich auf Rechnung der mittelsten der drei Schichten, die äußerste quillt wenig und wird dann bald durch den Druck der mittleren gesprengt. In wenigen Fällen beobachtete ich eine Abweichung hiervon, indem auch die äußerste Membranschicht an der intensiven Quellung teilnahm, es waren dann innerhalb derselben deutlich drei untergeordnete Schichtungslamellen sichtbar und abermals deren mittlere die am stärksten gequollene, die von den beiden anderen in Profilstellung wie von schmalen Säumen umgeben wurde. — Die innerste bisher intakte Membranschicht der Papille wird jetzt, wahrscheinlich durch eine Quellungserscheinung des Antheridiumsinhalts oder, wie ich vermute, speziell der dicht unter der Papille gelegenen farblosen Zone desselben ausgedehnt und in Form eines Spitzchens durch die von der Quellung der Mittelschicht der Papille herrührende Gallertmasse hindurchgetrieben.“ Den Moment der Öffnung selbst beobachtete SOLMS-LAUBACH nicht.

### Vorkommen.

Lebend habe ich die Art im Gebiete nicht beobachtet, was wohl damit im Zusammenhang steht, daß ich im Brackwasser nicht gesammelt habe.

Flensburg: Langballigau, in Gräben mit Brackwasser, ♂, ♀. (HANSEN! im Herb. Kiel), Lauenburg: Friedrichsruh, aus dem großen Teich bei der Fabrik. August 1824 (NOLTE! im Herb. Kiel. Fäden 88  $\mu$  dick, nur ein Faden mit Antheridien, die 110  $\mu$  lang, 75  $\mu$  breit waren). Lübeck (HÄCKER, zitiert von WALZ\*), Helgoland (SONDER, als *V. Pilus* nach RABENHORST Fl. Eur. Alg. III, S. 273).

Steril: Glückstadt, in Gräben sehr häufig (HOFMAN BANG! im Herb. Kiel. Die Fäden sind 343  $\mu$  dick. Da HOFMAN BANG wohl reichliches Material beobachtete, hat er die Alge vielleicht fruktifizierend gesehen. Der Standort ist ein derartiger, daß ein Vorkommen wahrscheinlich ist), Schleswig, See bei Schloß Gottorp (v. SUHR! Herb. Kiel, Fäden 88  $\mu$  dick).

Sonstige Verbreitung: In ganz Deutschland, hauptsächlich im Brackwasser (JÜRGENS n. 3! ♀), Dänemark (WITTR. & NORDST. n. 338! f. *paullo incrassata*, und n. 337! Oktober mit Früchten), Schweden (WITTR. & NORDST. n. 739! Juni mit Früchten), Großbritannien (E. M. HOLMES n. 49, als f. *submarina* LYNGB.), Italien (*Phycotheca italicica* n. 182! als f. *marina*), außerdem von zahlreichen Standorten aus diesen und anderen Ländern Europas angegeben, ferner in Nordamerika und Mittelamerika (NORDSTEDT), Brasilien (Flor. bras.), Java (v. MARTENS).

### V. Thuretii WORONIN 1869.

WORONIN, Beitr. zur Kenntnis der Vaucherien. Bot. Ztg, S. 157, Taf. II, Fig. 30—32.

Thallusfäden 60—122  $\mu$  dick. Oogonien und Antheridien auf demselben Faden. Oogonien einzeln, umgekehrt eiförmig oder birnenförmig, kurz gestielt, selten sitzend, geneigt, 130—300  $\mu$  im Durchmesser. Oosporen 170—240  $\mu$  lang, 120—200  $\mu$  breit. Antheridien abstehend oder fast horizontal, oblong-eiförmig oder zitronenförmig, 60—140  $\mu$  lang, 40—80  $\mu$  breit, gestreckt oder gekrümmmt. — (Fig. 67, 595.)

\* ) WALZ a. a. O. S. 153 erwähnt auch v. MARTENS als Gewährsmann. Dieser hat aber nie bei Lübeck gesammelt.

## Vorkommen.

An den Meeresküsten Europas (E. M. HOLMES n. 75!, HAUCK & RICHTER n. 224!, C. RASCH! bei Kopenhagen) und Nordamerikas (WITTR. & NÖRDSTEDT n. 228!).

## Anmerkung.

In dem von WOLLE gesammelten Exsiccat (WITTROCK & NÖRDSTEDT n. 228) finden sich dünnere Fäden, die nach NÖRDSTEDT einer andern Art zuzurechnen sind. Er beschreibt sie folgendermaßen: Fäden 21—64  $\mu$  dick, mit ungeschlechtlichen Sporen, die 110—130  $\mu$  dick sind. FARLOW sucht nachzuweisen, daß diese Sporen tatsächlich in den Entwicklungsgang von *V. Thuretii* gehören.

„Bei WOODS HOLL fanden wir das, was die ungeschlechtliche Frucht dieser Art zu sein scheint. Sie bestand in ovalen Sporen, die kleiner als die Oosporen waren (80  $\mu$  breit, 100—120  $\mu$  lang). Sie waren entstanden an den Spitzen kurzer Zweige, welche unter rechten Winkeln aus den Hauptfäden entsprungen waren. Die Zweige mit den Sporen fallen ab, und die letzteren entweichen nach einiger Zeit aus dem abgebrochenen Zellende. Die Sporen sind bewegungslos und ohne Cilien. Sie erinnern an eine der ungeschlechtlichen Sporen von *V. geminata* WALZ. Während der vier oder fünf Tage, während wir sie überwachten konnten, unterlagen sie keiner Veränderung.“ — Im Anschluß an die mitgeteilte Ansicht von NÖRDSTEDT fährt FARLOW fort: „NÖRDSTEDT wird augenscheinlich zu seinem Schluß geführt durch die Tatsache, daß die Fäden, welche die ungeschlechtlichen Sporen tragen, ziemlich viel dünner sind als die, welche die Oogonien und Antheridien tragen. Bei den Exemplaren von WOODS HOLL waren die Fäden regelmäßig etwas dünner als die, welche die Oosporen tragen; aber der Unterschied ist sehr gering, und man findet bisweilen oosporetragende Fäden, die nur 30  $\mu$  im Durchmesser aufweisen, während die Fäden mit ungeschlechtlichen Sporen 40—50  $\mu$  Durchmesser hatten.“ Einmal beobachtete FARLOW auch ein Antheridium auf einem Faden mit ungeschlechtlichen Sporen.

Eine Bestätigung dieser Angaben ist mir nicht bekannt geworden. Nach der Beschreibung handelt es sich aber wohl eher um Akineten als um Aplanosporen. Am nächsten stehen ihnen jedenfalls die von IWANOFF bei *V. megaspora* beschriebenen Akineten.

*V. Schleicheri* DE WILDEMAN 1895.

DE WILDEMAN, Bull. de l'herbier Boissier III, S. 591, Taf. XVI, Fig. 1—10.

Einhäusig. Fäden 120—180  $\mu$  dick. Oogonien seitlich, einzeln, umgekehrt eiförmig oder kugelig (?), sitzend oder kaum gestielt, 280—340  $\mu$  im Durchmesser. Oosporen unbekannt. Antheridien seitlich sitzend, aufgerichtet oder einen mehr oder weniger spitzen Winkel mit dem Thallusfaden bildend, oblong-oval, bisweilen fast birnförmig. Öffnung an der Spitze 18  $\mu$  breit, Antheridien 140—170  $\mu$  lang, 47—80  $\mu$  Durchmesser (Fig. 66 a, b).

Vorkommen: Schweiz (?), in salzigem Wasser.

III. Sekt. *Corniculatae* WALZ 1866.

WALZ, Beitr. Pringsh. Jahrb. V, S. 143.

Oogonien und Antheridien entweder zusammen auf einem Seitenzweige oder die Oogonien auf dem Thallusfaden selbst, sitzend oder kurz

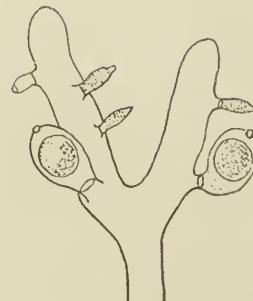


Fig. 67.

*V. Thuretii* WORONIN.  
(Nach FARLOW.)

gestielt. Die Antheridien sind stets gestielt, hornförmig gebogen, an der Spitze aufspringend, ohne besondere Befruchtungsöffnung. Die Oogonien sind stets mit einer Befruchtungsöffnung versehen, die meist schräg oder parallel zu dem Thallusfaden oder Fruchtzweig gerichtet ist, seltener senkrecht absteht. Im erstenen Falle ist das Oogonium bilateral, im letzteren um die Längsachse herum radial symmetrisch gebaut. Die Oospore füllt das Oogonium stets vollständig oder fast vollständig aus. Im Innern finden sich ein bis wenige rote, braune oder schwarze Körper, die zentral liegen. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Zootypen oder Aplanosporen.

Die Arten finden sich im süßen Wasser oder auf feuchter Erde, keine kommt als ständiger Bewohner von Brackwasser vor.

#### Schlüssel der Arten.

- A. Oogonien stets auf dem Thallusfaden, sitzend oder kurz gestielt, einzeln neben einem gestielten Antheridium oder zwei Oogonien mit einem Antheridium in der Mitte ..... Subsekt. *Sessiles*.
  - a) Oogonienmembran glatt ... *V. sessilis* (*V. borealis*, *V. antarctica*).
  - b) Oogonienmembran getüpfelt ..... *V. pachyderma*.
- B. Oogonien stets auf einem ausnahmsweise sehr kurzen Seitenzweige, der mit dem Antheridium endigt ..... Subsekt. *Racemosae*.\*)
  - a) Oogonien sitzend oder kurz gestielt, wenn länger gestielt, aufrecht.
    1. Oosporenmembran glatt.
      - α) Die Krümmungsebene der 1—6 Oogonien und des Antheridiums bilden einen Winkel. Die Oogoniummembran fällt mit der Oospore ab, ohne in Gallerte überzugehen.
      - †) Oogonien meist 2 oder mehr, der Schnabel dem Antheridium zugewendet, aufgerichtet. Oosporenmembran 3 schichtig, Mittelschicht wenig verdickt... *V. geminata*.
      - ††) Oogonien 1—2, sehr häufig in der Richtung des Antheridiums vornübergeneigt. Oosporenmembran mit einer besonders dicken, glänzenden Mittelschicht.. *V. hamata*.
    - β) Das fast stets einzeln vorkommende Oogonium ist meist in derselben Ebene wie das Antheridium gekrümmt. Die Oogoniummembran verwandelt sich in Gallerte. *V. terrestris*.
  - 2. Oosporenmembran warzig ..... *V. scrobiculata*.

\*) Die für die Arten dieser Subsektion gegebenen Unterscheidungsmerkmale gelten nur für die hauptsächlichsten Fälle, da es schwer bestimmbare Zwischenformen gibt.

- b) Oogonien auf längeren Stielen, die meist dem Faden zugewendet sind.
1. 2 Oogonien, deren Krümmungsebene dieselbe ist, wie die des Antheridiums . . . . . *V. humicola*.
  2. 2 oder meist mehr Oogonien, deren Krümmungsebene mit der des Antheridiums einen Winkel bildet.
- α) Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Aplanosporen.  
*V. uncinata*.
- β) Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Akineten (Brutkeulen) . . . . . *V. megaspora*.

Subsekt. *Sessiles* WALZ 1866.

WALZ a. a. O. S. 144.

Die Oogonien sitzend oder kurz gestielt, [die Antheridien stets auf einem Seitenzweig. Ungeschlechtliche Fortpflanzung, wo bekannt, durch Zoosporen, nie durch Aplanosporen.

In diese Subsektion sind eine große Anzahl von Formen zu rechnen, über deren spezifischen Wert die Meinungen sehr schwankt haben. Sie gehören zu den verbreitetsten und in den von ihnen bewohnten Gebieten zu den gemeinsten Algen. Kaum eine Süßwasseralge ist so oft und so gründlich untersucht worden wie *V. sessilis* in ihren verschiedenen Formen. Auch die zweite Art *V. pachyderma* ist zweifellos weit verbreitet. Auf diese Art beziehen sich sicher viele der Angaben über *V. Dillwynii*, wahrscheinlich aber auch zahlreiche Beobachtungen, die nicht kontrollierbar sind, weil die Autoren nicht die Form, die WALZ gerade beschrieben hat oder diese nicht in vollständiger Reife beobachtet haben. Jedenfalls fehlt uns von *V. pachyderma* eine vollständige Entwicklungsgeschichte. GÖTZ führt die Art in seinem Verzeichnis auf, aber nur den Namen. Untersucht hat er die Art nicht. Nach KLEBS kommt sie in der Umgebung Basels vor. Nach der vorliegenden Beschreibung ist *V. pachyderma* eine gut umschriebene Art. Wenn auch sie einmal so gut untersucht wird wie *V. sessilis*, werden wahrscheinlich ebenfalls zahlreiche Formen gefunden, die vielleicht mit manchen der bisher zu *V. sessilis* gerechneten identisch sind. Es tritt hier eben wieder die Tatsache hervor, daß die gemeinsten Algenarten oft am schwierigsten zu bestimmen sind, man müßte denn alles zu einer großen Sammelart vereinigen. Hier, glaube ich, ist vorläufig keine andere Möglichkeit gegeben. Doch sollen wenigstens die einzelnen Formenkreise gesondert behandelt werden, um mindestens den tatsächlich bestehenden Unterschieden gerecht zu werden.

**V. sessilis (VAUCH.) DE CANDOLLE 1805.**

DE CANDOLLE, Flore française II., S. 63.

Syn.: *Ectosperma sessilis* VAUCHER, Histoire des Conferves 1803, S. 31, Taf. II Fig. 7.

Thallusfäden 33—135  $\mu$  dick. Oogonien einzeln neben einem Antheridium oder zu zweit mit einem Antheridium in der Mitte, sitzend oder sehr kurz gestielt. Oogonienmembran stets glatt. Der Schnabel ist entweder schräg aufwärts gerichtet, seltener vertikal vom Faden abstehend, oder dem Thallusfaden parallel. Je nach der Lage des Schnabels wechselt die Form des Oogoniums. Die Oosporen füllen das Oogonium aus. Sie haben eine dreischichtige Membran (in seltenen Fällen eine sieben-schichtige). Im Innern der reifen Oospore finden sich ein bis mehrere hellrote bis sepiabraune Flecken. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Zoosporen, die 82,5—176  $\mu$  lang, 77—154  $\mu$  breit sind und in zylindrischen bis keulenförmigen endständigen Zoosporangien entstehen. Die Zoosporen sind auf der ganzen Oberfläche mit Cilien bedeckt.

#### Anmerkung.

Die Art (im weiteren Sinne) kommt wohl auf der ganzen Erde an geeigneten Standorten vor. Sie findet sich sowohl in fließendem wie auch in stehendem Wasser und auf feuchter Erde. Durch die Standortsverhältnisse ist auch wohl das morphologische und physiologische Verhalten der Individuen bedingt. Die Einzelheiten des Baus scheinen mir nicht so weit zu differieren, um eine Zerspaltung der Art zu rechtfertigen. GÖTZ selbst erwähnt, daß *V. repens* und *V. clarata* die Endpunkte der Varietätenreihe vorstellen. „*V. sessilis* ist das Zwischenglied, das in seinen Eigenschaften bald mehr der einen und bald mehr der andern Art sich nähert.“ GÖTZ spricht hier die Ansicht von KLEBS aus, der aber eine völlige Trennung der von GÖTZ als Arten aufgefaßten Formen nirgends zum Ausdruck bringt.

Ebenso erwähnt TEODORESCO, daß *V. sessilis* und *V. clavata* durch zahlreiche Übergänge verbunden sind, dagegen erklärt er *V. repens* für eine gute Art.

Mir scheint es zurzeit unmöglich, genügende Merkmale zur Trennung dieser drei Arten anzugeben. Es gibt wohl Pflanzen, bei denen tatsächlich sämtliche unterscheidende Merkmale sich in der zur Trennung benutzten Weise vereinigt vorfinden, neben diesen finden sich jedoch zahlreiche andere, die obige Merkmale in den verschiedensten Kombinationen aufweisen, so daß sie bei keiner der drei Arten gut unterzubringen sind.

#### Forma *repens* RABENHORST 1868.

RABENHORST, Fl. Eur. Alg. III 267.

Syn.: *V. repens* HASSALL, Brit. Freshw. Alg. 1845, S. 52, Taf. VI, Fig. 7. — GÖTZ, a. a. O. S. 110, Fig. 14—16.

Thallusfäden 32,5—51,5  $\mu$  dick, Oogonien meist einzeln neben einem Antheridium. Der Schnabel ist horizontal gerichtet. Die Oospore ist grau, 66—77  $\mu$  lang, 55—77,5  $\mu$  breit, im Innern mit einem oder mehreren sepiabraunen Flecken. Das Zoosporangium ist fast zylindrisch. Die Zoosporen sind 82,5—126,5  $\mu$  lang, 77—121,5  $\mu$  breit. — (Fig. 50.)

#### Vorkommen.

Auf feuchter Erde, dünne Überzüge bildend, nach GÖTZ auch in fließendem Wasser in Form dicker, polsterartiger Rasen.

Im Gebiete in den Gewächshäusern des Botanischen Gartens in Hamburg.

Sonstige Verbreitung: Im übrigen Deutschland, England, Schweiz, Böhmen, Finnland (HIRN), Rumänien (TEODORESCO), Süd-Patagonien (BORGE), Australien (MÖBIUS, als *sessilis*). — Fäden 40  $\mu$  dick, Oogonien meist einzeln. Reife Sporen 75—88  $\mu$  lang, 55—60  $\mu$  breit, Membran mit feiner Schichtung, aber keine 3 gesonderten Hämpe.

Abweichende Formen.

a) An diese Form schließt sich wohl die von DE WILDEMAN\*) beobachtete an, welche auf Blättern in einer Quelle in Flandern wuchs. Der aus der Zoospore hervorgehende Faden teilt sich am Gipfel in mehrere Zweige, die sich einrollen und miteinander verwickeln, bisweilen ein wirkliches Knäuel bilden, dessen Umrisse schwer zu zeichnen sind. Durch Kultur erhielt DE WILDEMAN noch zahlreichere und noch stärker geteilte Zweige. Die Hauptzweige waren 35  $\mu$  dick. Schließlich beobachtete er auch Geschlechtsorgane, wie es scheint, ein Antheridium neben einem Oogonium. Der Maximaldurchmesser der Oosporen war 60  $\mu$ .

b) An *repens* wird von SCHMIDLE eine Form angeschlossen, von der man vermuten könnte, daß sie nur eine Mißbildung darstelle. Da der Autor aber an Material von zwei verschiedenen Fundorten dieselbe Form beobachtet hat, hält er eine pathologische Bildung für ausgeschlossen. Ganz klar ist mir die Natur dieser Bildung überhaupt nicht geworden.

*V. repens* forma *nasuta* SCHMIDLE 1902.

SCHMIDLE, Beitr. zur Algenflora Afrikas. ENGLERS Bot. Jahrb. XXX, S. 64, Taf. II, Fig. 1, 2.

Fäden 40—48  $\mu$  breit. Das Oogonium ist im unbefruchteten Zustand stets mit einem abwärts gegen den Faden gerichteten, schnabelartigen Fortsatz versehen, der nach der Reife teils abgetrennt wird, dann und wann aber auch von den Sporenhäuten mit eingeschlossen oder durch die sich verdickende äußere Sporenhaut erfüllt wird (Fig. 68).

Vorkommen: Kamerun, auf feuchten Steinen im Bach und auf feuchtem Boden.

c) Nach GÖTZ bilden die Zoosporenkeimlinge nie Rhizoiden. Nach ihm kommt die Art, wie gesagt, auch in fließendem Wasser vor. Wie ist es nun hier mit den Rhizoiden?

KLEBS erwähnt bereits Zwischenformen hinsichtlich der Rhizoidbildung. Eine solche Zwischenform zu *clarata* ist die von KARSTEN untersuchte und abgebildete *Conferva fontinalis*, die von ihm später als *V. tovarensis* bezeichnet ist. Sie wuchs in fließendem Wasser in Venezuela. Die Zoosporangien sind von gleichem Durchmesser wie der Faden. Rhizoide sind gut entwickelt. Die Oogonien stehen einzeln oder zu zweit. Der Schnabel des Oogons ist meist horizontal gerichtet.

Eine Zwischenform zu *clarata* ist vielleicht auch n. 698! der Phytotheka von HAUCK & RICHTER (gesammelt von E. DE WILDEMAN in Belgien. — Die Oogonien stehen fast stets einzeln, der Schnabel ist dem Faden parallel oder steht senkrecht ab. Der Faden ist 66  $\mu$  dick, die Oosporen sind 79  $\mu$  lang, 74  $\mu$  breit).

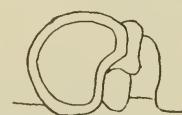


Fig. 68.

*V. sessilis* f. *repens*  
(*V. repens* f. *nasuta*  
SCHMIDLE).  
(Nach SCHMIDLE.)

\*) DE WILDEMAN, Bull. de la Soc. Belge de Microscopie Tome XII. 1887.  
S. 66 ff. (Die Tafel habe ich nicht gesehen.)

Forma *genuina* HANSGIRG 1886.

HANSGIRG, Prodr. S. 94.

Thallusfäden 49,5—85(—112,5)  $\mu$  dick. Oogonien meist zu zweit mit einem Antheridium in der Mitte. Der Schnabel ist stets schräg aufwärts gerichtet. Oosporen 60—99  $\mu$  lang, 54—77  $\mu$  breit. Im Innern der grauen Oospore ein oder mehrere braune Flecken. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Zoosporen, die in mehr oder weniger keulenförmig angeschwollenen Zoosporangien entstehen. Zoosporen 110—143  $\mu$  lang, 110—126,5  $\mu$  breit. Die Keimlinge bilden bei Berührung mit festen Körpern Rhizoiden. — (Fig. 69.)

## Anmerkungen.

- 1) **Fäden.** Nach G. S. WEST 65—80, nach W. & G. S. WEST 69—75 (für afrikanische Exemplare), nach HANSGIRG\*) 120  $\mu$ , bisweilen nur 50  $\mu$  dick, nach GÖTZ 49,5—82,5  $\mu$ . Die Angabe 112,5  $\mu$  bezieht sich auf ein von LÜDERS gesammeltes Exsiccat.
- 2) **Oosporen.** Nach W. & G. S. WEST Breite der Oosporen 79, Höhe 90  $\mu$ . — Oogonien 60—105  $\mu$  vom Faden bis zum Scheitel, 64,5—75  $\mu$  breit (nach Exsiccaten und lebendem Material).

## Vorkommen.

In stehendem Wasser große freischwimmende Watten bildend, auch in fließendem Wasser. Im Gebiete sehr verbreitet, z. B. Kiel: Teich im Botanischen Garten (mit Geschlechtsorganen und Zoosporen); Flügendorf usw.

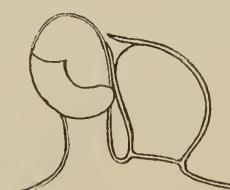


Fig. 69.

*V. sessilis* DC. f. *genuina*. Form mit einem Oogonium neben einem Antheridium. Bot. Garten, Kiel.

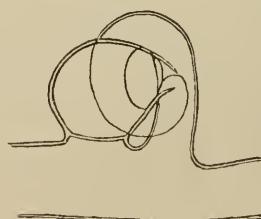


Fig. 70.

*V. sessilis* DC. Übergangsform zwischen f. *repens* und f. *genuina*. Bot. Garten, Kiel. (Die einfach konturierten Teile des Antheridiums liegen auf der Rückseite.)

Sonstige Verbreitung: Europa und Nordamerika. Doch lässt sich oft nicht feststellen, ob sich die Angaben auf diese oder eine andere Form beziehen.

## Übergangsformen.

- a) An diese typischen Formen schließen sich andere an, die in mancher Hinsicht an die f. *repens* erinnern. Sie finden sich entweder in

\*) HANSGIRG unterscheidet *clavata* nicht als besondere Form.

stehendem Wasser oder auf intermittierend überschwemmtem Boden. Insbesondere ist bei diesen Formen die Richtung des Schnabels häufig mit dem Thallusfaden parallel. — (Fig. 70.)

Altona, an Ausflußröhren am Elbstrande, Kiel, Teich im Botanischen Garten, Dithmarschen, zwischen Wesselburen und Büsum.\*)

Hierher gehört wohl auch WITTRICK, NORDSTEDT & LAGERHEIM n. 1582! (gesammelt von SCHMIDLE im Regenwassertümpel bei Mannheim).

b) Zwischenform zwischen f. *genuina* und f. *clavata* nach TEODORESCO, auf dem Boden eines Baches gesammelt. Fäden 70—97  $\mu$  dick, bald ein Oogonium neben einem Antheridium, bald zwei Oogonien mit einem Antheridium in der Mitte, Schnabel bald schräg aufwärts gerichtet, bald vertikal, im letzteren Falle ist die Symmetrie des Oogoniums aber niemals vollständig radial. Die Oosporen sind 137—175  $\mu$  lang, 94—110  $\mu$  breit.

An diese Form schließen sich zahlreiche andere an, die von den Autoren als *V. sessilis* bezeichnet wurden. Von den Exsiccaten, die ich untersuchte, nenne ich WITTRICK & NORDSTEDT n. 456! (gesammelt von KOLDERUP ROSENVINGE in Kopenhagen, Fig. 71; Fadendicke 110  $\mu$ , Oosporen ziemlich reif, 92,4  $\mu$  lang, 66  $\mu$  breit), HAUCK & RICHTER n. 338! (gesammelt von STOCKMAYER bei Wien; Fadendicke 118,5  $\mu$ ), Originalexemplar von MOHR ohne Fundort (Fadendicke 114,4—135  $\mu$ , Oogonien bis 96,8  $\mu$  lang, 74,8  $\mu$  breit.)



Fig. 71.

*V. sessilis* DC. Übergangsform zwischen f. *genuina* f. *clavata*. (WITTR. & NORDST. n. 456.)

#### Forma clavata.

Syn.: *V. clavata* DC. Fl. Fr. II, S. 64. — GÖTZ a. a. O., S. 114, Fig. 23—28.

Fäden 77—110  $\mu$  dick, Oogonien radial symmetrisch mit vertikal stehendem Schnabel, bald einzeln, bald zu zweit. Oosporen 66—88,5  $\mu$  lang, 49,5—66,5  $\mu$  breit, mit einem hellroten Fleck im Innern. Zoosporen 136—176  $\mu$  lang, 126—154  $\mu$  breit. Die Zoosporangien sind dick keulenförmig. Die Zoosporangienkeimlinge erzeugen beim Kontakt mit festen Körpern stark verzweigte Rhizoide. — (Fig. 50.)

#### Vorkommen.

Schnellfließendes Wasser; dicke kurz geschorene Polster bildend.

Im Gebiete wurde eine Form beobachtet, die dieser sehr nahe steht. Sie fand sich im Jenfelder Teich bei Wandsbek. Sie wurde im August in stehendem Wasser kultiviert und produzierte im April Geschlechtsorgane. Faden 66  $\mu$  dick. Oogonien bald einzeln, bald zu zweit, Oosporen 88  $\mu$  lang, 62  $\mu$  breit mit einem hellroten Fleck. Membran dreischichtig, äußere braun, mittlere hyalin, innere dünner, braun.

\*) Bei dieser Form fanden sich auch vertikal abstehende Oogonien.

Sonstige Verbreitung: Schweiz, Rumänien, wahrscheinlich aber viel weiter. Da KLEBS (1892) zum ersten Male die Geschlechtsorgane dieser Form beobachtete, so beziehen sich alle früheren Angaben auf Exemplare, die ausschließlich im Zustand der Zoosporenbildung beobachtet wurden. Es wurden aber die zoosporenbildenden Fäden aller Formen von *V. sessilis* als *V. clavata* bezeichnet. Schon TRENTPOHL (1807) beobachtete auf einem solchen Faden auch Geschlechtsorgane und sagt, daß *Ectosperma clavata* und *E. sessilis* identisch seien. Der Zustand der Zoosporenbildung wurde früher für genügend zur Bestimmung erachtet, GRUNOW (1867)\* bemerkt sogar, daß es ihm sicherer scheine, die Vaucherien nach ihrer ungeschlechtlichen Fortpflanzungsart zu bestimmen, da die Form der Geschlechtsorgane sehr variiere. Er gibt *V. clavata* für Chile an.

### Forma *orthocarpa*.

Syn.: *V. orthocarpa* REINSCH! Ber. Deutsche Bot. Ges. V. 1887, S. 191.

Fäden gelbgrün, 62—105  $\mu$  dick, locker verworren, handgroße schwimmende Räschchen bildend. Oogonien fast stets einzeln, regelmäßig eiförmig, Schnabel vertikal vom Thallus weggewendet. Schnabel 16—18  $\mu$  lang, Dicke der Oogonienmembran 2—3  $\mu$ . Oosporen (unreif) 75—87  $\mu$  lang, 62—68  $\mu$  breit, (reif) regelmäßig eiförmig, 118—125  $\mu$  lang, 81 bis 88  $\mu$  breit, kurz gestielt (Stiel 16—18  $\mu$  lang), mit siebenschichtiger Membran. Die Schichten sind ziemlich gleich dick. Oosporenmembran 6—8  $\mu$  dick.

### Anmerkung.

NORDSTEDT bemerkt zu Nr. 949 der Exsiccataensammlung, unter welcher Nummer diese von REINSCH aufgestellte Art ausgegeben ist, daß diese Art mit der Beschreibung und Abbildung von *Ectosperma sessilis* VAUCH. Hist. des Conferves und *V. sessilis* LYNGB. Hydr. Daniae fast vollständig übereinstimmt. Von KLEBS wird die Identität mit *V. clavata* noch als zweifelhaft hingestellt, während GÖTZ beide Arten gauz zusammenzieht. Das ausschlaggebende Moment scheint wohl die Stellung der Oogonien gewesen zu sein, die vertikal vom Faden abgewendet sind. Hinsichtlich der Dicke der Oogonien- und Oosporenmembran erinnert diese Form sehr an *V. pachyderma*, von der die var. *Hassallii* besonders in Betracht kommt, doch ist die Oogonienmembran bei dem NORDSTEDTSchen Exsiccata wohl nicht getüpft, wenn es auch manchmal den Anschein hat.

Bei *V. clavata* im Sinne von GÖTZ ist die Oosporenmembran auch nach Behandlung mit Kalilauge dreischichtig. Die Fäden sind bei *V. clavata* meist dicker, die Oogonien dagegen kleiner.

Jedenfalls sind die Beziehungen dieser Form zu *V. sessilis* und *V. pachyderma* noch weiter zu untersuchen.

### Vorkommen.

Stets in stehendem Wasser beobachtet.

Im Gebiete in Angeln, Wassergraben am Fußsteig zwischen Kiesbye

\*) Reise der Novara, S. 34.

und Güderott. (FRÖLICH! im Herb. Kiel. — Die Oosporen waren 102—120  $\mu$  lang, 75—78  $\mu$  breit, ihre Membran 7,5  $\mu$  dick. Die Dicke der Fäden betrug meistens ca. 45  $\mu$ , doch wurden auch Fäden von 101  $\mu$  Durchmesser beobachtet.

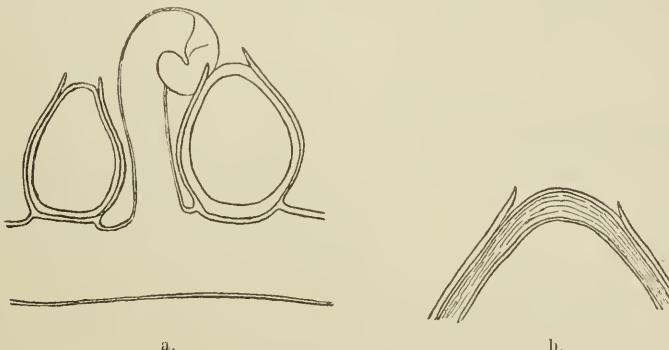


Fig. 72.

*V. sessilis* DC. f. *orthocarpa*, Angeln. (Nach einem Exsiccat von FRÖLICH.)  
a. Fruchtstand mit zwei Oogonien und einem Antheridium.  
b. Oogonium stärker vergrößert.

Sonstige Verbreitung: Deutschland (WITTRÖCK & NORDSTEDT n. 949! gesammelt von P. REINSCH und n. 1581 b! ges. von SCHMIDLE, HAUCK & RICHTER, Phykotheca n. 376! gesammelt von P. HENNINGS), England, Finnland (HIRN in WITTR. & NORDST. n. 1581 a!).

#### Forma Hookeri NORDSTEDT 1879.

NORDSTEDT, Alg. småsaker 2. Bot. Not. S. 186.

Thallusfäden 70—110  $\mu$  dick. Oosporen 90—120  $\mu$  lang, 84—100  $\mu$  breit, Dicke der nicht geschichteten Sporenmembran 4—7  $\mu$  (Exemplare von den Kerguelen: Oosporen 94—110  $\mu$  lang, 70—86  $\mu$  breit, Dicke der Membran bis 6  $\mu$ ).

Vorkommen: Neu-Seeland, Kerguelen.

#### Anmerkung.

Die Exemplare von den Kerguelen sind von J. D. HOOKER als *V. Dillwynii* bestimmt. Von KÜTZING wurden sie als eigne Art *V. Hookeri* abgebildet. Nach dieser Abbildung ist es eine der *f. repens* oder *V. pachyderma* sehr nahestehende Form mit einzeln stehenden Oogonien, deren Längsachse dem Thallusfaden parallel ist. Auch *V. antarctica* ist sicher nahe verwandt. Übrigens erwähnt REINSCH von den Kerguelen nur *V. sessilis* und *V. pachyderma* von den hier in Betracht kommenden Arten.

#### Forma monogyna W. & G. S. WEST 1897.

W. & G. S. WEST, Journ. of Botany XXXV. S. 235.

Die Oogonien stehen immer einzeln; sie sind eirund und wenig schief oder eiförmig geschnäbelt. Die Dicke der Fäden beträgt 46—77  $\mu$ , die Breite der Oosporen beträgt 67—103  $\mu$ , die Dicke der Oosporenmembran 4,8—5,8  $\mu$ .

Vorkommen: Afrika (WELWITSCH nach WEST).

#### Anhang.

#### *V. sessilis* DC. var. *subarticulata* ZELLER 1876.

ZELLER in Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn. S. 636.

Von der Form der *V. sphaerocarpa*; die Früchte mit verlängertem oder nicht verlängertem Schnabel. Die Zweige an der Spitze verjüngt, bisweilen eingeschnürt und durch Querwände scheinbar gegliedert.

Vorkommen: Brasilien.

Diese Form ist wahrscheinlich nur eine pathologische Form, wie sie gelegentlich an *V. sessilis* beobachtet wird. *V. sphaerocarpa* selbst ist eine sehr unsichere Art.

#### *V. borealis* HIRN 1900.

HIRN, Finnlandische Vaucheriacen. Meddeland. af Soc. pro Fauna et Flora Fennica. h. 26. S. 3. Fig. 2 (Sep.-Abdr.).

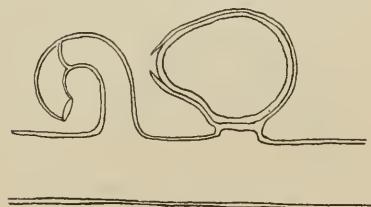


Fig. 73.

*V. borealis* HIRN. (Nach HIRN.)

Fäden 60—141  $\mu$  dick. Oogonien sitzend oder kaum gestielt, meist einzeln, seltener paarweise, schief eiförmig, mit horizontalem Schnabel. Oosporen von ähnlicher Form wie die Oogonien, Längsachse parallel mit der des Fadens, 111—138  $\mu$  breit, 148—163  $\mu$  lang, mit mäßig dicker, dreischichtiger Membran.

Vorkommen: zwischen Moosen in fließendem Wasser und auf feuchter Erde. Finnland.

#### Anmerkung.

HIRN bespricht die Unterscheidungsmerkmale von den übrigen Arten der *Corniculatae Sessiles*, erwähnt aber *V. pachyderma* nicht. Dieser Art steht sie aber hinsichtlich der Dimensionen sehr nahe. Auch die Form des Oogoniums stimmt mit der bei *V. pachyderma* beobachteten gut überein.

#### *V. antarctica* REINSCH. 1890.

REINSCH, P. F. Süßwasseralgenflora von Süd-Georgien. S. 361, Taf. III, Fig. 5—8.

Thallusfäden 59—65  $\mu$  dick. Oogonien stets einzeln neben einem Antheridium. Die Oogonien sitzen mit breiter Basis dem Faden auf, eiförmig-elliptisch, 106  $\mu$  lang, 75  $\mu$  breit.\*). Reife Oosporen (unreif 84  $\mu$  lang, 56  $\mu$  breit) regelmäßig eiförmig, mit ziemlich dicker, ganz glatter Membran, die aus mehreren (5) fast gleichartigen und gleich dicken Schichten zusammengesetzt ist. Die beiden äußeren Schichten sind von den inneren durch eine schmälere hyaline Schicht getrennt. Die Antheridien sind ebenso hoch wie die Oogonien und gekrümmmt.

Vorkommen: Süd-Georgien.

#### Anmerkung.

Nach REINSCH unterscheidet sich diese Art von *V. pachyderma* und *V. sessilis* durch die symmetrischen ungeschnäbelten regelmäßig ovoiden Oogonien und nicht getüpfelte Außenschicht, ferner von *V. sessilis* durch die beschriebene doppelte fünfschichtige Oosporenmembran.\*\*) Schon DE WILDEMAN\*\*\*) bemerkte in seiner Besprechung dieser Arbeit, daß ihm die angegebenen Charaktere zur Unterscheidung einer Art nicht ausreichend seien. Ich schließe mich seiner Auffassung völlig an.

\*) Membran 4—5  $\mu$  dick.

\*\*) REINSCH schreibt Oogonienmembran.

\*\*\*) DE WILDEMAN, La Notarisia. V. 1890 n. 19.

**V. pachyderma** WALZ 1866.

WALZ, Pringsh. Jahrb. V, S. 146, Taf. XII, Fig. 1—6.

Thallusfäden 40—123  $\mu$  dick.<sup>1)</sup> Die Oogonien sind sitzend, kugelig oder ellipsoidisch, parallel mit dem Thallus verlängert (oder auch schief eiförmig), geschnäbelt, 69—220  $\mu$  lang, 69—160  $\mu$  hoch.<sup>2)</sup> Ihre Membran ist im reifen Zustand getüpfelt. Die Oosporen<sup>3)</sup> füllen das Oogonium ziemlich aus, sind also wenig kleiner als dieses, bis 180  $\mu$  lang, 145  $\mu$  breit. Die Membran ist sehr dick, ca. 5—6  $\mu$ , bis siebenschichtig. Meistens steht neben einem Oogonium ein Antheridium; seltener steht das Antheridium zwischen zwei Oogonien. Das Antheridium sitzt auf einem unten gestreckten Zweige, der oben hakenförmig gekrümmmt ist. Es ist beutelförmig oder röhrenförmig.<sup>4)</sup> (Fig. 59a.)

## A n m e r k u n g e n.

- 1) Nach BOERGESEN, der diese Art reichlich beobachtete, sind die Fäden 40—80  $\mu$  dick. Das Originalexemplar von MOHR für *V. Dillwynii* zeigt 60  $\mu$  Fadendicke. Die größte Fadendicke, 123  $\mu$ , fand ich bei einem Exemplar von MARCUCCI (als *sessilis* var. *caespitosa* bestimmt).
- 2) Der Schnabel tritt bei einigen Exemplaren wenig vor. Deshalb erscheint in diesen Fällen das ganze Oogonium stumpfer und plumper als bei den habituell ähnlichen Formen von *V. sessilis*.

Die Tüpfelung der Oogonienmembran ist an Exsiccaten, die mir allein zur Untersuchung zur Verfügung standen, schlecht zu sehen. Die Oogonienmembran ist selbst schon ziemlich dick. Über die Größe siehe unten.

- 3) Für die Oosporen wird von DE TONI 60—70  $\mu$  als Durchmesser angegeben. BOERGESEN führt eine Form mit Oosporen von 150  $\mu$  Länge und 139  $\mu$  Breite an. Die von mir an Exsiccaten gemessenen Oosporen hatten Dimensionen, die zwischen diesen Grenzen lagen.

Nach WALZ besteht die Oosporenmembran während der Reife aus sieben Schichten: die vier inneren Schichten sind von den drei äußeren durch einen Zwischenraum getrennt. Die zweite von den drei äußeren Schichten und die zweite von außen gerechnet von den vier inneren Schichten sind breit und glänzend. Ich muß sagen, daß ich nur ein einziges Mal an einem von LEIBLEIN gesammelten Exemplar genau sieben Schichten zählen konnte. Bei diesem waren die Oogonien- und Oosporenmembran zusammen 10,5  $\mu$  dick. In anderen Fällen erschien die Membranen als breiter hyaliner Rand, wie ihn schon LYNGBYE abbildet. Es scheint mir, daß ursprünglich drei Membranschichten vorhanden sind, die innere und äußere schmal, die mittlere breit und glänzend.

- 4) Die Form des Antheridiums habe ich an den Exsiccaten nicht erkennen können. Das von BOERGESEN bei der var. *islandica* abgebildete entspricht ganz der bei dieser Sektion gewöhnlichen Antheridienform.

**Forma genuina.**

Antheridien auf kurzen Seitenzweigen, beutelförmig. Oogonien meist kugelig bis 176  $\mu$  lang,\* 154  $\mu$  hoch. Oosporen bis 150  $\mu$  lang, 139  $\mu$  breit.

\*) In der Richtung des Thallusfadens gemessen.

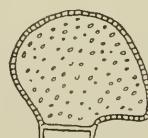


Fig. 74.

*V. pachyderma* WALZ.  
Die getüpfelte Oogonien-  
membran. (Nach WALZ.)

## Vorkommen.

Die Art findet sich hauptsächlich auf feuchter Erde, seltener in stehendem Wasser.

Daß die Art im Gebiete vorkommt, erscheint mir kaum zweifelhaft. Leider sind die Exsiccate, die vielleicht im Gebiete gesammelt sein könnten, mangelhaft etikettiert, so daß eine genaue Feststellung nicht möglich ist.

Sonstige Verbreitung: Deutschland, Dänemark, Finnland,\*) Frankreich, England, Portugal (NORDSTEDT), Spanien (LEWIN, monöcisch und diöcisch). — Südamerika (ARECHAVALETA), Kerguelen (REINSCH).

Var. *Hassallii* (WITTRICK) WILLE. 1880.

WILLE, Bidrag til Kundskaben om Norges Ferskvandsalger, S. 66.

Syn.: *V. sessilis*  $\beta$ . *Hassallii* WITTRICK in WITTR. & NORDSTEDT n. 231! Bot. Notiser 1879, S. 21. — *V. sessilis*  $\beta$ . *obversa* (KÜTZ.) WITTRICK. 1882 in WITTR. & NORDSTEDT n. 456 in schedula.

Diese Varietät wurde von WITTRICK aufgestellt und in Nr. 231 der Exsiccatensammlung ausgegeben (Fig. 75). Er identifizierte die Alge mit *V. ornithocephala* HASSALL und gab ihr daher den Namen *V. sessilis* var. *Hassallii*. WILLE, der das Exsiccat gesammelt hat, machte darauf aufmerksam, daß die Alge zu *V. pachyderma* gehört. An dem Exsiccat ist die Beschaffenheit der Membran nicht genügend festzustellen, auch konnte ich die Antheridien nicht gut sehen. Doch ist nach den Angaben WILLES, der die Pflanze nach Kalium-acetatmaterial untersuchte, die Zugehörigkeit zu dieser Art wahrscheinlich gemacht. Im Habitus ist diese Alge von der typischen *V. pachyderma* allerdings recht verschieden, und WALZ selbst bezieht daher die *V. ornithocephala* HASSALL und die Angaben der HASSALL folgenden Autoren auf *sessilis*.

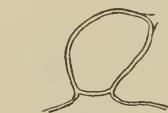


Fig. 75.

*V. pachyderma*  
WALZ var. *Hassallii*  
(WITTR.) WILLE.  
(WITTR. u. NORD-  
STEDT n. 231.)

Daß die echte *V. ornithocephala* AGARDH in Vergessenheit geraten war, ist dem Umstände zuzuschreiben, daß diese Art kurz nach ihrer Publikation von LYNGBYE als *V. sericea* beschrieben wurde. NORDSTEDT bezweifelt allerdings, daß beide Arten identisch sind, da sonst LYNGBYE wohl die AGARDHSche Publikation zitiert hätte, wie er es zu tun pflegt. Ich konnte aber ein Originalexemplar LYNGBYES untersuchen, das als *ornithocephala* bestimmt ist, und mit der von HASSALL und KÜTZING unter diesem Namen abgebildeten Alge völlig übereinstimmt. Das Exemplar ist aus dem Jahre 1832. Daraus geht hervor, daß LYNGBYE die AGARDHSche Art völlig verkannt hat. Vielleicht sind auf ihn auch die späteren irrtümlichen Angaben zurückzuführen.

Das LYNGBYEsche Exsiccat zeigt Thallusfäden von 66—67,5  $\mu$  Dicke. Die Oogonien sitzen vorwiegend einzeln neben dem Antheridium, seltener finden sich zwei mit einem Antheridium in der Mitte. Die Oogonien laufen in einen deutlichen, ziemlich breiten abgestützten Schnabel aus, der vertikal oder schräg aufwärts gerichtet ist, im übrigen sind sie breit eiförmig. Die Oospore füllt das Oogonium bis auf den Schnabel aus, 90  $\mu$  lang, 60  $\mu$  breit. Die Struktur der Membranen ließ sich nicht genau feststellen. Das

\*) Ausgegeben in WITTRICK, NORDSTEDT & LAGERHEIM n. 1583, gesammelt von HIRN. Ich habe in diesem Exsiccat die Form nicht finden können. Ich sah darin nur *V. aversa* und eine Form von *V. geminata* (s. S. 159 u. Fig. 82).

Antheridium sitzt auf einem hakenförmig gekrümmten Zweig, dessen Scheitelhöhe niedriger ist als die des Oogoniums. Die Unterschiede lassen sich leicht dadurch erklären, daß WALZ die Struktur des reifen Oogoniums und der reifen Oospore beschrieben hat, während hier noch unreife Geschlechtsorgane vorliegen (Fig. 76).

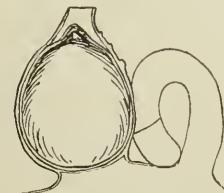


Fig. 76.

*V. pachyderma* WALZ var. *Hassallii*  
(WITTR.) WILLE. (Nach einem Exsiccat  
von LYNGBYE.)

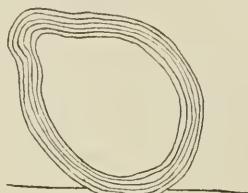


Fig. 77.

*V. pachyderma* WALZ var. *Hassallii* (?).  
(LE JOLIS n. 119.)

Daß tatsächlich eine besondere Form von *V. pachyderma* vorliegt und nicht eine Form von *V. sessilis*, scheint mir schon daraus hervorzugehen, daß alle Autoren die letztere Art zweifellos gekannt haben. Von besonderem Interesse ist es für die Beurteilung dieser Frage, daß KÜTZING ein Exemplar von LE JOLIS n. 119! als *V. ornithocephala* AG. bestimmte, das aber zweifellos nicht zu dieser Art gehört, sondern am ehesten hierher zu rechnen ist. Die Fäden sind ca.  $110 \mu$  dick, die Oogonien  $82,5 \mu$  lang und breit. Die Oosporenmembran ist sehr dick und mehrschichtig (Fig. 77). — In dem genannten Exsiccat von WITTRICK & NORDSTEDT n. 231 sind die Thallusfäden  $84 \mu$  dick, die Oogonien stehen einzeln oder zu zweit mit einem Antheridium in der Mitte. Die Oogonien sind ca.  $75 \mu$  lang,  $57 \mu$  breit (unreif).

#### Var. *islandica* BOERGESEN 1898.

BOERGESEN, Nogle Ferskvandsalger fra Island, S. 137, Fig. 3.

Die Varietät zeichnet sich hauptsächlich durch die fast regelmäßige eiförmigen Oogonien, durch die längeren und stärker gekrümmten Antheridien und durch die größeren Dimensionen aus. Oogonien  $220 \mu$  lang,  $160 \mu$  breit. Oosporen  $180 \mu$  lang,  $145 \mu$  breit. Antheridien  $40 \mu$  breit, nicht beutelförmig. Vegetativer Faden  $80 \mu$  dick.

Vorkommen: Island.

#### Subsekt. *Racemosae* WALZ 1866.

WALZ, a. a. O. S. 144.

Syn.: *Stipitatae* RABENHORST, Flora Europaea Alg. III, 269.

Die Oogonien und Antheridien sitzen stets auf kurzen Seitenästen, und zwar ist unter normalen Verhältnissen das Antheridium stets in der Einzahl vorhanden und endständig, die Oogonien unter dem Antheridium, 1—6, entweder sitzend, kurz- oder langgestielt. Außerordentlich häufig sind Durchwachsungen und Verkümmерung der Geschlechtsorgane, in erster Linie der Oogonien. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Aplanosporen (oder Akineten), nie durch Zoosporen.

Sämtliche Arten finden sich als ständige Bewohner ausschließlich auf feuchter Erde und im süßen Wasser. Ein gelegentliches Vorkommen

auf salzhaltigem Boden oder im Brackwasser scheint mir aber nicht ausgeschlossen. So beschreibt DUPRAY eine var. *submarina* von *V. terrestris*.

Von den in dieser Subsektion vereinigten Arten sind vier: *V. geminata* (mit der var. *racemosa*), *V. hamata*, *V. terrestris* und *V. uncinata* von WALZ aufgeführt. Die älteren Angaben werde ich in dem Anhange berücksichtigen. Wenn man sie auch mit mehr oder weniger großer Wahrscheinlichkeit auf die eine oder andere der genannten Arten beziehen kann, so ist von einer sicheren Beurteilung der in Betracht kommenden Abbildungen und Beschreibungen nicht die Rede. Sie besitzen daher nur historisches Interesse, sind aber für die Beschreibung und Angabe der Verbreitung nur dann zu benutzen, wenn ein Originalexemplar untersucht werden kann. Keinenfalls halte ich es für gerechtfertigt, auf Grund einer derartigen Nachuntersuchung einen von einer mangelhaften Beschreibung und Abbildung begleiteten Namen nur der Priorität zuliebe wieder einzuführen. Gerade bei dieser Gattung hat mir die Untersuchung von Exsiccataen gezeigt, daß ältere Autoren nicht selten mehrere Arten unter demselben Namen vereinigt haben. Über die hier in Frage stehenden Arten liegen einige spezielle Untersuchungen bzw. Vergleiche vor. Vor allem ist die Kritik von WALZ\*) zu nennen. Über die Beziehungen von *V. geminata*, *V. racemosa* und *V. hamata* im Sinne von WALZ hat WITROCK 1867 in seinen *Algologiska studier*\*\*) berichtet. Schließlich hat DE WILDEMAN 1896\*\*\*) eine eingehende Kritik der auf *V. terrestris*, *geminata* und *hamata* bezüglichen Angaben geschrieben.

Die vierte von WALZ berücksichtigte Art, *V. uncinata* KÜTZ., ist stets als eigne Art aufgeführt worden, nur STOCKMAYER (1890) bemerkt nebenbei, daß sie vielleicht nur eine Form von *V. geminata* sei. An *V. uncinata* schließt sich die bisher nur einmal beobachtete *V. humicola* LAGERHEIM an. Ihre Selbständigkeit muß erst durch weitere Untersuchungen festgestellt werden. Ebenso schließt sich *V. megaspora* IWANOFF an *V. uncinata* an. Sie ist aber wohl sicher als eigne Art anzusehen. Schließlich ist die bisher auch nur einmal erwähnte *V. scrobiculata* MAGNUS et WILLE hier aufgeführt.

### V. *geminata* WALZ 1866 z. T.

WALZ, Beitrag Pringsh. Jahrb. V, S. 147, T. XII, Fig. 7—11 (mit Ausnahme der Formen, deren Antheridium zwei Öffnungen zum Austritt der Spermatozoiden aufweist), nicht GÖTZ, Flora 1897, S. 127.

Fäden 29—132  $\mu$  dick.<sup>1)</sup> Antheridium horn- oder schneckenartig gekrümmmt, am Ende aufgerichteter längerer Zweige oder kurzer Seitenzweige. Unter ihm 1—6 Oogonien, die meist kurz, seltener länger gestielt und aufgerichtet sind.<sup>2)</sup> Die Krümmungsebenen des Antheridiums und der Oogonien bilden einen Winkel miteinander. Die Oogonien sind halbkugelig-elliptisch, die abgeplattete Seite ist stets dem Antheridium zugewendet. Die reifen Oosporen sind von sehr wechselnder Gestalt, 64,5—190  $\mu$  lang, 52,5—225  $\mu$  breit.<sup>3)</sup> Sie fallen samt der Oogonienmembran ab. Die Oosporenmembran ist dreischichtig. Die mittlere Schicht ist dünn. Im Innern der Oospore finden sich ein oder mehrere braunrote Flecken. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch

\*) Beitrag, S. 155—158.

\*\*) a. a. O. S. 30—43.

\*\*\*) DE WILDEMAN, Observations sur quelques espèces du genre *Vaucheria*. Bull. de la Soc. royale de botan. de Belgique, tome XXXV, 1. Teil, S. 71—93.

Aplanosporen.\*<sup>4)</sup> Die Aplanosporangien haben meist einen umgekehrte eiförmigen Umriss und sitzen am Ende eines meist kurzen Seitenzweigs. Die Aplanosporen füllen die Sporangien ziemlich aus. Sie sind 105—209  $\mu$  lang, 84—184  $\mu$  breit und keimen erst nach einer Ruhezeit.

#### Anmerkungen.

- 1) **Fadendicke.** Für *geminata*: 50  $\mu$  (CLEVE), 30—90  $\mu$  (HANSGIRG, incl. *caespitosa* und *racemosa*), 50—75  $\mu$  (HANSGIRG, var. *rirularis*), bis über 90  $\mu$  (HANSGIRG, var. *verticillata*), 78—90  $\mu$  (G. S. WEST), 72—110  $\mu$  (STOCKMAYER, var. *caespitosa*), 37,5—110  $\mu$  nach eignen Messungen.  
Für *racemosa*: 66—82,5  $\mu$  (GÖTZ), 90  $\mu$  (CLEVE), 66—82  $\mu$  (TEODORESCO), 29—40  $\mu$  (TEODORESCO, var. *martialis*) 75—125  $\mu$  (TILDEN), 82—132  $\mu$  nach eignen Messungen.  
Aus diesen Beispielen geht auch hervor, daß hinsichtlich der Fadendicke keine Grenze zwischen der eigentlichen *geminata* und der f. *racemosa* besteht.
- 2) **Oogonien.** Die Formen mit mehr als zwei Oogonien bieten allerdings ein anderes Bild als die typische *geminata*. Die meisten früheren Angaben, welche *racemosa* als besondere Art hinstellen, geben für sie auch kleinere Dimensionen sowohl der Fäden als auch der Oosporen an. Teilweise trifft dies auch zu. Doch andererseits können auch die Oosporen bei den als Status *racemosus* bezeichneten Formen dieselbe Größe haben, wie bei der typischen *geminata*. Daher fehlt jedes konstante Merkmal zur Unterscheidung, denn es können an einem solchen Faden auch Fruchtsände mit nur zwei Oogonien auftreten.
- 3) **Oosporen.** Zur Unterscheidung von *V. hamata* ist die Kenntnis der reifen Sporen wichtig. Auf die Aufführung der Messungen kann ich wohl verzichten, da die Größe für die Bestimmung der Art nicht wesentlich ist.
- 4) **Aplanosporen.** Durch das häufige Auftreten der Aplanosporen, ihr weiteres Verhalten und die Möglichkeit, leicht Aplanosporen durch Kultur hervorzurufen, ist die Art ebenfalls von *V. hamata* zu unterscheiden.

#### Über die systematische Stellung.

GÖTZ hat die Art zu den *Anomalaee* gestellt,\*\*) indem er annahm, daß alle Autoren die charakteristische Beschaffenheit des Antheridiums übersehen hätten, mit Ausnahme von WALZ, der die für die *Anomalaee* charakteristische Form des Antheridiums als selten bezeichnet. Gerade diese Bemerkung zeigt aber, daß die von WALZ gewöhnlich beobachtete Form die der *Corniculatae* ist. Ich finde keine Ursache, daran zu zweifeln, zumal seine Abbildung die Beschaffenheit des Antheridiums sehr deutlich wiedergibt. Auch die Nachuntersuchung von Exsiccaten macht es mir zur Gewißheit, daß den meisten Autoren nicht die von GÖTZ untersuchte Form vorgelegen hat. Da GÖTZ für *V. racemosa* feststellte, daß das Antheridium wie bei den *Corniculatae* beschaffen sei, mußte er naturgemäß die von WALZ mit *geminata* vereinigte *racemosa* wieder abtrennen und als eigene Art bezeichnen. Seine *V. racemosa* ist aber die *V. geminata* der Autoren incl. der var. *racemosa* WALZ.

\*) DE TONI, Syll. I, S. 400, spricht von Zoogonidangien (und Aplanosporangien). Erstere kommen bei dieser Art doch wohl schwerlich vor.

\*\*) GÖTZ hat hierdurch die Ansicht seines Lehrers KLEBS zum Ausdruck gebracht, der 1896 (Bedingungen der Fortpflanzung S. 90) sagt: „*V. racemosa*, die gewöhnlich fälschlicherweise mit der *geminata* zusammengeworfen wird.“

Die von GÖTZ angeführten Unterschiede zwischen *V. geminata* und *racemosa* sind hinfällig, da er ja tatsächlich eine andere Art im Auge hatte. Nun wäre noch die Frage zu erörtern, ob *V. racemosa* als besondere Varietät aufzufassen sei. Die Stellung und Zahl der Oogonien kann nicht einmal für die Aufstellung einer Varietät als ausreichend erklärt werden. WITTROCK bildet als *V. geminata* ein Exemplar ab, das folgende Beschaffenheit zeigt. Aus einer Spore entstehen zwei Schläuche, von denen der eine nur zwei Aplanosporen, der andere fünf Fruchzweige aufweist, von denen zwei dem gewöhnlichen Verhalten der *V. geminata* (zwei Oogonien + ein Antheridium), zwei dem gewöhnlichen Zustand der *V. racemosa* (fünf Oogonien + ein Antheridium und drei Oogonien + ein Antheridium) und ein der gewöhnlich abgebildeten Form von *V. hamata* (ein Oogonium + ein Antheridium) entspricht. WITTROCK kommt daher zu demselben Resultat wie WALZ, daß nämlich die alten Arten *V. geminata*, *racemosa* und *hamata*, die hauptsächlich auf Grund der Stellung der Geschlechtsorgane aufgestellt sind, eingehen müssen. WITTROCK bezeichnet demgemäß WALZ als Autor dieser Art. Er geht noch weiter, indem er auch die von WALZ als nov. spec. bezeichnete *hamata* mit zu *geminata* zieht. Doch scheint es mir besser, die *V. hamata* vorläufig als besondere Art aufzuführen, wenn auch die Bestimmung oft schwer ist.

Die als *racemosa* beschriebenen Formen unterscheiden sich aber von den typischen doch durch den auffälligen Fruchtstand, so daß ich sie als einen besonderen Zustand aufführen werde. Mehrfach<sup>\*)</sup> ist auch angegeben, daß beide Formen durcheinander wachsen.

Schließlich ist noch die Beziehung zu *V. uncinata* zu besprechen. Morphologisch steht sie manchen Formen von *racemosa* sehr nahe, doch da immerhin bei den ausgeprägten Formen gut bemerkbare Unterschiede vorhanden sind, und auch das physiologische Verhalten insbesondere gegen KNOPSche Nährlösung ein ganz anderes ist,\*\*) soll sie als eigne Art hier behandelt werden. Die Formen mit langgestielten Oogonien, die von *racemosa* beschrieben sind, sind nicht genügend bekannt. Es ist wohl möglich, daß sie auch in ihren Lebenserscheinungen Zwischenformen zwischen *geminata* und *uncinata* darstellen. Dann muß letztere Art als Form zu *geminata* gezogen werden.

### Forma genuina.

Meist zwei Oogonien mit aufgerichtetem, dem Antheridium zugewendeten Schnabel, selten nur ein Oogonium, indem das zweite Oogonium verkümmert. Bei den an feuchter Luft wachsenden Fäden (z. B. am Rande von Gewässern) häufig Durchwachsungen.

### Vorkommen.

In fließendem Wasser stets steril, pinsel förmige, verlängerte, flutende Büschel bildend, daher nur durch Kultur bestimmbar. Am Rande von Gewässern in einer Form, die als besondere Art und später Varietät *caespitosa*<sup>\*\*\*</sup>) bezeichnet wurde. Sie ist dadurch charakterisiert, daß sich aus einem von chlorophyllarmen Fäden gebildeten Lager aufrechte Fäden erheben, die an ihren Enden die Geschlechtsorgane tragen. Am häufigsten in stehendem Wasser, freischwimmende oder

<sup>\*)</sup> z. B. WILLE, Bidr. Sydam. Algfl. 38.

<sup>\*\*)</sup> s. S. 125.

<sup>\*\*\*)</sup> An diese Form schließt sich wohl var. *rivularis* HANSGIRG an.

an Wasserpflanzen festhaftende Watten bildend, im Sommer vorwiegend mit Geschlechtsorganen, im Winter meist mit Aplanosporen (Fig. 50, 55). Auf feuchter Erde bildet die Form dünne Überzüge (*f. terrestris*). Sie bildet auch hier Geschlechtsorgane und unter Umständen Akineten (Fig. 49).

Sonderburg, Tümpel am Weg von Sundsmark nach Catharinenlund (Fäden 48—60  $\mu$  dick, Geschlechtsorgane unreif, Aplanosporen 105  $\mu$  lang, 84  $\mu$  breit, April), Kiel, Teich im Botanischen Garten (März, kultiviert und nach 8 Tagen mit Geschlechtsorganen), Altona, an verschiedenen Orten, ferner an zahlreichen anderen Orten der Provinz (Fig. 78).

Sonstige Verbreitung: Wohl in ganz Europa, z. B. Deutschland (RABENHORST n. 1078! als *V. Dillwynii* (Fig. 79), schon von WALZ für *geminata* erklärt, n. 1943! als *V. sacculifera* gesammelt von ZELLER, mit Gallen, KÜTZING Dec. n. 100! u. a.), Dänemark (LYNGBYE! in Herb. Kiel), Schweden (WITTROCK & NORDSTEDT n. 455! gesammelt von CLEVE, mit Akineten, n. 230! gesammelt von WITTROCK,\*) mit Aplanosporen), Österreich (HAUCK & RICHTER, Phycotheca n. 375! gesammelt von STOCKMAYER als var. *caespitosa*). — Nordamerika, Südamerika (Montevideo, ARECHAVALETA als *erecta*). — Kerguelen (J. D. HOOKER, REINSCH). — Australien (BORGE). — Afrika (HIERONYMUS).

Status *racemosus*.

Syn.: *V. geminata*  $\beta$ . *racemosa* WALZ, Pringsh. Jahrb. V, S. 147.

Oogonien an einem Fruchtzweige meist mehr als zwei.

#### Vorkommen.

Flensburg: Gremmerup Kier in Torfgruben (FRÖLICH! Mai mit Geschlechtsorganen), Schleswig: Boren im Gartenbassin (FRÖLICH! im Herb. Kiel).

Sonstige Verbreitung: Ganz Deutschland (z. B. WITTROCK,



Fig. 78.  
*V. geminata* WALZ. (Nach einem Exsiccat von HANSEN.)

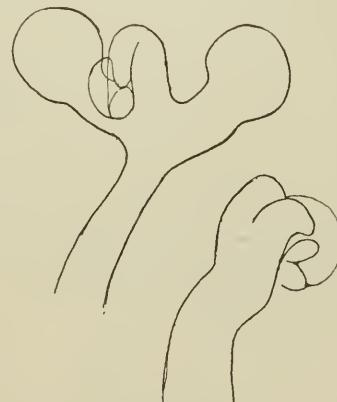


Fig. 79.  
*V. geminata* (DC.) WALZ. Oben Fruchtstand mit noch unreifen Geschlechtsorganen, unten Fruchtstand, dessen Antheridium geöffnet und dessen Oogonien abgefallen sind.  
(Nach RABENHORST n. 1078.)

\*) Originalexemplare für die Algologiska Studier 1867.

NORDSTEDT & LAGERHEIM n. 1210! gesammelt von SCHMIDLE), Dänemark, Schweden (WITTRICK & NORDSTEDT n. 230 b! gesammelt von NORDSTEDT), Norwegen (WITTRICK & NORDSTEDT n. 230 c! gesammelt von WILLE), Finnland (SILFVENIUS), Rußland, Österreich-Ungarn, Frankreich, Belgien, Großbritannien. In Südeuropa: Italien.

Nordamerika (TILDEN n. 532!), Südamerika, Uruguay (WITTRICK & NORDSTEDT n. 736!\*) als *V. geminata* f. *racemosa* v. *verticillata* gesammelt von ARECHAVALETA, abgebildet von ihm als *ramosa*), Südpatagonien (BORGE).

#### Forma pedunculata.

Syn.: *Vaucheria pedunculata* ARECHAVALETA 1883.

Los *Vaucheria* Montevideanos S. 25, Taf. VI, Fig. 5 (im Text 4).

*V. racemosa* var. *martialis* TEODORESCO 1907, Beih. Bot. Zentralbl. XXI, 2, S. 166, Fig. 69—71. — *V. Gardneri* COLLINS Rhodora 1907, S. 201, Taf. LXXVI, f. 2, 3 (Fig. S1), *V. longipes* COLLINS, a. a. O. Taf. LXXVI, f. 1 (Fig. S2).

Thallusfäden 29—40  $\mu$  dick. Oosporen 64—70  $\mu$  lang, 49—57  $\mu$  breit. Die Oogonien sind ziemlich lang gestielt, aber stets aufrecht oder abstehend, nicht herunterhängend. (Nach TEODORESCO.)

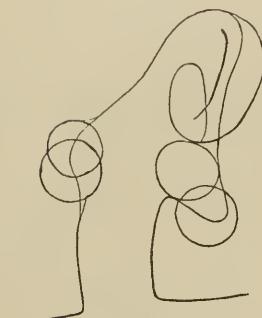


Fig. 80.

*V. geminata* WALZ status *racemosus* (*V. erecta* ARECH. ex *schedulea* non ex *descriptio* nec *figura*). (WITTR. & NORDSTEDT n. 737.)

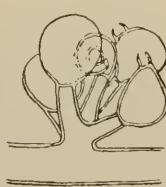


Fig. 81.

*V. geminata* WALZ f. *pedunculata* (ARECH.). (*V. Gardneri* COLLINS). (Nach COLLINS.)

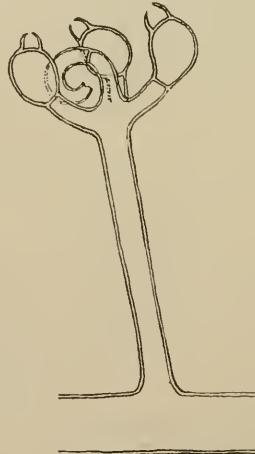


Fig. 82.

*V. geminata* WALZ f. *pedunculata* (ARECH.). (*V. longipes* COLLINS). (Nach COLLINS.)

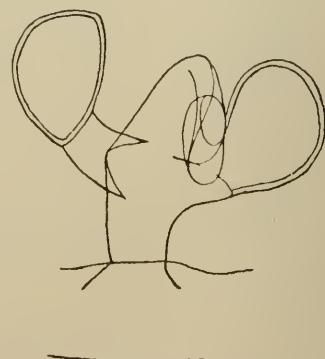


Fig. 83.

*V. geminata* WALZ f. *pedunculata* (WITTR. & NORDSTEDT n. 1583).

Vorkommen: Südamerika (Montevideo), Nordamerika (COLLINS), Europa (Rumänien).

#### Anmerkung.

Nach TEODORESCO finden sich stets zwei Oogonien. Bei der von ARECHAVALETA abgebildeten Form sind drei Oogonien vorhanden. Die Thallusfäden sind 60  $\mu$  dick, die

\*) Auch WITTRICK & NORDSTEDT n. 737 (Fig. 80) enthält diese Form.

Oogonien haben  $100 \mu$  größten Durchmesser. Es soll nach diesem Autor auch eine ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Zoosporen (?) stattfinden. Trotzdem ich nicht glaube, daß für diese Specimina überhaupt eine besondere Form aufgestellt werden sollte, habe ich sie doch beibehalten, um darauf aufmerksam zu machen, daß derartige Zwischenformen zwischen *geminata* und *uncinata* vorkommen. Während des Drucks habe ich die von den in Betracht kommenden Formen vorliegenden Abbildungen noch einmal durchgesehen und muß erklären, daß ich durch den Vergleich noch mehr in meiner Ansicht bestärkt worden bin, daß *V. uncinata* nur eine Form von *V. geminata* ist. Auch WITTROCK & NORDSTEDT n. 1583 (Fig. 83) enthält eine hierher gehörige Form. Nach der Etikette soll *V. uncinata* vorliegen, die ich in typischer Form aber nicht gefunden habe. Die von COLLINS beschriebenen Arten weichen hinsichtlich der Dimensionen etwas ab, gehören aber wohl hierher.

### V. hamata WALZ 1866.

WALZ, Pringsh. Jahrb. V, S. 148, Taf. XII, Fig. 12—17.

Fäden  $38,5$ — $80 \mu$  dick.<sup>1)</sup> Auf dem Fruchtaast steht am Ende ein horn- oder schneckenartig eingerolltes Antheridium. Unter ihm sitzen ein bis zwei, selten drei Oogonien, deren Krümmungsebene mit der des Antheridiums einen Winkel bildet. Die Oogonien und Antheridien sind nach derselben Seite übergeneigt. Die Oogonien sind eiförmig oder konvex-plan oder konvex-konkav. Die gerade oder konkave Seite ist immer dem Antheridium zugekehrt. Oogonien  $75$ — $90 \mu$  lang,  $60$ — $80 \mu$  dick. Die Oospore<sup>2)</sup> füllt das Oogonium aus. Im Innern findet sich ein sepiabräuner bis schwarzer Flecken. Die Membran ist dreischichtig, die mittlere Schicht ist dick und glänzend. Die Aplanosporen (nur von WALZ und HANGIRG angegeben) schlüpfen aus den Sporangien aus und keimen sofort. (Fig. 50, 57.)

#### Anmerkungen.

- 1) Fadendicke: Nach BOHLIN  $58$ — $68 \mu$ , nach TEODORESCO  $39$ — $57 \mu$ , nach HANGIRG  $45$ — $70 \mu$ , nach TILDEN  $80 \mu$ , nach CLEVE  $50$ — $100 \mu$ , nach GÖTZ  $38,5$ — $55 \mu$ .
- 2) Oosporen: Nach BOHLIN  $88$ — $94 \mu$  lang,  $68$ — $70 \mu$  breit, nach TEODORESCO  $60$ — $99 \mu$  lang,  $52$ — $74 \mu$  breit, nach WALZ  $0,045$ — $0,050$ ,  $0,06$ — $0,085$ ,  $0,075$ — $0,09$  mm, nach TILDEN  $75$ — $100 \mu$ , nach CLEVE  $120$ — $90 \mu$ , nach GÖTZ  $66$ — $88$ — $55$ — $66 \mu$ .

#### Vorkommen.

Die Art findet sich hauptsächlich auf feuchter Erde, aber auch in stehendem, nach GÖTZ in fließendem Wasser.

Ich habe verschiedentlich im Gebiete Exemplare beobachtet, die ich hierher rechnen möchte, doch zeigte keins die Oosporenmembran in genügender Entwicklung, um ihre Struktur erkennen zu können (Fig. 84).

Sonderburg. Straßengraben in Miang (Fadendicke  $52 \mu$ , Oogonien (unreif)  $60 \mu$  hoch,  $75 \mu$  breit, Oospore mit einem dunklen Fleck.



Fig. 84.  
*V. hamata* WALZ.  
Sonderburg.

Prolifikation). Ein anderes Exemplar aus dieser Gegend, von  $74,8\ \mu$  Faden-dicke, zwei Oogonien auf einem Ast. Oogonien (unreif)  $88\ \mu : 88\ \mu$ . — Noch fraglicher scheint mir die Zugehörigkeit einiger Exemplare, die ich bei Kiel und in Hadersleben bei Ottesbüll sammelte.

Sonstige Verbreitung: Im übrigen Deutschland und wohl in ganz Europa, z. B. Dänemark (HOFMAN BANG! im Herb. Kiel), Schweden (WITTRÖCK & NORDSTEDT n. 229! gesammelt von NORDSTEDT, mit Prolifikationen), Faeröer (BOERGESEN), Großbritannien, Rußland (IWANOFF), Rumänien (TEODORESCO) — Açoren (BOHLIN) — Nordamerika (TILDEN n. 533!).

#### V. *terrestris* LYNGBYE 1819 emend. WALZ 1866.

LYNGBYE, Hydr. Dan. S. 77, Taf. XXI. — WALZ, Pringsh. Jahrb. V, S. 149, Taf. XIII, Fig. 18, 19.

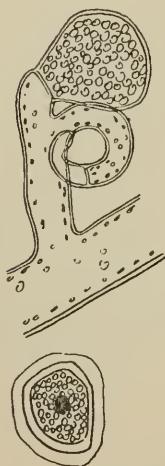


Fig. 85.

*V. terrestris* LYNGB.  
em. WALZ.  
Oben Fruchtstand,  
unten reifes Oogo-  
nium. (Nach WALZ.)

Fäden  $43-100\ \mu$  dick.<sup>1)</sup> Auf dem Fruchtast fast stets ein Oogonium und ein spiraling oder schneckenförmig gerolltes Antheridium, deren Krümmungsebene meist dieselbe ist. Das Oogonium ist rund-oval bis plan-konvex. Die gerade Seite ist stets dem Antheridium zugewendet. Die Oospore ist mit der Oogonienmembran fest verbunden. Bei der Reife verwandelt sich die Oogonienmembran in Gallerte und fällt mit der Oospore zugleich ab. Die Oosporen sind  $82,5-211\ \mu$  lang,  $60,5-163\ \mu$  breit.<sup>2)</sup> Ihre Membran ist dreischichtig, die mittlere Schicht dick und glänzend. Im Innern der Oosporen mehrere braune Flecken. Ungeschlechtliche Fortpflanzung unbekannt. — (Fig. 85.)

Durchwachungsformen sind häufig.

#### Anmerkungen.

- 1) Nach GÖTZ  $49,5-66\ \mu$ , nach HIRN  $52-85\ \mu$ , nach CLEVE  $50-100\ \mu$ , nach TEODORESCO  $43-59\ \mu$ . Die Membran ist nach BOERGESEN bei grön-ländischen Exemplaren  $4\ \mu$  dick.
- 2) Nach GÖTZ  $82,5-121 : 60,5-99\ \mu$ , nach HIRN  $163-211 : 133-163\ \mu$ , nach WALZ  $85-100, 100-115\ \mu$ , nach BOERGESEN  $124 : 103\ \mu$ , nach CLEVE  $150-200 : 100-150\ \mu$ , nach TEODO-

RESCO  $95 : 70\ \mu$ , nach eignen Beobachtungen an lebendem Material  $118,8 : 91,8\ \mu$ . — Die Maße für f. *megacarpa* sind hier nicht berücksichtigt, da diese Form zu wenig bekannt ist.

#### Vorkommen.

Vornehmlich auf feuchtem Boden oder auf gelegentlich überfluteten Stellen, seltener in stehendem Wasser.

Im Gebiete bei Kiel: auf Blumentöpfen im Botanischen Garten. Plön: nordöstliches Ufer des Gr. Madebrökensees auf feuchter Erde (LEMMERMANN).

Sonstige Verbreitung: Ganz Deutschland (z. B. HAUCK & RICHTER, Phytotheka n. 578! gesammelt von SCHMIDLE, RABENHORST, n. 1079! gesammelt von STIZENBERGER, n. 1921! gesammelt von P. REINSCH als *V. pendula*) und im übrigen Europa, Nordamerika, Südamerika (WITTRICK & NORDSTEDT n. 738! gesammelt von ARECHAVALETA als *V. Spegazzini*, n. 1023! gesammelt von ARECHAVALETA als *V. macrocarpa*), Grönland (BOERGESEN), Franz Josefslund (BORGE), Ostafrika (SCHMIDLE).

**f. *megacarpa* NORDSTEDT 1888.**

NORDSTEDT, Freshw. Algae from New Zealand S. 22.

Die jüngeren Sporangien (?) sind zurückgebogen, wodurch diese Form viele Ähnlichkeit mit *V. littorea* zeigt. Die Sporen sind  $220 \mu$  lang,  $160 \mu$  breit.

NORDSTEDT bemerkte, daß er nicht deutlich unterscheiden konnte, ob die Krümmungsebenen der Oogonien und Antheridien parallel oder zueinander entgegengesetzt sind. Möglicherweise liegt nach dem Autor eine neue Art vor.

Vorkommen: Neuseeland, vielleicht auch Norwegen (NORDSTEDT).

***V. scrobiculata* MAGNUS et WILLE 1884.**

MAGNUS et WILLE, Bidrag til Syd-Amerikas Algflora S. 38, Taf. II, Fig. 57—59.

Nach den Autoren ist die Art nahe verwandt mit *V. terrestris*. Die Antheridien sind am Gipfel mehr zugespitzt; die Membran der Oosporen ist mit Warzen bedeckt. Die Fäden sind  $30—80 \mu$  dick. Die Antheridien sind an der Basis  $30—44 \mu$ , an der Spitze  $6 \mu$  dick. Die Oogonien sind  $120—130 \mu$  lang,  $100—110 \mu$  breit.

Vorkommen: Südamerika, Uruguay (ARECHAVALETA nach MAGNUS und WILLE).

***V. uncinata* KÜTZING 1856.**

KÜTZING, Tabulae Phycologicae VI, Taf. 60, Fig. 1.

Thallusfäden  $60—170 \mu$  dick.<sup>1)</sup> Das Antheridium ist endständig auf einem kürzeren oder längeren Fruchttast und schneckenförmig oder spiralförmig gebogen. Unter ihm sitzen zwei bis sechs Oogonien auf Stielen, die meist länger sind als sie selbst. Die Stiele sind meist nach unten geneigt, können aber auch teilweise horizontal oder aufwärts gerichtet sein. Die Oogonien sind meist rundlich, seltener schief eiförmig. Im letzteren Falle ist die dem Antheridium zugewandte Seite eben, die abgewandte konvex.

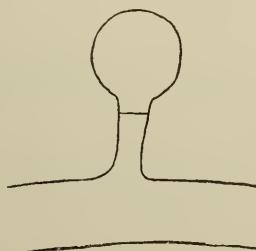


Fig. 86.

*V. uncinata* KÜTZ. Aplanosporangium.  
Bot. Garten, Kiel.

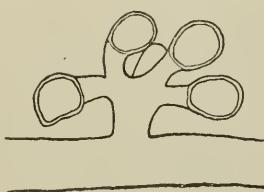


Fig. 87.

*V. uncinata* KÜTZ. Das Antheridium ist nur teilweise sichtbar. Ketelsbye.

Die reifen Oosporen sind 71,5—90  $\mu$  lang, 63—77  $\mu$  breit.<sup>2)</sup> Ihre Membran ist dreischichtig. Im Innern enthalten sie einen oder mehrere braune bis schwarze Flecken. Sie fallen mit der Oogonienmembran ab<sup>3)</sup> (Fig. 52). Die mehr oder weniger kugeligen Aplanosporen werden durch Zersetzung der Sporangienmembran frei. Sie sind 116,9—233,8  $\mu$  lang, 116,9—217,8  $\mu$  breit.<sup>4)</sup> — (Fig. 44, 45, 56, 58, 86, 87).

#### Anmerkungen.

- 1) Nach GÖTZ 60—104,5  $\mu$ , nach ROTHERT selten bis 170  $\mu$ , nach TEODORESCO 62—113  $\mu$  dick.
- 2) Nach GÖTZ 71,5—82,5 : 66—77  $\mu$ , nach ROTHERT 78—90 : 63—70  $\mu$ , nach WALZ 140—165  $\mu$ , nach TEODORESCO 86—94 : 64—66  $\mu$  breit.
- 3) WALZ erwähnt, daß sie aus der Oogonienmembran heransfallen. Er untersuchte allerdings nur getrocknetes Material. Vergl. S. 120. HANSGIRG gibt an, daß sie locker im Oogonium liegen.\*)
- 4) Nach GÖTZ. — Nach ROTHERT 130—152  $\mu$  lang, 100—115  $\mu$  breit, nach TEODORESCO 167  $\mu$  Durchmesser.

#### Vorkommen.

— In fließendem Wasser bildet die Art nach GÖTZ dünne Polster, die stets steril sind. Sie sind daher nur durch Kultur bestimmbar. Diese Form des fließenden Wassers ist im Gebiet nicht beobachtet.

In stehendem Wasser bildet die Art lockere freischwimmende Watten oder am Ufer dichte Rasen. Im Winter bringt sie hauptsächlich Aplanosporen, im Sommer Geschlechtsorgane hervor.\*\*)

Im Gebiete beobachtet bei Kiel: Teich im Botanischen Garten, steril (durch Kultur Geschlechtsorgane, im Januar massenhaft Aplanosporen (Fig. 86). — Gallen von *Notommata*). Flensburg: Bremholm bei Sterup (Fäden 88—110  $\mu$  dick, Geschlechtsorgane unreif. Juli). Schleswig: Ketelsbye Brücke (FRÖLICH! Herb. Kiel, 21. Juli 1830 als *V. racemosa*. Geschlechtsorgane (Fig. 87) und einige geöffnete und entleerte Aplanosporangien.)

Sonstige Verbreitung: Im übrigen Deutschland (KÜTZING, auf Grund eines von A. BRAUN gesammelten Exemplars). Im übrigen Europa wohl verbreitet (wahrscheinlich beziehen sich manche Angaben über *V. racemosa* und *verticillata* auf diese Art), z. B. Frankreich, Rußland (ROTHERT, IWANOFF), Finnland (WITTRÖCK & NORDSTEDT n. 1583 gesammelt von HIRN, vergl. S. 159), Montevideo (ARECHAVALETA als *pendula* in WITTR. & NORDSTEDT n. 947, Fig. 52).

\*) Er gibt aber nur allgemein die Standorte an, seine einzige spezielle Angabe ist aus RABENHORST übernommen. Daher scheint es nicht, daß er lebendes Material untersucht hatte.

\*\*) TEODORESCO kultivierte diese Art in stehendem Wasser bei gutem Licht. Nach etwa 30 Tagen hatten die untergetauchten Fäden nur Aplanosporen, die an den Wänden aus dem Wasser herausgewachsenen Fäden Aplanosporen und Geschlechtsorgane hervorgebracht.

*V. humicola* VON LAGERHEIM 1890.

VON LAGERHEIM, Contribuciones a la Flora algologica del Ecuador, S. 14.

Fäden  $60\ \mu$  dick. Die Fruchzweige tragen zwei Oogonien, deren Stiele nach dem Faden zu niederhängen. Die Krümmungsebene ist die gleiche wie die des Antheridiums. Die Oosporen sind  $75\ \mu$  lang und  $60\ \mu$  breit. Sie füllen das Oogonium aus. Die Oosporenmembran ist glatt und farblos. Die Aplanosporen keimen oft noch im Aplanosporangium. Sie bilden einen kurzen Thallus, der an der Spitze zwei Oogonien und zwischen ihnen das Antheridium trägt.

Vorkommen: Ecuador, auf feuchtem Boden im Botanischen Garten in Quito.

Nach dem Autor ist die Art mit *V. uncinata* verwandt. Sie unterscheidet sich von ihr durch die paarigen Oogonien und die kleineren Oosporen. Das Vorhandensein der Aplanosporen ist kein Unterschied, da sie mittlerweile auch für *V. uncinata* nachgewiesen sind.

*V. megaspora* IWANOFF 1899.

IWANOFF, Bull. des Natur. de Moscou 1899, Nr. 4, S. 10—20 (Sep.-Abdr.), Taf. XII, Fig. 1—11.

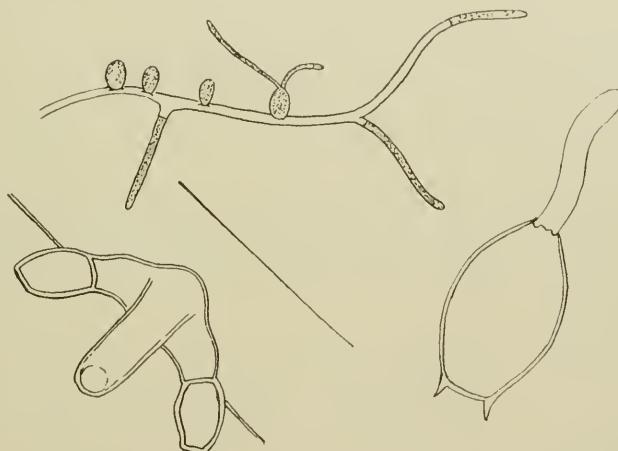


Fig. 88.

*V. megaspora* IWANOFF. Oben Fäden mit Akineten, von denen eine keimt. Das Protoplasma des Fadens hat sich in die äußersten Zweigspitzen zurückgezogen. Unten links: Geschlechtsorgane, unten rechts: keimende Akinete, die sich schon vom Faden gelöst hat. (Nach IWANOFF.)

Fäden  $90—130\ \mu$  dick, wenig — scheinbar dichotomisch — verzweigt. Antheridien hakenförmig gekrümmt am Ende des Fruchzweiges, der unter dem Antheridium die Oogonien trägt. Die Krümmungsebene des Antheridiums und die der Oogonien bilden einen Winkel. Die Oogonien sind zu zwei oder drei (seltener zu vier oder fünf) auf dem Fruchzweige vereinigt. Sie sind deutlich gestielt. Die Oosporen (oder Pseudo-Oosporen) sind mehr oder weniger symmetrisch gebaut und von drei Membranen umschlossen,  $100—117\ \mu$  lang,  $73—93\ \mu$  breit. Die Akineten entstehen an der Spitze kurzer Seitenzweige. Sie sind oblong oder eiförmig,  $300—395\ \mu$  lang,  $200—220\ \mu$  breit (Fig. 88).

Vorkommen: Russland im Bologowschen See, Proviuz Nowgorod, in einer Tiefe von 3,5 m, seltener in weniger tiefem Wasser. Die Fäden bilden am Grunde des Sees verwickelte Rasenstücke.

Die Geschlechtsorgane treten besonders an Exemplaren, die in geringer Tiefe gesammelt sind, auf. Nach den Beobachtungen IWANOFFS sind die Geschlechtsorgane funktionslos geworden. Er beobachtete nie, daß die Membran des Oogoniums geöffnet war und daß die Oosporenmembran von der Oogonienmembran unterscheidbar war. „Manchmal konnte man sogar sehen, daß die Membran des Oogoniums wie mit einem Knöpfchen endet, welches die Möglichkeit des Eindringens des Spermatozoids zum Ei vollkommen ausschließt. In solchen Oogonien bedeckt sich der Inhalt ganz an der Spitze mit einer eigenen Hülle, doch in der übrigen Ausdehnung geht diese Hülle in die Membran des Oogoniums über und hört auf, einzeln unterscheidbar zu sein.“ — Die nicht befruchteten Oogonien verdicken jedoch ihre Membran, in welcher man dann drei Schichten unterscheiden kann, füllen sich mit Ölträpfchen an, und in ihrer Mitte erscheinen ein oder zwei braungefärbte Flecken.“ — „Jene unvollständige Entwicklung der Geschlechtsorgane, welche bei unserer *Vaucheria* stets durch den Lichtmangel in der Tiefe hervorgerufen wurde, ist durch die Erblichkeit fixiert worden, und deswegen werden sogar bei zur normalen Reifung günstigen Bedingungen keine wahren Oosporen beobachtet.“

Die Akineten, vielleicht besser als Brutkeulen zu bezeichnen, entstehen dadurch, daß sich der Protoplast eines größeren Fadenteils nach dem Ende des Fadens oder eines kurzen Seitenzweiges zusammenzieht, so daß dieser Fadenteil sich gänzlich entleert, da der Protoplast des übrigen Fadens sich durch Querwände abschürt. Das mit Protoplasma gefüllte Fadenende schwollt an und bildet einen ellipsoidalen Körper, der durch eine neugebildete Querwand von dem Thallusfaden abgeschlossen wird. Durch Zersetzung des leeren Thallusfadens, meistens wohl erst bei der Keimung, werden die Brutkeulen frei.

Die Brutkeulen erscheinen, sobald für das Wachstum ungünstige Bedingungen eintreten, bei schwacher Beleuchtung und niederer Temperatur, doch sprechen wohl noch andere Umstände mit. Die Ruheperiode hängt anscheinend vollkommen von den äußeren Bedingungen ab. Eine neugebildete Brutkeule kann unter günstigen Bedingungen sofort wieder keimen.

### Sekt. *Anomalae* HANSGIRG 1888 erweitert.

HANSGIRG, Prodr. Nachtrag S. 234.

Antheridien in der Einzahl am Ende des Fruchtzweiges ohne Begrenzungszelle, darunter 1—3 Oogonien, die mehr oder weniger lang gestielt sind. Die Antheridien sind im unteren Teile gestreckt, dann plötzlich ähnlich der Krücke eines Stockes umgebogen. Der umgebogene Teil kurz, zugespitzt, mit einer endständigen runden Befruchtungsöffnung oder verbreitert, dann bilateral symmetrisch mit je einer seitlichen Befruchtungsöffnung, oder etwas unregelmäßig mit 3—4 Befruchtungsöffnungen. Der Schnabel der Oogonien ist wenig entwickelt und ihre stets in der Einzahl vorhandene Befruchtungsöffnung breit.

#### Anmerkung.

Im Habitus sehen die beiden gut bekannten Arten dieser Sektion den Arten der *Corniculatae Racemosae* sehr ähnlich. Sie unterscheiden sich durch den Bau der Antheridien. Andererseits ist eine Ähnlichkeit mit Arten der *Piloboloidae* nicht zu erkennen. Ein sicheres Unterscheidungsmerkmal diesen gegenüber ist das Fehlen der Begrenzungszelle der Antheridien bei den *Anomalae*.

Anhangsweise führe ich in dieser Sektion zwei Arten auf: *V. Arechavaletae* und

*V. subarechavaletae*, die beide nahe miteinander verwandt, aber noch wenig bekannt sind. Sie unterscheiden sich ganz wesentlich von den beiden Arten dieser Sektion durch die gestreckten oder wenig gekrümmten Antheridien, die stets eine einzige endständige Befruchtungsöffnung haben.

#### Schlüssel der Arten.

Faden 55—99  $\mu$  dick, Oogonien meist zwei, aufrecht, Befruchtungsöffnungen dem Antheridium zugewendet, oder herabhängend. Antheridium mit zwei Befruchtungsöffnungen.

#### *V. Woroniniana*.

Faden 22—55  $\mu$  dick. Oogonien 1—3, mit einem kurzen stets vertikalen, nie (?) dem Antheridium zugewendeten Schnabel. Antheridium mit 1—4 Befruchtungsöffnungen.

#### *V. de Baryana*.

##### Anhang.

#### *V. Arechavaletae*, *V. subarechavaletae*.

#### *V. Woroniniana* nov. nom.

Syn.: *V. geminata* GÖTZ\*) a. a. O. S. 126, Fig. 45 (S. 127). — WALZ a. a. O. S. 147, z. Teil (Specimina, deren Antheridien zwei seitliche Ausstülpungen haben).

Fäden 55—99  $\mu$  dick. Antheridium am Ende des Fruchtaastes mit meist zwei seitlichen Ausstülpungen. Unter ihm ein oder zwei Oogonien (selten mehr), gestielt oder sitzend, länglich eiförmig, aufrecht, Öffnung ein wenig gegen das Antheridium geneigt oder herabhängend. Die reife Oospore ist 82—157,8  $\mu$  lang, 71,5—127,5  $\mu$  breit. Im Innern finden sich ein oder mehrere zentrale rote Flecken. Die Oosporenmembran ist dreischichtig, die mittlere Schicht ist am dünnsten. Die Aplanosporen\*\*) sind länglich-eiförmig, 200,4—250,8  $\mu$  lang, 116,9—183,7  $\mu$  breit. — (Fig. 89, 90, 59<sub>15, 16</sub>.)

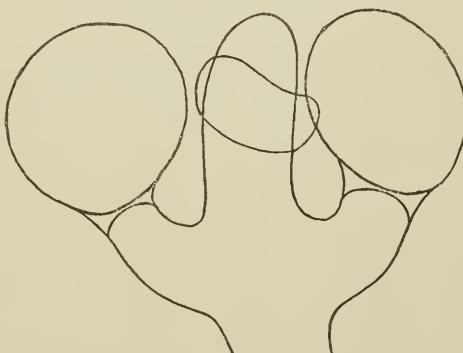


Fig. 89.

*V. Woroniniana*. Strand bei Heikendorf.

#### Anmerkung.

WALZ bemerkt, daß gelegentlich bei *V. geminata* das Antheridium zwei Öffnungen aufweist. Leider legt er auf diesen Umstand nicht so viel Wert, daß er ihn bei den

\*) Welche der von GÖTZ angeführten Synonyme hierher gehören, ist noch zu untersuchen.

\*\*) WALZ gibt 115—123—180—190  $\mu$  an. Ob diese Angabe sich auf diese Art oder *V. geminata* bezieht, läßt sich nicht entscheiden.

einzelnen von ihm untersuchten Exemplaren anführt. Es wird sich also erst durch Nachuntersuchung derselben feststellen lassen, welche der von ihm untersuchten Specimina hierher zu rechnen sind.

Im Jahre 1879 berichtet WORONIN,<sup>\*)</sup> daß er eine von THURET 1855 in feuchten Gräben bei Cherbourg gesammelte *Vaucheria* untersucht habe, „die aber nirgends von ihm beschrieben worden ist. Ich war vorher der Meinung, daß diese *Vaucheria* mit der *V. de Baryana* identisch sei; bei näherer Untersuchung aber der beiden mir zu Gebote stehenden, auf Glimmerplatten aufbewahrten Präparate ersah ich, daß diese aus Cherbourg stammende *Vaucheria* durch das fast konstante Auftreten zweier Oogonien, die dabei immer zum Antheridium etwas geneigt erscheinen, viel eher zu *V. geminata* als zu *V. de Baryana* zu rechnen sei.“ Von dem Antheridium selbst spricht WORONIN allerdings nicht. Aber aus dem ganzen Zusammenhang geht hervor, daß es ähnlich beschaffen sein muß, wie bei *V. de Baryana*, sonst wäre WORONIN wohl nicht auf die Idee gekommen, daß beide Algen identisch sein könnten, weil er bei einem Vergleich mit *V. geminata* ausdrücklich erwähnt, daß sich *V. de Baryana* durch die Antheridien-gestalt unterscheide.

Wahrscheinlich ist es, daß außer von WALZ auch von andern Autoren mit dem Namen *geminata* Specimina, die zu dieser Art gehören, bezeichnet worden sind. Aber GÖTZ geht entschieden zu weit, wenn er alle Angaben über *geminata* auf diese Art bezieht. Er behauptet, daß alle Autoren, mit Ausnahme von WALZ, die tatsächliche Beschaffenheit des Antheridiums übersehen hätten. Einen Beweis für diese Behauptung bleibt GÖTZ schuldig.

Meiner Meinung nach beziehen sich die tatsächlichen Angaben über *V. geminata* auf eine zu den *Corniculatae Racemosae* gehörige Art (s. S. 154). Da nun für die von GÖTZ beschriebene Art der Name *geminata* keine Verwendung finden kann, schlage ich den Namen *V. Woroniniana* vor, da WORONIN zuerst die charakteristischen Merkmale der Art erkannt hat, wenn auch seine Beobachtungen ihm noch nicht zur Aufstellung einer neuen Art veranlaßten.

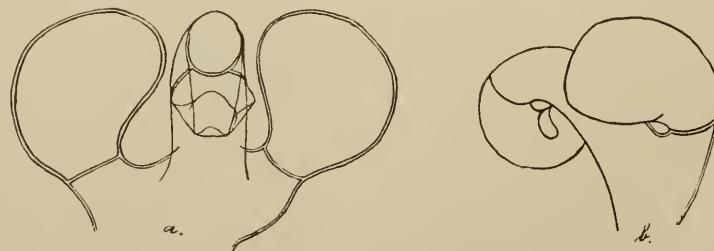


Fig. 90.

*V. Woroniniana*. a. Fruchtstand von vorn, b. von der Seite gesehen.  
(Nach einem Exsiccat von LÜDERS.)

#### Forma genuina.

Oogonien aufrecht, Oosporen 99—157,8  $\mu$  lang, 77—127,5  $\mu$  breit.

#### Vorkommen.

Insbesondere am Ufer von fließendem Wasser, dunkelgrüne, hahnenkammförmige Polster bildend, auch auf feuchter Erde.

<sup>\*)</sup> Bot. Ztg. 1880, S. 431 u. Anm.

Kiel: Heikendorf, Graben nahe am Strande (Juni, mit Geschlechtsorganen (Fig. 89).

Sonstige Verbreitung: Schweiz, Umgebung von Basel (KLEBS, GÖTZ), Rumänien (TEODORESCO). Ob die Angabe von HIRN sich auf diese Art bezieht, erscheint mir deshalb fraglich, weil er sie in die Sektion *Corniculatae* stellt.

Forma *pendula*.

Syn.: *V. geminata* var. *pendula* GÖTZ a. a. O. S. 129, Fig. 50.

Die Varietät unterscheidet sich von der Hauptform dadurch, daß die Oogonienstiele abwärts gebogen sind. Die Oosporen sind kleiner, 82—99  $\mu$  lang, 71,5—77  $\mu$  breit.

In fließendem Wasser dicke, polsterartige, kurz geschorene Rasen von gelber bis blaugrüner Farbe bildend.

Vorkommen: Im Gebiet nicht beobachtet. — Schweiz (GÖTZ).

**V. De Baryana** WORONIN 1880.

WORONIN, Bot. Ztg. XXXVIII, S. 425—432, T. VIII, Fig. 1—13. — GÖTZ a. a. O., S. 130, Fig. 51—55.

Fäden 22—55  $\mu$  dick,<sup>1)</sup> oft mit Kalkinkrustationen.<sup>2)</sup> Antheridium am Ende des Fruchttastes, der entweder aufrecht endet oder hornartig gekrümmmt ist. Es besitzt gewöhnlich 1—2, seltener 3—4 seitliche

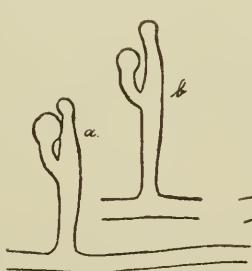
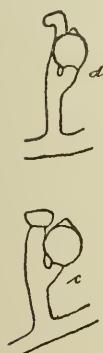


Fig. 91.

*V. De Baryana* WOR. a.—d. Form mit einem Oogonium.  
e., f. Form des Fruchtstandes mit zwei Oogonien.  
(Nach einer Zeichnung von HOMFELD.)

Fig. 92.

*V. Arechavaleta*  
MAGN. et WILLE.  
(Nach WILLE.)

Ausstülpungen. Die Oogonien stehen unter dem Antheridium, jedes auf einem Stiel, einzeln, zu zweit oder zu dritt.<sup>3)</sup> Sie sind oval oder kugelrund und besitzen einen sehr kurzen vertikal gerichteten Schnabel. Die Oosporen sind 49—77  $\mu$  lang, 43—56  $\mu$  breit;<sup>4)</sup> sie besitzen eine dreischichtige Membran und einen oder mehrere braune bis schwarze Flecken im Innern. — (Fig. 59<sub>8—11</sub>.)

Anmerkungen.

- 1) Nach WORONIN meist 30, höchstens 40  $\mu$  dick, nach TEODORESCO 24—43  $\mu$  dick.
- 2) TEODORESCO beobachtete die Art auch auf feuchter Erde, hier ohne Kalkinkrustationen.

- 3) Nach WORONIN 1, selten 2, nach GÖTZ 2, seltener 1 oder 3, ziemlich häufig 2 nach DE WILDEMAN.
  - 4) Die Maße nach TEODORESCO. Nach GÖTZ sind die Oosporen  $60,5-71,5 \mu$  lang,  $55-49,5 \mu$  breit.
- TEODORESCO stellt eine f. *minor* auf, deren Oosporen  $49-54 \mu$  lang,  $43-48 \mu$  breit sind.

### Vorkommen.

Nach GÖTZ in fließendem Wasser (Brunnenränder, Bäche) dicke polster- oder rasenartige Lager bildend. Nach TEODORESCO sind die Lager am Rande der Gewässer dick, aus verwobenen und stets stark inkrustierten Fäden gebildet, im Wasser mehr oder weniger inkrustiert und leicht verwoben, auf feuchter Erde dünne, nicht inkrustierte Lager bildend.

Im Gebiete hat HOMFELD eine *Vaucheria* beobachtet, von der er mehrere Zeichnungen angefertigt hat (Fig. 91).

Leider sind die Zeichnungen nicht ganz vollständig, doch, was das Dargestellte betrifft, sicher richtig. Die Alge war früher von KIRCHNER, der die Zeichnung gesehen hatte, als *V. geminata* bestimmt und von mir ebenfalls dafür gehalten, jetzt scheint mir aber eher, daß die betreffende Alge *V. De Baryana* ist.

Altona: an den Ausflußröhren der Drainierung eines Parks. Mai 1888.

Sonstige Verbreitung: Schweiz, Deutschland (Halle a. d. S.: DE BARY, PEYRITSCH), Böhmen (HANSGIRG), Niederlande (WEBER VAN BOSSE), Belgien (DE WILDEMAN), Frankreich (DE WILDEMAN), Rumänien (TEODORESCO).

### V. Arechavaletae MAGNUS et WILLE 1884.

WILLE, Sydam. Algfl. Bih. V. Ak. Handl. VIII, n. 18, S. 39, Taf. II, Fig. 60—62.

Fäden ca.  $30 \mu$  dick. Oosporen  $60-64 \mu$  lang,  $56-58 \mu$  breit. Die Art ist nach den Autoren mit *V. De Baryana* verwandt. Sie unterscheidet sich durch die mehr oblongen Oogonien und dadurch, daß die Antheridien mit einer einzigen Öffnung versehen sind. — (Fig. 92.)

Vorkommen: Südamerika, Montevideo (ARECHAVALETA).

### V. subarechavaletae BORGE 1901.

BORGE, O., Süßwasseralgen aus Süd-Patagonien. Bih. t. K. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 27. III. Nr. 10, 1901, S. 12 (Sep.-Abdr.), Taf. I, Fig. 2.

Fäden  $36-49 \mu$  dick, mit dünner Zellhant. Antheridien an den langen fruktifizierenden Zweigen endständig, gestreckt oder sanft gebogen, an der Spitze geöffnet,  $28-37 \mu$  dick, 3—5mal so lang (Fig. 59<sub>14</sub>). Oogonien seitlich unter den Antheridien auf besonderen seitlichen Zweigen, einzeln, fast aufgerichtet, kugelig oder fast kugelig, an der Spitze geöffnet,  $106-127 \mu$  dick. Oosporen kugelig oder fast kugelig,  $98-104 \mu$  dick, die Oogonien fast ausfüllend.

Vorkommen: Süd-Patagonien (BORGE).

Sekt. *Androphoreae* NORDSTEDT 1879.

NORDSTEDT in Bot. Notiser, S. 188.

Zahlreiche hornförmig gebogene Antheridien, die auf einer chlorophyllhaltigen, aufgeschwollenen Zelle, dem Androphor, sitzen, die durch eine Begrenzungszelle vom Faden getrennt ist.

V. *synandra* WORONIN 1869.

WORONIN, Beiträge zur Kenntnis der Vaucherien. Bot. Ztg. XXVII, S. 137, Taf I.

Thallusfäden 40—100  $\mu$  dick. Antheridien hornförmig zu 2—7 auf einem chlorophyllhaltigen Androphor, der 75—90  $\mu$  lang und 50—60  $\mu$  breit ist. Der Androphor ist durch eine Begrenzungszelle vom Thallusfaden getrennt. Das Oogonium ist sitzend, mit einem hakenförmig gekrümmten Befruchtungsschlauch, sonst fast kugelig. Die Oosporen füllen das Oogonium bis auf den der Befruchtungsöffnung benachbarten Teil völlig aus. Sie sind 125—170  $\mu$  lang, 100—125  $\mu$  breit. Bei dieser Art ist auch eine ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen bekannt, die vollständig mit Ciliën bedeckt sind (Fig. 594, 93).

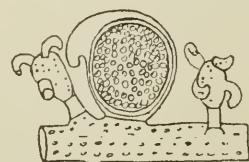


Fig. 93.

*V. synandra* WOR.  
Ein Oogonium zwischen  
zwei Androphoren.  
(Nach NORDSTEDT.)

## Vorkommen.

Diese Art findet sich am Meeressstrande an der oberen Gezeitengrenze, selbst zwischen Gras. Im Gebiete ist sie beobachtet bei Kiel, an der Schwentinemündung (NORDSTEDT nach REINBOLD). Von NORDSTEDT wird ferner angegeben, daß sich von FRÖLICH gesammelte Exemplare im Herb. C. A. AGARDH vorfinden.

Sonstige Verbreitung: Schweden (WITTROCK & NORDSTEDT n. 335! und n. 336a! gesammelt von O. NORDSTEDT), Dänemark (WITTROCK & NORDSTEDT n. 336 b! gesammelt von KOLDERUP-ROSENVINGE), England (HOLMES n. 275! gesammelt von E. M. HOLMES), Frankreich (LE JOLIS n. 260!), Norwegen (WILLE).

Sekt. *Piloboloidae* WALZ 1866 emend. NORDSTEDT 1879.

WALZ, a. a. O. S. 144. — NORDSTEDT, Bot. Notiser 1879, S. 179.

Die Antheridien sind nur durch eine Begrenzungszelle vom Thallus getrennt. Die Befruchtungsöffnungen finden sich meist am Ende kurzer, aus dem Antheridium hervorragender Schläuche, die in der Ein- oder Mehrzahl auftreten. Das Oogonium sitzt unmittelbar auf dem Thallusfaden selbst oder auf einem Seitenzweige, nur bei einer Art (*V. litorea*) ist es meist durch eine Begrenzungszelle getrennt. Das Oogonium hat meist eine Befruchtungsöffnung, nur bei einer Art (*V. coronata*) finden

sich mehrere. Ungeschlechtliche Fortpflanzung ist nur bei einer Art (*V. piloboloides*) bekannt. Sie findet durch Aplanosporen statt.

Die Arten finden sich ausschließlich in mehr oder weniger salzigem Wasser oder am Meeresstrand.

#### Schlüssel der Arten.

- A. Oogonien vom Thallus nur durch eine Querwand, nicht durch eine besondere Zelle getrennt. Oogonien aufrecht.
1. Oogonien mit mehreren Befruchtungsöffnungen .... *V. coronata*.
  2. Oogonien mit einer Befruchtungsöffnung.
    - a) Oosporen kugelig.
      - a. Befruchtungsöffnungen der Antheridien seitenständig, zerstreut. Oogonien fast sitzend ..... *V. intermedia*.
      - b. Befruchtungsöffnungen der Antheridien entweder in der Einzahl, am Ende, oder zwei oder vier dicht unter dem Gipfel fast gegenständig. Oogonien mit einem zylindrischen Basalteil ..... *V. sphaerospora*.
    - b) Oosporen linsenförmig ..... *V. piloboloides*.
- B. Oogonien vom Thallus meist durch eine besondere Zelle getrennt. Oogonien zurückgebogen.

*V. litorea*.

#### *V. coronata* NORDSTEDT! 1879.

NORDSTEDT in Botaniska Notiser 1879, S. 177, Taf. I, Fig. 1—9.

Thallusfäden 48—70  $\mu$  dick. Oogonien einzeln, meist auf demselben Zweige wie das Antheridium, seltener auf dem Thallus selbst, 145—180  $\mu$  lang, 124—145  $\mu$  breit, umgekehrt eiförmig oder schief eiförmig, am

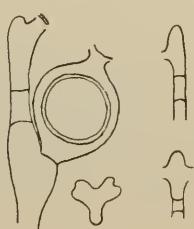


Fig. 94.

*V. coronata* NORDSTEDT. Links Oogonium und Antheridium, darunter die Befruchtungsschlüche von oben gesehen. Rechts zwei Antheridien. (Nach NORDSTEDT.)

Gipfel durch 3—6 kleine Befruchtungsschlüche gekrönt. Oosporen kugelig oder fast kugelig, 116—145  $\mu$  lang, 116—136  $\mu$  breit, das Oogonium nicht ganz ausfüllend. Die Membran der reifen Oosporen bis 5  $\mu$  dick, feingrubig punktiert. Die Antheridien sitzen am Ende kurzer gestreckter Seitenzweige. Sie sind am Gipfel abgestutzt abgerundet, unter dem Gipfel mit einem breiten Befruchtungsschlund versehen, von dem Basalteil des Astes durch eine leere Zelle getrennt. Auf einem Ast findet sich entweder ein Antheridium oder häufiger zwei, ein gipfelständiges und ein seitenständiges oder seltener, wie es scheint, zwei gipfelständige (Fig. 94).

#### Vorkommen.

Am Meeresstrande nahe der oberen Gezeitengrenze, auch zwischen Gras.

Exemplare aus dem Gebiete habe ich nicht gesehen, doch findet sich im Herbarium C. A. AGARDH ein von FRÖLICH gesammeltes Exsiccat, das wohl aus dem Gebiete stammt (nach O. NORDSTEDT).

Sonstige Verbreitung: Dänemark (WITTRÖCK & NORDSTEDT n. 334 b! gesammelt von KOLDERUP-ROSENVINGE), Schweden (WITTRÖCK & NORDSTEDT n. 334 a! gesammelt von O. NORDSTEDT), Norwegen (WITTRÖCK & NORDSTEDT n. 1022! gesammelt von FOSLIE), England (E. M. HOLMES n. 175! gesammelt von J. JACK), Färöer (BOERGESEN).

#### V. intermedia NORDSTEDT! 1879.

NORDSTEDT in Botaniska Notiser 1879, S. 179, Taf. I, Fig. 10—16.

Fäden 34—62  $\mu$  dick. Oogonien sitzend oder kurz gestielt, kugelig oder umgekehrt eiförmig-kugelig, 96—115  $\mu$  lang, 92—130  $\mu$  breit. Befruchtungsvorsprung breit und knrz. Auf den Oogonien ein oder oft zwei 20—30  $\mu$  breite Antheridien, welche gewöhnlich gestreckt, am Gipfel abgestützt abgerundet und mit 2—4 seitlichen (seltener einem endständigen) Befruchtungsschlüuchen versehen sind. Seltener sind Oogonien und Antheridien getrennt. Die Oosporen sind kugelig und füllen das Oogonium fast aus. Sie sind 88—174  $\mu$  breit und haben eine dünne Membran. — (Fig. 59<sub>1</sub>, 95.)

Vorkommen: Im Gebiete nicht beobachtet. Sonstige Verbreitung: Dänemark (KOLDERUP-ROSENVINGE!), Schweden (WITTRÖCK & NORDSTEDT n. 334 a! gesammelt von NORDSTEDT, b! gesammelt von BERGENDAHL).

#### V. sphaerospora NORDSTEDT! 1878.

NORDSTEDT in Bot. Notiser 1878, S. 177, Taf. II.

Fäden 26—60  $\mu$  dick. Antheridien und Oogonien entweder auf verschiedenen Fäden oder auf denselben Fäden, dann entweder auf verschiedenen Ästen oder meist auf demselben Ast. Antheridien 150—165  $\mu$  lang, 60—75  $\mu$  breit, am Ende kürzerer oder längerer Zweige, leicht angeschwollen, oft ein wenig gekrümmt, zugespitzt, unter dem Gipfel mit zwei (seltener vier) fast gegenständigen kegelförmigen Fortsätzen meist mit der Seite oder Basis (anfänglich mit dem Gipfel) des Oogoniums durch eine meist leere Zelle verbunden. Oogonien kugelförmig oder umgekehrt eiförmig-kugelförmig, unten in einen Stiel auslaufend, 104—136  $\mu$  breit. Oosporen kugelförmig mit dünner Membran, den oberen Teil des Oogoniums nicht ganz ausfüllend, von 70—130  $\mu$  Durchmesser. — (Fig. 59<sub>1</sub>, 59<sub>2</sub>, 96.)

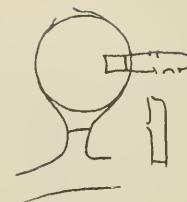


Fig. 95.  
*V. intermedia*  
NORDST. Oogonium mit einem darauf-sitzendem Antheridium. Rechts ein einzelnes Antheridium. (Nach NORD-STEDT.)

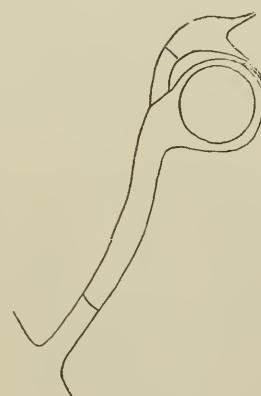


Fig. 96.  
*V. sphaerospora* NORDSTEDT.  
(Nach NORDSTEDT.)

## Vorkommen.

Nach NORDSTEDT wächst die Art hauptsächlich zwischen den Gezeitengrenzen am Meerestrande, meist über der Mitte. Auf Sand breiten sich die Fäden aus, auf Schlamm wachsen sie in dichten Massen.

Im Gebiete im Brackwasser bei Kiel an der Schwentinemündung (NORDSTEDT).

Sonstige Verbreitung: Dänemark (WITTRICK & NORDSTEDT n. 333b! gesammelt von L. KOLDERUP-ROSENVINGE, als var. *dioica*), Schweden (WITTRICK & NORDSTEDT n. 227! gesammelt von O. NORDSTEDT, und n. 333 a! gesammelt von O. NORDSTEDT, als var. *dioica*), Großbritannien (WITTRICK & NORDSTEDT n. 734! gesammelt von O. NORDSTEDT), Uruguay (WITTRICK & NORDSTEDT n. 735! gesammelt von ARE-CHAVALETA, als  $\beta.$  *dioica*,  $\sigma.$ ). Da Oogonien gänzlich fehlen, erklärt NORDSTEDT die Bestimmung für zweifelhaft. Ich habe auch die Antheridien nicht gesehen).



Fig. 97.

*V. piloboloides* THUR. (Nach THURET in LE JOLIS Liste.)

*V. piloboloides* THURET! 1854.

THURET, Mém. de la soc. de Cherb. II, S. 389.

Fäden 40—100  $\mu$  dick. Antheridien endständig, zylindrisch, zugespitzt, unter dem Gipfel mit meist zwei kurzen kegelförmigen Fortsätzen. Oogonien auf kurzen seitlichen Zweigen, kugelförmig, ca. 200  $\mu$  im Durchmesser, Oospore linsenförmig. Sie nimmt nur den oberen Teil des Oogoniums ein. Aplanospore zylindrisch, keulenförmig. — (Fig. 50, 97.)

Vorkommen: Im Gebiete nicht beobachtet. Ostsee, Warnemünde (HAUCK & RICHTER, Phytotheka n. 282!, an den atlantischen Küsten Frankreichs (THURET!, LE JOLIS, Algues marines de Cherbourg n. 240!), England (E. M. HOLMES, Algæ rariores n. 50! s. Anhang).

***V. litorea* HOFMAN BANG et C. A. AGARDH emendavit O. NORDSTEDT! 1879.**

HOFMAN BANG et AGARDH in AGARDH Spec. Alg. S. 463. — NORDSTEDT in Bot. Notiser 1879, Taf. II, Fig. 1—6, S. 180—182.

Thallusfäden 34—100  $\mu$  dick. Oogonien und Antheridien auf verschiedenen Fäden. Oogonien an den Spitzen zurückgebogener Zweige, keulenförmig oder umgekehrt eiförmig, 380—450  $\mu$  lang, 126—205  $\mu$  breit. Oosporen 110—380  $\mu$  lang, 130—320  $\mu$  breit. Sie nehmen den oberen Teil des Oogoniums ein und sind mit einer bis 12  $\mu$  dicken Membran umgeben. Im unteren Teil des Oogoniums findet sich eine chlorophyllreiche, rote Körper einschließende Zelle von 120—150  $\mu$  Länge und 75—100  $\mu$  Breite. Antheridien 550—650  $\mu$  lang, 54—125  $\mu$  dick, zylindrisch, fast stumpf, mit 2—4 seitlichen, sehr kurzen Fortsätzen, in denen sich die Öffnungen zum Austritt der Spermatozoiden finden, versehen. Die Antheridien stehen am Ende längerer oder kürzerer Zweige, von denen sie durch eine leere Zelle getrennt sind. — (Fig. 98.)

## Anmerkung.

Die angegebenen Maße sind nach den Arbeiten von NORDSTEDT zusammengestellt. Bei den größeren Oosporen ist die Größe der Oogonien nicht angegeben. Die Zahlengrenzen für letztere sind daher zu erweitern.

## Vorkommen.

Am Meerestrande an der unteren Gezeitengrenze, aber auch in Gräben mit Brackwasser.

Im Gebiete bei Kiel, Wiker Bucht (REINBOLD), Flensburger Meerbusen (FRÖLICH nach KÜTZING. Ein von FRÖLICH gesammeltes Exemplar ist der Abbildung in KÜTZING, Tab. Phyc. VI, Taf. LXIV, 2 zugrunde gelegt). — Bildet dichte, über fußgroße Rasen in den Buchten der Ostsee (FRÖLICH, VON SUHR nach RABENHORST). — Sonstige Verbreitung: Dänemark (WITTRÖCK & NORDSTEDT n. 332 a! gesammelt von KOLDERUP-ROSEN VINGE, n. 331! ♀ gesammelt von O. NORDSTEDT, C. RASCH!), Schweden (WITTRÖCK & NORDSTEDT n. 332 b! gesammelt von O. NORDSTEDT), England (E. M. HOLMES n. 125!), Irland, Frankreich, Italien, Nordamerika (FARLOW).

## Dichotomosiphon ERNST 1902.

ERNST, A., Siphoneenstudien I. Beih. Bot. Zentralbl. Bd. XIII, S. 114—118 (Diagnose S. 141), Taf. VI—X.

Syn.: *Vaucheria* DECANDOLLE z. Teil.

Freie Zweige grün, Rhizoiden farblos. Verzweigung di-polychotomisch; an älteren Segmenten treten auch Seitenzweige auf. Äste an der Basis bis auf die Hälfte des Durchmessers ringförmig eingeschnürt, längere Äste auch zwischen den Verzweigungen. Assimilationsprodukt und Reservematerial Stärke. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Brutkeulen, die am Ende rhizoidenartiger Seitenzweige gebildet werden. Diese sind vollständig mit Reservestoffen angefüllt und keimen meistens nach vorhergegangenem Ruhestadium. Antheridien und Oogonien an der Spitze der Endzweige derselben Tragsprosse.

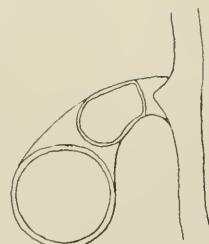


Fig. 98.

*V. litorea* HOFM. BANG et AG. Oogonium mit der kugeligen Oospore, der länglichen Zelle im unteren Teil des Oogoniums und der Begrenzungszelle. (Nach NORDSTEDT.)



Fig. 99.

*Dichotomosiphon tuberosus* (A. BR.) ERNST. Brutkeule, die noch nicht durch eine Scheidewand vom Thallus getrennt ist. (Nach ERNST.)

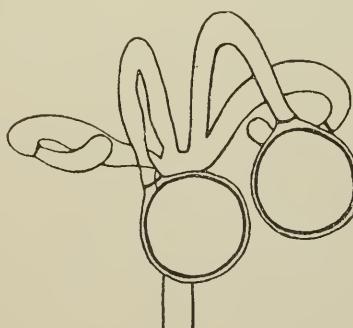


Fig. 100.

*Dichotomosiphon tuberosus* (A. BR.) ERNST. (Nach ERNST.)

**D. tuberosus** ERNST 1902.

ERNST a. a. O. S. 141 (Diagnose).

Syn.: *Vaucheria tuberosa* A. BRAUN 1856 in KÜTZING, Tab. Phycologicae VI, S. 23, Taf. 65.

Grüne Fäden unter ungünstigen Wachstumsbedingungen 40—65  $\mu$  dick, Maximaldicke bei Kultur in Nährösungen 90—112  $\mu$ , mittlere Dicke 70—95  $\mu$ . Länge der zwischen aufeinanderfolgenden Verzweigungsstellen gelegenen Fadenglieder nach den Nährbedingungen zwischen  $\frac{1}{10}$  mm bis 25 mm schwankend. Brutkeulen gerade gestreckt oder keulenförmig gebogen, 0,5—5 mm lang, 0,2—0,4 mm breit (Fig. 99). Antheridien 130—170  $\mu$  lang, 35—50  $\mu$  breit, gerade gestreckt oder mehr oder weniger gebogen, an der Spitze häufig etwas verbreitert. Oogonien kugelig, auf der dem Tragsprosse zugekehrten Seite zu einer farblosen Empfängnispapille ausgezogen. Durchmesser 290—320  $\mu$ . Oospore kugelförmig, im Oogonium eingeschlossen bleibend, dunkelgrün und undurchsichtig. Durchmesser 250—280  $\mu$  (Fig. 47, 100).

**Vorkommen:** Die Art scheint an sehr verschiedenen Standorten vorzukommen. Entdeckt wurde sie von A. BRAUN in einem schattigen Bächlein in der Schweiz; in Nordamerika fand sie sich im Marschland in Tümpeln und auch im Michigan-See in 5—6 m Tiefe. ERNST beobachtete sie in einem ausgetrockneten Sumpfgraben.

Im Gebiete nicht beobachtet. Sonstige Verbreitung: Schweiz, Nordamerika (Kanada, TILDEN n. 280! gesammelt von R. LEES, steril).

## Übersicht

### über die beschriebenen Arten der Gattung *Vaucheria* mit Berücksichtigung der Synonymie und Literatur.

Zur Benutzung dieser Tabelle gebe ich einige Erläuterungen. In der ersten Spalte finden sich die Namen aufgezählt in alphabetischer Reihenfolge. Die erwähnten Varietäten und Formen (kursiv gedruckt) beziehen sich auf den vorhergehenden Artnamen. Als Gattungsnname ist überall *Vaucheria* zu ergänzen, wenn nicht der Name in Klammern unter dem Artnamen hinzugefügt ist. In kleinerem Druck sind folgende Arten angeführt: 1. die, welche nachweislich zu einer anderen Gattung gehören, 2. die, welche nur auf Grund steriler Materials beschrieben sind, 3. die, welche so unvollständig beschrieben oder abgebildet sind, daß eine absolut sichere Identifizierung ausgeschlossen erscheint, selbst wenn späterhin durch Untersuchung von Originalexemplaren eine genauere Kenntnis der unvollkommen beschriebenen Art vermittelt worden ist.

Wenn diese genauere Untersuchung der Art seit ihrer ersten Beschreibung die erste war, und der zweite Beschreiber den alten Namen beibehalten hat, so ist dieser Name nicht in Kleindruck angeführt, sondern nur, wenn in der Zwischenzeit dieselbe Art als völlig neu mit anderem Namen und ausreichend beschrieben worden ist.

Durch fetten Druck sind die Namen ausgezeichnet, die sich mit den in dieser Flora gebrauchten völlig decken.

In gewöhnlichem Druck sind schließlich die übrigen Arten angeführt, die wohl ausführlich genug beschrieben, aber entweder aus Prioritätsgründen oder weil die Artberechtigung nicht anerkannt werden konnte, eingezogen werden mußten.

In der zweiten Spalte sind die Publikationsjahre angegeben. Bis zu dem Jahre, in dem die erste vollständige Beschreibung erschien, sind die Zahlen in kleinerem Druck angeführt. Unter diesen sind bei den nicht schon von vornherein zu streichenden Arten durch fetten Druck hervorgehoben: das absolut erste Publikationsjahr, das erste Jahr nach LINNÉ Species Plantarum, das Jahr, in dem die Art in die Gattung *Vaucheria*

übergeführt wurde und das Jahr, in welchem die erste Abbildung publiziert wurde. Nach dem ersten gültigen Publikationsjahr ist dann noch eine Jahreszahl in fettem Druck angeführt, wenn eine Arbeit eine wesentliche Ergänzung der ersten gültigen Beschreibung enthält.

In der dritten Spalte sind die Literaturangaben angeführt, und zwar außer der ersten Beschreibung hauptsächlich nur systematische Werke, die eine Diagnose enthalten, von physiologischen Werken die, welche auch für die Systematik von Bedeutung sind, und schließlich auch einige Angaben, die sich nur auf kurze Beschreibungen und Maßangaben beschränken, falls sie eine weitergehende Bedeutung besitzen.

Vollständigkeit in den Literaturzitaten war nicht beabsichtigt, war aber auch nicht zu ermöglichen, da mir die Literatur, insbesondere die ältere, nicht völlig zugänglich war. Ganz von der Zitierung dieser von mir nicht durchgesehenen Werke abzusehen, schien mir aber nicht angängig. Es ist eine beklagenswerte Tatsache, daß gerade die Literaturzitate vielfach ohne Kontrolle abgeschrieben werden. Ob einmal eine falsche Seitenzahl angeführt wird, ist ja sicher nicht so wichtig. Schlimmer erscheint es mir, daß falsche Publikationsjahre abgeschrieben werden oder daß die in einem Werk fehlende Literatur auch in dem später erscheinenden Werk fehlt.

Die ältere englische Literatur ist von COOKE, British Freshwater Algae, zitiert. Die von mir hier mit Ausnahme von HUDSON nicht berücksichtigten Werke sind folgende:

- ABBOT, CH., *Flora Bedforiensis*. Bedford 1798.  
 GREVILLE, R. K., *Flora Edinensis*. Edinburgh 1824.  
 HOOKER, W. J., *Flora Scotica*. London 1821.  
 HUDSON, W., *Flora Anglicana*. 2 Bde. London 1778.  
 HULL, J., *The British Flora*. Manchester 1799.  
 JENNER, E., *A Flora of Tunbridge Wells*. 1845. (Ohne Beschreibungen.)  
 JOHNSTON, G., *Flora of Berwick-upon-Tweed*. Edinburgh 1829.  
 JONES, J. P., and KINGSTON, J. F., *Flora Devoniensis*. London 1829.  
 LIGHTFOOT, J., *Flora scotica*. 2 Bde. London 1777.  
 MACKAY, J. T., *Flora Hibernica*. Dublin 1836.  
 PURTON, T., *A Botanical description of British Plants in the Midland Counties*.  
 2 Bde. u. Suppl. Stratford-on-Avon. 1817.  
 RAY, J., *Synopsis Methodica Stirpium Britannicarum*. 3 Bde. London 1724.  
 SIBTHORP, J., *Flora Oxoniensis*. Oxford 1794.

Die folgenden Werke sind in dieser Aufzählung berücksichtigt. Die Nummern weisen auf die entsprechenden Nummern im Literaturverzeichnis hin, wo die ausführlichen Titel angegeben sind. Die Zeichen vor den Werken bedeuten: \* Von mir selbst im Original verglichen, (\*) von mir nach einem von Herrn Professor Dr. NORDSTEDT angefertigten Auszug verglichen, † von Herrn Professor NORDSTEDT verglichen.

(*)† AG., Disp.	174
(*)† AG., Dec.	175
† AG., Syn.	176
(*)† AG., Spec.	177
* † AG., Syst.	177 a
* Allgem. Litt. Ztg.	320 a
* ARECHAVALETA, Vauch. Montevid.	178
† BERK., Glean.	187
* BLUMENBACH, Goett. Mag. Jahrg. 2	189
* BOERGESEN, Ferskvandsalg. fra Island	191
* BORGE, Süd-Pat.	193 a
(*)† BORY, dict. class.	197

CHANTR., Conf.....	200
* CLEVE, Vauch.....	201
* COLLINS, Rhodora .....	203
COOKE, Journ. Quek. Micr. Club .....	205
* COOKE, Br. Fr. W. Alg.....	205 a
(*)† CROUAN, Fl. Finist.....	206
* DE BARY, Üb. d. geschl. Zeugungsproz. b. d. Algen .....	208
* DE BARY, Monatsber.....	209
(*)† DC., Bull. Philom.....	212
* DC., Fl. Fr.....	214
(*)† DE TONI e LEVI, Alg. Ven. III.....	215
* DE TONI, Syll. I.....	215 a
* DE WILDEMAN, Bull. Soc. roy. de bot. de Belgique XXVI 217, XXXV	222
* DE WILDEMAN, Bull. de l'herb. Boiss.....	221
* DE WILDEMAN, Flore .....	222 a
* DE WILDEMAN, Flore des Indes .....	223
* DILLENIUS, Hist. muse.....	224
* † DILLWYN, Brit. Conf.....	225
* DIPPEL, Flora .....	226
* † DUBY, Bot. Gall.....	227
DUPRAY, Rev. de Bot. V.....	229
* Engl. Bot.....	231
* ERNST, Beih. Bot. Zentralbl. XIII.....	232
* ERNST, Beih. Bot. Zentralbl. XVI.....	232
FARLOW, List of Marine Algae .....	233
* FARLOW, Marine Algae .....	234
* Fl. Dan.....	235 a
* GÖTZ, Flora.....	239
(*)† GRAY, Arr. I.....	240
* † GREV., Alg. Britt.....	241
* GUTWINSKI, Ac. de Cracovie.....	243
* HANSG., Prodr.....	243 a
* HANSG., Beih. Bot. Zentralbl. XVIII .....	243 b
(*)† HARV., Man.....	246
* † HARV., Phyc. Britt.....	247
* HASSALL, Ann. Nat. Hist. XI .....	248
* † HASSALL, Br. Fr. W. Alg.....	248 a
* HAUCK, Beitr.....	249
* HAUCK, Meeresalgen .....	250
* HIRN, Finnl. Vauch.....	252
* † HOLMES, Br. Mar. Alg.....	253
(*)† HOOKER, Engl. Fl. V .....	254
HUDS., Fl. Angl., s. oben.	
* IWANOFF, Bull. des Natur. de Moscou .....	257
* KARSTEN, Bot. Ztg.....	257 a
* KARSTEN, Bot. Unters. I .....	258
* KIRCHNER, Alg. Schles.....	258 a
* KLEBS, Nat. Ges. Basel .....	260
* KLEBS, Bedingung. d. Fortpfl.....	260 a
* KOLDERUP-ROSENVINGE, Bot. Not.....	262
* † KÜTZ., Phyc. gen.....	264 a

† KÜTZ., Phyc. germ.	264 b
* † KÜTZ., Spec.	264 c
* KÜTZ., Tab. Phyc.	264 d
* LAGERHEIM, G. VON, Añales de la Univ. de Quito.	265
* LE JOLIS, Liste	268
* LINN., Spec. Plant.	269
* LINN., Suec.	270
* LYNGB., Hydr.	270 a
* MAGNUS, Bot. Ztg.	273
* MAGNUS et WILLE, in WILLE Bidr. til Sylam. Algfl.	329
MARTENS, VON, Reise.	274
* MARTENS, VON, Tange Ostasien	275
MARTIUS, Fl. Erl.	276
* MEYEN, Beitr. zur Syst. u. Phys. d. Alg.	277
* MÜLLER, Nova Acta Petr. III.	280
MÜLLER, Berl. Besch. Nat. Freunde IV	278
NEES, Musc.	281
* NORDSTEDT, Bot. Not.	283
* NORDSTEDT, Brit. Subm. Vauch.	284
* NORDSTEDT, Fr. W. Alg.	285
* OLTMANNS, Flora.	286
* POLLINI, Alg. Eug.	287
* PRINGSH., Befr. und Keimg. d. Alg.	288
* RABENH., Alg. Deutschl.	289 a
* RABENH., Krypt. Sachs.	289 b
* RABENH., Fl. Eur. Alg. III.	289 c
* REINBOLD, Nat. Ver. Schlesw.-Holst.	290
* REINSCH, Algfl. Frank.	291
* REINSCH, Ber. Deutsch. Bot. Ges. V.	292
* REINSCH, Süßw. Algfl. Süd-Georgien	293
* ROEMER, Alg. Deutschl.	295
* † ROTH, Cat. I., II., III.	296
* ROTH, Fl. Germ. III.	297
* ROTH, N. Beitr.	298
* ROTHERT, Pringsh. Jahrb. XXIX.	299
* SCHMIDLE, Engl. Jahrb.	305
* SCHOUSBOE, in BORNET.	195
SCHRANK, Bav.	307
† SCHUM., Eb.	308
* SOLMS-LAUBACH, Bot. Ztg. XXV.	309
* STAHL, Bot. Ztg.	310
* STOCKMAYER, Hedw.	311
* STRASBURGER, Zellbildg. u. Zelltig.	312
† SURINGAR, Obs.	314
* TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl.	315
* THURET, in Mém. soc. sc. nat. Cherh.	317
* THURET, Ann. des sc. nat. XIX.	316
* TRENTEPohl, in Roth's Bot. Bem. u. Ber.	318
UNGER, Die Pflanze im Moment d. Tierwerdung	320
UNGER, Metamorph. d. Ectosp. clavata	319
* † VAUCHER, Hist.	321 a

(*)† WALLR., Fl. Crypt. Germ. . . . .	322
* WALZ, Pringsh. Jahrb. V. . . . .	323
(*)† WEBER & MOHR, Großbr. Conf. . . . .	325
* WEST, W. & G. S., Journ. Bot. . . . .	325 a
* WEST, G. S., Br. Ffl. W. Alg. . . . .	325 b
* WILLE, Bidr. t. Kundsk. Norges Ferskvandsalger . . . . .	326
WITHERING, Arr. IV. . . . .	327
* WITTROCK, Alg. Stud. . . . .	330
WOLLE, Fr. W. Alg. U. S. . . . .	331 a
† WOOD, Proc. Am. Phil. Soc. . . . .	335
(*)† WOOD, Fr. W. Alg. . . . .	336
* WORONIN, Bot. Ztg. . . . .	337, 338
ZANARDINI. . . . .	339
* ZELLER, Vidensk. Meddelelser fra den Naturh. For. Kjøbenh. . . . .	340

Die Zahlen hinter diesen Zitaten, die in der Tabelle stehen, bedeuten die Seiten.

Die Abbildungen sind in der vierten Spalte zitiert. Die lateinischen Ziffern bedeuten die Tafeln, die Figuren sind mit arabischen Ziffern und vorgesetztem f. kenntlich gemacht. Fehlen die lateinischen Ziffern, so finden sich die zitierten Figuren im Text.

In der fünften Spalte finden sich kritische Bemerkungen. Bei den nicht als gültig anerkannten Namen ist der erste Autor angeführt, der diese Ungültigkeit ausgesprochen hat. Bei den strittigen Arten sind wenigstens eine Anzahl Ansichten angeführt, die zeigen, daß eine sichere Bestimmung nicht möglich ist. Ist die betreffende Form zu einer anderen gezogen, so ist diese genannt und der Autor und das Jahr angegeben. Durch Benutzung der ersten Spalten ist dann das Weitere zu erfahren. Wo mir eine sichere Bestimmung möglich schien, habe ich in fettem Druck den Namen angeführt, welcher in dieser Flora gebraucht wird.

In der zweiten Spalte sind auch die Exsiccatae aufgeführt, die in einigen größeren Sammlungen ausgegeben sind. Sie sind stets unter dem betreffenden Namen angeführt, unter dem sie ausgegeben sind. Bemerkungen zu den Exsiccatae finden sich in der fünften Spalte.

Die für die Exsiccatae gebrauchten Abkürzungen sind folgende, die nach den eingehenden Titeln nach dem Literaturverzeichnis zu ergänzen sind.

ARESCH. . . . .	1	LE JOLIS . . . . .	10
Bad. . . . .	2	LLOYD . . . . .	11
CROUAN . . . . .	3	MOUGEOT-NESTLER. . . . .	12
DESMAZ . . . . .	4	Phykotheca ital. . . . .	13
Erb. critt. ital. . . . .	5	RABENH. . . . .	14
HAUCK & RICHTER . . . . .	6	TILDEN. . . . .	15
HOLMES . . . . .	7	WARTM. . . . .	16
JÜRGENS. . . . .	8	WESTEND. & WALL. . . . .	17
KÜTZ. . . . .	9	WITTR. & NORDSTEDT. . . . .	18
WITTR., NORDSTEDT & LAGERHEIM. . . . .		19	

amphibia ( <i>Conferva</i> )	1804	DILLW., Brit. Conf. 37*	XLI a, c	Von GREVILLE (1830) und RABENHORST (1847) zitiert bei <i>caespitosa</i> . Von STOCKMAYER (1890) wird diese Angabe als fraglich zu <i>geminata</i> var. <i>caespitosa</i> gezogen.
Exsicc.				
<i>β. ramis clon-</i> <i>gatis</i>	1804	JÜRGENS n. 5! DILLW., Brit. Conf. 37	XLI b	Unbestimmbare.
<i>γ. lucida</i> ( <i>Conferva</i> )		Herb. SCHLEICHER nach DE WILDEMAN		Als Syn. wird <i>Ceramium caespitosum</i> ROTH zitiert <i>Schleicheri</i> und <i>racemosa</i> , DE WILDEMAN (1895).
<i>antarctica</i>	1890	REINSCH, Süßw. Alg. III f. 5--8 Süd-Georgien, 361		DE WILDEMAN (Notaria risia V n. 19, 1890) hält diese Art für nicht genügend charak terisiert.
appendiculata	1805	DC., Fl. Fr. II 64		Nach WALZ (1866) ist die Art zu streichen. Ihren Namen hat sie von Aus wüchsen, die durch Rä derderte hervorgerufen sind. Was die von VAU CHER angegebenen run den Körner betrifft, so meint WALZ, daß sie ungeschlechtliche Sporen sein könnten. Es können auch Oogonien sein. — Nach DE TONI (1889) scheint sich die Art kamm von <i>submarina</i> BERK. zu unterscheiden.
	1822	AG., Spec. 472		
	1824	AG., Syst. 176		
	1830	DUBY, Bot. Gall. 974		
	1849	KÜTZ., Spec. 489		
	1868	RABENH., Flor. Eur. Alg. III 273		
	1889	DE TONI, Syll. I 407		
( <i>Ectosperma</i> )	1803	VAUCH., Hist. 35	III f. 11	<i>appendiculata</i> , DC. (1805).
aquatica	1824	BORY, dict. class. VI 65		
	1819	LYNGB., Hydr. 79	XXII f. C.	<i>Leptomitus clavatus</i> AG.
	1845	ROEMER, Alg. Deutschl. 6	I f. 18	
( <i>Byssus</i> )	1782	Fl. Dan.	CCCCXCVI	<i>aquatica</i> LYNGB. (1819).
arachnoidea ( <i>Riccia</i> )	1782	Fl. Dan.	CCCCXCVIII f. 2.	<i>Dillwynii</i> , AGARDH (1817).
Arechava letae	1884	MAGNUS et WILLE in WILLE, Bidr. til Syd am. Algfl. 39	II f. 60—62	
	1889	DE TONI, Syll. I 403		

\*) Auf p. 37 ist Taf. XLIII zitiert. Auf der Tafel ist keine Nummer angegeben.

australis	1824	AG., Syst. 176	Die Art ist nur nach vegetativem Material beschrieben, WALZ (1866). Nach DETONI eine zweifelhafte Art.	
	1849	KÜTZ., Spec. 489		
	1889	DE TONI, I 408		
aversa	1843	HASSALL, Ann. Nat. Hist. XI 429		
	1845	HASSALL, Br. Fr. W. VI f. 5 Alg. 54		
	1856	DE BARY, Üb. d. geschl. Zeugungsproz. b. d. Algen 218		
	1863	CLEVE, Vauch. 7*) f. 7		
	1866	WALZ, Pringsh. Jahrb. V 151	XIII f. 25—26, f. 25 und 26 von DE BARY abgebildet.	
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 271	XIV f. 27	
	1883	COOKE, Br. Fr. W. Alg. 121	XXXXVII f. 1—3	Nach COOKE soll f. 3 nach WALZ kopiert sein. Dieser bildet selbst aber keine reife Oospore ab, sondern der Autor ist DE BARY.
	1887	WOLLE, Fr. W. Alg. U. S. 149	CXXVII f. 5—8	
	1889	DE TONI, Syll. I 396		
	1895	OLTMANNS, Flora 407	VI, VII f. 16—22, X f. 1—3	
	1897	GÖTZ, Flora 108	f. 12—13	
	1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. 162		
Exsicc.				
RABENH., n. 2040! n. 2057!				
borealis	1900	HIRN, Finnl. Vauch. 3	f. 2	
Boryana	1822	AG., Spec. 470	Da die Art nur in vegetativem Zustand bekannt ist, ist sie zu streichen,	
	1824	AG., Syst. 175		
	1849	KÜTZ., Spec. 489		
	1889	DE TONI, Syll. I 408	WALZ (1866).	

\*) COOKE zitiert nicht den Separatabdruck, sondern die Seitenzahlen der Zeitschrift, hier 133.

bulbosa ( <i>Ectosperma</i> )	VAUCHER, nach GÖTZ	GÖTZ (1897) erwähnt diese Art S. 92. Mir ist sie sonst nicht bekannt geworden.
bullosa ( <i>Confervula</i> )	1800 ROTH, Cat. II 194	Nach WALZ (1866) ist dies <i>sessilis</i> .
	1800 ROTH, Fl. Germ. III, 489	
bursata	1802 ROTH, N. Beitr. 322 ff.	Nach WALZ (1866) ist dies <i>sessilis</i> .
	1807 TRENTEPohl in ROTH, f. 1—10 Bot. Bem. 185	
bursata	1811 AG., Disp. 21	incl. <i>V. ovata</i> .
	1817 AG., Syn. 48	
bursata	1822 AG., Spec. I 461	RABENH. (1868) erklärt dieses Exsiccata (excl. syn.) für <i>geminata</i> f. <i>terrestris</i> . — STOCKMAYER (1890) bestimmt es als <i>geminata</i> var. <i>caespitosa</i> mit zahlreichen neuen und alten Akineten (d. h. Gallen von <i>Notommata</i> ).
	1824 AG., Syst. 172	
bursata	1843 KÜTZ., Phyc. gen. 305	RABENH. (1868) erklärt dieses Exsiccata (excl. syn.) für <i>geminata</i> f. <i>terrestris</i> . — STOCKMAYER (1890) bestimmt es als <i>geminata</i> var. <i>caespitosa</i> mit zahlreichen neuen und alten Akineten (d. h. Gallen von <i>Notommata</i> ).
	1845 KÜTZ., Phyc. germ. 250	
var. <i>marina</i>	1845 ROEMER, Alg. Deutschl. 5	Pilus, RABENH. (1868).
	1849 RABENH., Alg. Deutschl. 125	
bursata ( <i>Confervula</i> )	1849 KÜTZ., Spec. 489	LYNGB. (1819) führt beide Angaben als Syn. zu <i>ovata</i> auf, WALZ (1866) zitiert die erste Angabe bei <i>sessilis</i> . Die Abb. stellt zwei Oogonien dar.
	1779 MÜLLER, Nov. Acta Petr. II f. 10 III 96	
caespitosa	1779 MÜLLER, Berl. Besch. Nat. f. 1—4 Freunde IV 42	caespitosa bei den älteren Autoren.
	1805 DC., Fl. Fr. II 63	
caespitosa	1817 AG., Syn. 48	XXIII f. B
	1819 LYNGB., Hydr. 81	
caespitosa	1821 Fl. Dan.	MDCCXXVI f. 2 Nach LYNGBYE kopiert.
	1821 GRAY, Arr. I 291	
caespitosa	1822 AG., Spec. I 468	
	1824 AG., Syst. 174*)	

\*) KÜTZING (1849) zitiert 175, DE TONI (1889) und GÖTZ (1897) zitieren 154.

1830	GREV., Alg. Britt. 194		
1830	DUBY, Bot. Gall. 974		
1833	WALLR., Fl. Crypt. Germ. 60		
1833	HOOK, Engl. Fl. V 321		
1843	Engl. Bot. Suppl. III	MMDCCXLII	
1841	HARV., Man. 148		
1843	KÜTZ., Phyc. gen. 306		
1845	KÜTZ., Phyc. germ. 250		
1845	ROEMER, Alg. Deutschl. 4	I f. 10	
1847	RABENH., Alg. Deutschl. 126		
1849	KÜTZ., Spec. 488		
1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 22	LXII	
1863	RABENH., Krypt. Sachs. 225		
1863	CLEVE, Vauch. 6	f. 3. Das Anther- rid. ist ver- zeichnet.	<i>sessilis</i> a) <i>caespitosa</i> RABENH. (1868), COOKE (1883), — <i>geminata</i> , NORDSTEDT (1879), der die Vereinigung mit <i>sessilis</i> als ein Versehen*) bezeichnet, <i>sessilis</i> DETONI (1889), <i>geminata</i> var. <i>caespitosa</i> , STOCKMAYER (1890), <i>geminata</i> GÖTZ (1897).
1887	WOLLE, Fr. W. Alg. 151  Exsicc.  DESMAZ., Ed. nov. n. 606 RABENH., n. 76, n. 1922!		STOCKMAYER (1890) zitiert beide bei <i>geminata</i> var. <i>caespitosa</i> , erwähnt aber, daß er keine Früchte beobachtet habe.

\*) DETONI zitiert (wie RABENHORST) *caespitosa* AG. et auct. l. c. Zugleich führt er aber *caespitosa* AG. Syst. bei *geminata* an. Wenn STOCKMAYER (1890, S. 273) also sagt, daß DETONI *caespitosa* zu *geminata* ziehe, so ist es nur zum Teil richtig.

## JÜRGENS, n. 2!

				Das Exemplar steht der <i>V. sessilif. clavata</i> sehr nahe. Fäden 113,5 $\mu$ dick, Oogonien bis 105 $\mu$ lang und breit. Ihre Membran ist dünn, außen höckerig. Oosporenmembran 3- schichtig, 5,5 $\mu$ dick, die mittlere Schicht am stärksten, nicht geschichtet. Die Oogonien stehen vertikal vom Faden ab.
		Phykotheca ital. n. 27!		Das Exemplar ist dürftig, doch scheint <i>geminata</i> vorzuliegen. <i>geminata</i> var. <i>caespitosa</i> , STOCKMAYER (1890).
var. <i>turicensis</i> <i>hollandica</i> <i>Theobaldi</i> ( <i>Ectosperma</i> )	1856*	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 22	LXII	<i>caespitosa</i> , DC. (1805).*)
		VAUCH., Hist. 28	II f. 4	
		Exsicc.		
		MOUGEOT-NESTLER, n. 595		<i>geminata</i> var. <i>caespitosa</i> , STOCKMAYER (1890).
<i>caespitosum</i> $\beta$ <i>maximum</i> ( <i>Ceramium</i> )	1797	ROTH, Cat. I 155		<i>dichotoma</i> , LYNGBYE (1819).
	1800	ROTH, Fl. Germ. III 477		<i>caespitosa</i> , AGARDH (1817).
	1806	ROTH, Cat. III 120		
<i>canalicularis</i> ( <i>Conferva</i> )	1755	LINNÉ, Suec. 434		
<i>circinata</i>	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 21	LX f. 2	Nach CLEVE (1863) zu <i>terrestris</i> .
	1863	RABENH., Kr. Sachs. 224		Nach WALZ (1866) ist die Art zu streichen, da sie nur eine Durchwachungs- form darstellt. RABENH. (1868) führt sie als <i>terrestris</i> c. <i>circinata</i> auf. COOKE (1883) und GÖTZ (1897) ziehen sie ganz zu <i>terrestris</i> .

\*) DECANDOLLE zitiert als ältere Abbildungen: Journ. de Phys., an. IX floréal, t. 3, f. 6 und Bull. Philom. n. 48, t. 13, f. 9.

Exsicc.		
1834	KÜTZ., Alg. n. 116!	Hier ist die Alge zuerst publiziert. KÜTZING selbst zitiert das Exsiccat 1843 und später bei <i>hamata</i> .
clavata		
1805	DC., Fl. Fr. II 64	
1821	GRAY, Arr. I 290	
1822	AG., Spec. I 462	
1824	AG., Syst. 172	
1830	DUBY, Bot. Gall. 975	
1832	BERK., Glean. 26	X
1833	WALLR., Fl. Crypt. Germ. 59	
1841	HARV., Man. 149	
1843	KÜTZ., Phyc. gen. 305	
1843	UNGER, Die Pflanze im Mo- ment d. Tierwerdung	
1845	ROEMER, Algen Deutschl. 5	
1845	KÜTZ., Phyc. germ. 251	Nur z. T., da KÜTZING auch <i>litorea</i> als Syn. angibt. Kopie nach THURET.
1845	HASSALL, Br. Fr. W. Alg. II f. 20—33 16, 59—63	
1847	RABENH., Alg. Deutschl. 125	
1849	KÜTZ., Spec. 489	
1852	UNGER, <i>Vaucheria clavata</i>	
1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 23	LXVI f. 1
1863	RABENH., Kr. Sachs. 223	
		Als zoosporenbildende Form von <i>sessilis</i> WALZ (1866) — <i>sessilis</i> f. <i>sporangifera</i> RABENH. (1868).
1867	REINSCH, Algf. Frank. 220	
1892	KLEBS, Nat. Ges. Basel 70	
1895	OLTMANNS, Flora 391	VI, VII f. 7, 10, VIII, IX f. 1 bis 28, X. f. 4—12
1896	KLEBS, Bedingung. d. Fortpfl. 6 ff.	f. 2 B., 3
1897	GÖTZ,*) Flora 114	f. 23—28
1900	HIRN! Finnl. Vauch. 4	
1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. 165	<i>sessilis</i> f. <i>clavata</i> .

\*) GÖTZ zitiert auch LYNGBYE (1819) unter den Synonymen.

1819	LYNGB. Hydr. 78	XXI f. D.	AGARDH (1822) erkannte, daß diese Angabe sich nicht auf <i>clavata</i> Aut. bezieht. Schon aus LYNGBYES Abb. ist deutlich zu erkennen, daß <i>litorea</i> vorliegt.*)
1821	Fl. Dan.  Ag. in Herbar KOCH nach WALZ	MDCCXXVf.2 (nach LYNGBYE)	Dieses Exemplar wird von WALZ (1860) als verwandt mit <i>piloboloides</i> bezeichnet. Vielleicht handelt es sich um <i>sphaerospora</i> NORDSTEDT (1879). <i>clavata</i> DC. (1805).
( <i>Ectosperma</i> )  <i>compacta</i> ( <i>Confervaria</i> )  <i>coronata</i>	1803 VAUCH., Hist. 34 **) 1826 UNGER, Metamorph. der <i>Ectosp. clavata</i> 1805 Allgem. Litt. Ztg. 76 1879 NORDST., Bot. Not. 177 1886 HOLMES, Br. Mar. Alg. 261 1889 DE TONI, Syll. I 403  Exsicc. WITTR. u. NORDST., n. 334! a. b. n. 1022! HOLMES, n. 175! 1805 DC., Fl. Fr. II 62 1822 AG., Spec. 468 1824 AG., Syst. 175 1830 DUBY, Bot. Gall. 974 1845 ROEMER, Alg. Deutschl. 5 1849 KÜTZ. ! Spec. 488 1868 RABENH., Fl. Eur. Alg. III 273 1889 DE TONI, Syll. I 407  Exsicc. LLOYD, Algues n. 129	III f. 10 I f. 1—9 f. 4 I f. 11 δ	Vielleicht zu <i>sessilis</i> WALZ (1866). Kopie nach NORDSTEDT. RABENH. (1847) zieht sie zu <i>geminata</i> als b. <i>cruciata</i> . Nach WALZ (1866) ist die Art zu streichen. Nach DE TONI (1899) ist die Art mit <i>geminata</i> zu vergleichen.  <i>uncinata</i> , RABENH. (1868). <i>cruciata</i> , DC. (1805).
<i>eruciata</i>  ( <i>Ectosperma</i> )	1803 VAUCH., Hist. 30	II f. 6	

\*) Die Bemerkung von DE WILDEMAN (1896), daß *V. clavata* aus der Reihe der Synonyme gestrichen werden müßte und die Abbildung von LYNGBYE nur das Stadium der ungeschlechtlichen Fortpflanzung darstelle, ist demnach unrichtig.

\*\*) KÜTZING (1849) zitiert 74.

dalmatica	1863	ZANARDINI in LORENZ, Physik. Verhältn. d. Quar- nero 205		Das Exemplar im Herb. Kiel ist von SANDRI im Adria- tischen Meere gesammelt. Es ist keine <i>Vaucheria</i> . <i>Pilus</i> , HAUCK (1878).
DeBaryana	1880	WORONIN, Bot. Ztg. 425	VII	
	1887	DE WILDEMAN, Bull. Soc. roy. de bot. de Belgique 7		
	1888	HANSG., Prodr. 234		
	1889	DE TONI, Syll. I 402		
	1896	DEWILDEMAN, Flore 60		
	1897	GÖTZ, Flora 130	f. 51—55	
	1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. 168		
f. minor	1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. 168		
var. <i>Schmidlei</i>	1903	GUTWINSKI, Ac. de Cracovie 203	IX f. 1	<b>Woroniniana.</b>
dichotoma	1817	AG., Syn. Scand. 47		
	1819	LYNGB., Hydr. 75	XIX f. C.	Von WALZ (1866), RABENH. (1868), COOKE (1883), wird LYNGBYE als Autor angegeben *) und AG. (1817) nicht erwähnt.
	1821	Fl. Dan.	MDCCXXIV f. 1, 3	Nach LYNGBYE kopiert.
	1822	AG., Spec. 460		
	1821	GRAY, Arr. I 289		
	1824	AG., Syst. 171		
	1830	GREV., Br. Alg. 190		
	1830	DUBY, Bot. Gall. 973		
	1833	WALLR., Fl. Crypt. Germ. 57		
	1833	HOOK, Engl. Fl. V 319		
	1841	HARV., Man. 147		
	1843	KÜTZ., Phyc. gen. 305		
	1845	HASS., Br. Fr. W. Alg. 51	IV f. 1	
	1845	ROEMER, Alg. Deutschl. 5	I f. 17	CLEVE (1863) = <i>sessilis</i> ? WALZ (1866) zieht diese Angabe zu <i>sessilis</i> . RA- BENH. (1868) und DE TONI (1889) führen sie bei <i>dichotoma</i> auf.
	1847	KÜTZ., Phyc. germ. 250		
	1847	RABENH., Alg. Deutschl. 124		

\*) Desgl. von HANSGIRG (1905), Beih. Bot. Zentralbl. 453.

1849	KÜTZ., Spec. 487			
1849	HARVEY, Man. 147			
1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 20	LVI f. a.		
1857	SURINGAR, Obs. 8			
1863	RABENH., Kr. Sachs. I 224			
1866	WALZ, Pringsh. Jahrb. V 141, 152	XIV f. 28—33, 28, 29 nach WORONIN, 30, 31 von DE BARY		Beschreibung und Abbildung nach Material und Zeich- nungen von WORONIN.
[1867]	SOLMS-LAUBACH, Bot. Ztg. XXV 361, 366 (Diagn.)	IX		<i>Woroninia</i> n. gen. SOLMS- LAUBACH gibt DC. als Autor an, im Text auch LYNGBYE.
1868	RABENH., Flor. Eur. Alg. III 268			
1878	KIRCHN.*), Alg. Schles. 82			
1879	NORDST., Bot. Not. 184			
1883	COOKE, Br. Fr. W. Alg. 120	XLVI f. 21—25		Nach COOKE ist Fig. 24 nach WORONIN gezeichnet, aus derselben Quelle stammen aber auch 22 und 25. Die Kopien sind sehr verschlechtert.
1886	HANSG., Prodr. I 96			
1887	WOLLE, Fr. W. Alg. U. S. 149	CXXVI f. 1—7		
1888	DE TONI e LEVI, Alg. Ven. III 88			
1889	DE TONI, Syll. I 395			
1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Centralbl. XXI 157 Exsicc.	f. 45—47		
	JÜRGENS n. 3!			♀ Exempl. im Herb. Kiel. Als Autor ist DC. an- gegeben.
	WITTROCK u. NORD- STEDT, 337 (♀!), 338 (♀!), 739 (♀!)			
	Desmaz. Cr. d. Fr. ed I. n. 259			
	Erb. critt. ital. n. 859			(RABENH.!) **)
	RABENH., n. 640, 108			Nach RABENH. (1868).

\*) Von COOKE (1883) als KIRSCH zitiert.

\*\*) DE TONI zitiert ebenfalls mit !. Daraus könnte man entnehmen, daß er dies Exsiccata auch geprüft habe. Es ist aber auffällig, daß im Sylloge nur die Exsiccata mit ! versehen sind, die in der Flora Eur. Alg. von RABENHORST so bezeichnet sind.

<i>β. submarina</i>	1819	LYNGB., Hydr. 76	XX f. A.	Nach LYNGBYE kopiert.  <i>submarina</i> BERKELEY (1832). <i>dichotoma</i> f. <i>marina</i> , HAUCK (1884).	
	1821	Fl. Dan.	MDCCXXIV f. 2, 4		
	1822	AG., Spec. 460			
	1824	AG., Syst. 171			
	1830	DUBY, Bot. Gall. 973			
	1830	GREVILLE, Alg. Br. 190			
	1847	RABENH., Alg. Deutschl. 125			
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 269			
	1883	COOKE, Br. Fr. W. Alg. 120	XLIX f. 5, 6 schlecht, nur ♂		
	1886	HOLMES, Br. Mar. Alg. 259, 260.	f. 1 (Kopie nach HAUCK)		
<i>f. marina</i>	Exsicc.				
	HOLMES, n. 49!				
	1885	HAUCK, Meeres- algen 412	f. 182	Von HAUCK (1878) als <i>Pilus</i> abgebildet.	
	1888	DE TONI e LEVI, Fl. Alg. Ven. III 89			
	1889	DE TONI, Syll. 395			
<i>γ. simplex</i>  ( <i>Confervaria</i> )	Exsicc.				
	HAUCK & RICHTER, Phyc. univ. n. 179!				
	Phykothecaital. n. 182!				
	1822	AG., Spec. 461		Als Autor der Art ist hier LYNGBYE genannt. Steril	
	1824	AG., Syst. 171			
	1741	DILLENIUS, Hist. musc.	III f. 9		
	1753	LINN., Spec. Plant 1635			
	1767	Fl. Dan.	CCCLVIII		
	1778	HUDS., Fl. Angl. 593			
	1796	WITHERING, Arr. IV 129			
<i>dichotoma</i>  ( <i>Gongrosira</i> )	1801	Engl. Bot.*)	DCCCCXXXII		
	1802	DILLWYN, Brit. Konf. 36	XV		
	1803	WEB. & MOHR, Großbr. Conf. 10	XV f. A, B		
	1817	MARTIUS, Fl. Erl. 304			
	1854	KÜTZ., Tab. Phye. IV	LXXXVIII**)		
				<i>dichotoma</i> (AG. 1817). <i>geminata</i> , STAHL (1879). Nach DE WILDEMAN (1896) ist der Name ganz zu streichen. Wahrscheinlich handelt es sich um <i>pachy- derma</i> .	

\*) Nach COOKE auch Engl. Bot. II, t. 2418.

\*\*) GÖTZ (1897) zitiert Fig. 98, DE WILDEMAN (1896) Taf. 8.

<i>(Ectosperma)</i> dichotoma ( <i>Woroninia</i> )	1824	BORY, dict. class. VI 65	IX	Von NORDSTEDT (1879) wird die Gattung <i>Woroninia</i> wieder eingezogen.
	1867	SOLMS-LAUBACH, Bot. Ztg. XXV 361		
<i>dichotomum</i> ( <i>Ceramium</i> )	1797	ROTH, Cat. I 153		<i>dichotoma</i> , WALZ (1866). <i>dichotoma</i> , LYNGB. (1819). Diese Angabe wird von ROTH N. Beitr. auf <i>dilatata</i> $\beta$ . <i>clavata</i> bezogen. Nach UNGER (1827) mit Gallen besetzte Fäden von <i>clavata</i> . WALZ (1866) zieht <i>Conf. dilatata</i> Cat. II 194 und III 183 (var. <i>clavata</i> ) zu <i>sessilis</i> , LYNGBYE (1819) die zweite Angabe zu <i>clavata</i> . TRENTPOHL erwähnt die Gallen.
	1800	ROTH,*) Fl. Germ. III 474		
	1806	ROTH, Cat. III 119		
	1800	ROTH, Cat. II 194		
<i>dilatata</i> ( <i>Confervaria</i> )	1802	ROTH, N. Beitr. I 334		TRENTPOHL (1866) zieht <i>Conf. dilatata</i> Cat. II 194 und III 183 (var. <i>clavata</i> ) zu <i>sessilis</i> , LYNGBYE (1819) die zweite Angabe zu <i>clavata</i> . TRENTPOHL erwähnt die Gallen.
	1806	ROTH, Cat. III 183		
	1802	ROTH, N. Beitr. 335		
	1806	ROTH, Cat. III 183		
<i>β. clavata</i>	1807	TRENTPOHL, 182		<i>bursata</i> , AG. (1811).
	1802	ROTH, N. Beitr. 335		
	1806	ROTH, Cat. III 184		
	1802	ROTH, N. Beitr. 336		
<i>γ. globulifera</i>	1806	ROTH, Cat. III 184		Für <i>C. dilatata</i> $\delta$ . <i>vesicata</i> ROTH.
	1807	TRENTPOHL, in ROTH Bot. Bem. 183		
<i>Dillwynii</i>	1811	AG., Disp. 21	XXI f. C	Nach BOERGESEN (1901) ist diese Art identisch mit <i>pachyderma</i> WALZ.
	1817	AG., Syn. 50		
	1819	LYNGB., Hydr. 77		
	1821	GRAY, Arr. I 290	XIX	Vielleicht gleich <i>pachyderma</i> , oder <i>ovala</i> ( <i>geminata</i> mit Aplanosporen), WALZ (1866).
	1822	AG., Spec. I 464		
	1824	AG., Syst. 173		
	1830	GREV., Alg. Britt. 191		
	1830	DUBY, Bot. Gall. 973	XV f. 4	Die Abb. stellt eine <i>V. spec.</i> im Zustande der Aplanosporenbildung dar.
	1833	WALLR., Fl. Crypt. Germ. 59		
	1833	HOOK., Engl. Fl. V 320		
	1841	HARV., Man. 147		
	1843	KÜTZ., Phye. gen. 305	IV f. 3	Vielleicht <i>pachyderma</i> , WALZ (1866).
	1845	HASS., Br. Fr. W. Alg. 52		

\*) DE TONI Syll. p. CXIX gibt als Erscheinungsjahre 1788—1880 an.

1845	KÜTZ., Phyc. germ. 250	I f. 14	
1845	ROEMER, Alg. Deutschl. 5		
1847	RABENH., Alg. Deutschl. 125		
1849	KÜTZ., Spec. 487		
1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 20	LVII f. b, c	Nach der Abb. ist die Art nicht zu bestimmen.
1863	RABENH., Kr. Sachs. 224		
1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 269		
1883	COOKE, Fr. W. Alg. 122	XLVII f. 9—13	COOKE gibt zwar nur für f. 12 an, daß sie nach WALZ kopiert sei, doch stammen die andern Figuren wahrscheinlich aus derselben Quelle. Völlig unklar ist die Bedeutung von COOKES f. 11. Mir scheint, daß es die f. 2 von WALZ sein soll, in der WALZ die Oogonienstruktur darstellen will. Hier sind allerdings statt der Tüpfel der Membran Kügelchen im Innern gezeichnet und das ganze Oogonium ist grün gefärbt.
		XLIX f. 8	Weder im Text noch auf der Tafel wird ein Name erwähnt. Diese Figur ist nach HASSALL kopiert, WILLE (1883).
1888	DE TONI e LEVI, Fl. Alg. Ven. III 90		
1889	DE TONI, Syll. I 397		Als Autor AG. Syst.
1896	DE WILDEMAN, Flore 57		
1905	HANSG., Beih. Bot. Zentralbl. XVIII 453		HANSGIRG gebraucht hier den Namen <i>Dillwynii</i> neben <i>pachyderma</i> .
	Exsicc.		
	RABENH., n. 750 n. 1078!		Nach WALZ (1866) ist diese Nummer gleich <i>geminata</i> .

\*) WALZ schreibt p. 146 und 156 W. A. M.

\*\*) KÜTZING (1849) zitiert 146.

\*\*\* Auf der Tafel steht Fig. 2.

fastigiata*)	1824	AG., Syst. 176		unreif, deshalb ist die Bestimmung unsicher. Die Anordnung ist wie bei <i>racemosa</i> . Der Faden ist $127 \mu$ dick. Das Exsiccat entspricht besser der <i>ramosa</i> ARECHAVALETA.
				Die Art ist nur in vegetativem Zustand bekannt und deshalb zu streichen. WALZ (1866).
fluitans	1895	OLTMANNS, Flora 391	VI, VII f. 1—6, 8, 9, 11—15	<b>sessilis</b> , GÖTZ (1897).
fontinalis ( <i>Confervaria</i> )	1781	BLUMENBACH, Goett. Mag. Jahrg. 2 St. 1, 80—89	mit Abb.	<i>caespitosa</i> , LYNGBYE (1819).
$\beta$ . <i>Confervaria</i> <i>Michelii</i>	1817	POLLINI, Alg. Eng. Append. 17	f. VI A	Eine sichere Deutung der Figuren ist unmöglich, doch beziehen sie sich wohl auf <i>Vaucheria</i> .
$\gamma$ . <i>Confervaria</i> <i>baldensis</i>	1817	,, 18	f. VI B	
fotinalis ( <i>Confervaria</i> )	1852	KARSTEN, Bot. Ztg. X II f. 1—30 89		Nach WALZ (1866) zu <i>sessilis</i> , nach KARSTEN (1869) <i>tovarensis</i> . <b>sessilis</b> f. <i>repens</i> . Zwischenform zu f. <i>clavata</i> .
frigida	1824	AG., Syst. 173		Nach KÜTZ. (1849) <i>terrestris</i> , nach WALZ (1866) zu streichen.
<i>(Confervaria)</i>	1833	BERK., Glean. 25	IX	<i>C. muralis</i> DILLW. <i>Dillwynii</i> nach WEBER u. MOHR.
	1797	ROTH, Cat. I 166		Nach LYNGBYE (1819) <i>Dillwynii</i> .
	1800	ROTH, Fl. germ. III 491	XVI **)	Die Abb. ist unvollständig.
	1809	DILLW., Brit. Conf. 37 (als <i>Dillwynii</i> )		<i>frigida</i> , AGARDH (1824)
	1802	SCHUM., En. 2, 105		
	1818	Fl. Dan.	MDLXXXVII f. 1	
<i>(Ectosperma)</i>	1841	HARV., Man. 147		
	1818	NEES, Musc. 11	f. 1	

\*) DE TONI und einige ältere Autoren schreiben *fastigata*.

\*\*) COOKE (1883) zitiert Taf. 10.

fusca	1822	AG., Spec. 472		
	1824	AG., Syst. 176		
	1833	WALLR., Flora crypt. 61		
	1845	KÜTZ., Phyc. germ. 250		
	1847	RABENH., Alg. Deutschl. 124		
	1849	KÜTZ., Spec. 487		
	1868	RABENH., Fl Eur. Alg. III 272		
	1889	DE TONI, Syll. I 407		
fuscescens	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 20	LV f. 1.	
fuseum	1800	ROTH, Fl. germ. III 477		
(Ceramium)				
	1800	ROTH, Cat. II 186		
Gardneri	1907	COLLINS, Rhodora 201	LXXVI f. 2, 3	<b>geminata</b>
				<b>f. pedunculata.</b>
<i>f. tenuis</i>	1907	COLLINS, Rhodora 201		"
<b>geminata</b>	1805	DC., Fl. Fr. II 62		
	1807	Engl. Bot.	MDCCLXVI	
	1811	AG., Disp. 21		
	1813	AG., Dec. 17		
	1817	AG., Syn. 49		
	1819	LYNGB., Hydr. 80	XXIII f. A.	
	1821	Fl. Dan.	MDCXXV	
			f. 1 a—d	Nach LYNGBYE kopiert.
	1822	AG., Spec. 467		
	1821	GRAY, Arr. I 291		
	1824	AG., Syst. 174		
	1830	GREV., Alg. britt. 193	XIX	
	1830	DUBY, Bot. Gall. 974		
	1833	WALLR., Fl. Crypt. Germ. 60		
	1833	HOOK., Engl. Fl. V 320		
	1841	HARV., Man. 148		
	1845	HASSALL, Br. Fr. W. Alg. 55	III f. 1	DE WILDEMAN zitiert 1852, t. V.
	1845	KÜTZ., Phyc. Germ. 250		
	1845	ROEMER, Alg. Deutschl. 5	I f. 11 $\alpha$	
	1847	RABENH., Alg. Deutschl. 125		
	1849	KÜTZ., Spec. 488		KÜTZ. zitiert Engl. Bot. t. 1766 als Autor.
	1852	KARSTEN, Bot. Ztg. 114	II f. 31	
	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 21	LIX f. 3	
	1857	SCHENK (n. 302) 247		
	1863	CLEVE, Vauch. 6	f. 4	Das Antheridium ist ver- zeichnet.
	1863	RABENH., Kr. Sachs. I 225		
	1866	WALZ, Pringsh. Jahrb.	XII f. 7—11	Als Spec. nova be- zeichnet.
		147		

1867	WITTROCK!, Alg. Stud.	II	
	22		
1868	RABENH., Flor. Eur.	f. 83 (unten)	Kopie nach KÜTZING.
	Alg. III 269		
1873	WOOD, Fr. W. Alg.	180	
1878	KIRCHNER, Alg. Schles.	83	
1879	NORDST., Bot. Not.	II 188	
1879	STAHL, Bot. Ztg.	129 II bis 137	
1883	COOKE, Br. Fr. W. Alg.	XLVIII 125	f. 6, 7, 8, 9 Die Abb. ist schlecht. Fig. 8 ist nach WALZ, wie COOKE angibt, Fig. 9 wahrscheinlich auch.
1886	HANSG., Prodr.	95	
1887	DUPRAY, Rev. de Bot.	V 345	
1887	WOLLE, Fr. W. Alg.	CXXVIII U. S. 151	f. 1—3 Nach DE WILDEMAN 152.
1888	DE TONI e LEVI, Alg.	Ven. III 91	
1889	DE TONI, Syll.	I 399	
1896	DE WILDEMAN, Bull.	Soc. roy. de bot. de Belgique XXXVIII 83, 91	
1896	DE WILDEMAN, Flore	58 f. 21	
1906	G. S. WEST, Br. Fr. W.	f. 42 A, E—H	
	Alg.		
1896	KLEBS, Beding. d. Fort-		Woroniniana.
	pflanz.	91	
1897	GÖTZ, Flora	126 f. 45—49	"
1907	TEODORESCO, Beih.	Zentralbl. 167	Da TEODORESCO sich auf die Arbeit von GÖTZ bezieht, liegt wahrscheinlich eben- falls <i>Woroninianav.</i>
	Exsicc.		
	AG., Dec. n. 11		
	KÜTZ., n. 100!		
	DESMAZ., I n. 57		

	RABENH., n. 495		Nach WALZ (1866)
	ARESCH., n. 179 ser. II		<i>sessilis.</i>
	WITTR. & NORDST., n. 230! n. 455!		
var. <i>caespitosa</i>	1890 STOCKMAYER! Hedw. XVI 273		
	Exsicc.		
	HAUCK & RICHTER, n. 375!		geminata.
<i>b. cruciata</i>	1843 KÜTZ., Phyc. gen. 306		Als $\beta$ .
	1845 ROEMER, Alg. Deutschl. 5	I f. 11 $\delta$	
	1847 RABENH., Alg. Deutschl. 126		
<i>d. multicornis</i>	1843 KÜTZ., Phyc. gen. 306		Als $\delta$ .
	1845 ROEMER, Alg. Deutschl. 5	I f. 11 $\beta$	
	1847 RABENH., Alg. Deutschl. 126		
	1887 DUPRAY, Rev. de Bot. V 347		
<i>f. pedunculata</i>			
var. <i>pendula</i>	1897 GÖTZ, Flora 129	f. 50	<b>Woroniniana</b> var. <i>pendula</i> .
var. <i>racemosa</i>	1843 KÜTZ., Phyc. gen. 306		Als $\gamma$ .
	1845 ROEMER, Alg. Deutschl. 5	I f. 11 $\gamma$	
	1847 RABENH., Alg. Deutschl. 126		Als <i>c. racemosa</i> .
	1866 WALZ, Pringsh. Jahrb. V 147		
	1868 RABENH., Fl. Eur. III 270		WALZ als Autor.
	1883 COOKE, Br. Fr. W. Alg. XLIX f. 4 125		Auf der Tafel als <i>racemosa</i> bezeichnet. Die Figur ist nach HAS-SALL kopiert, aber schlecht.
	1887 DUPRAY, Rev. de Bot. V 347		
	1888 DE TONI e LEVI, Alg. Ven. III 91		
	1889 DE TONI, Syll. I 400		
	1896 DE WILDEMAN, Flore 59		GÖTZ (1897) betrachtet diese Form als selb- ständige Art.
			<b>geminata</b>
			— status <i>racemosus</i> .

		Exsicc.	
		DESMAZ., Cr. de Fr. I 257	
f. <i>racemosa</i>		WITTR. et NORDST., n. 736! n. 230! n. 1210!	
		TILDEN, n. 532!	
var. ( $\delta$ ) <i>rivularis</i>	1886	HANSG., Prodr. I 233	Diese Form besitzt nach GÖTZ (1897) nicht den Wert einer Varietät. Da aber seine <i>geminata</i> nicht die der Autoren ist, ist die Frage nachzuprüfen.
	1889	DE TONI, Syll. I 400	
f. <i>terrestris</i>	1868	RABENH., Flor. Eur. Alg. III 270	
	1887	DUPRAY, Rev. de Bot. V 348	
	1889	DE TONI, Syll. I 400	
var. <i>verticillata</i>	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 270	
	1886	DE TONI e LEVI, Alg. Ven. III 91	
	1887	DUPRAY, Rev. de Bot. V 348	
	1888	HANSG., Prodr. 233	
	1889	DE TONI, Syll. I 400	
( <i>Ectosperma</i> ) genuina	1803	VAUCHER, Hist. 29*)	II f. 5
	[1886]	HANSG., Prodr. 94]	<i>geminata</i> DC. (1805). HANSGIRG führt eine <i>sessilis</i> α) <i>genuina</i> auf. Daher ist die Benennung <i>V. genuina</i> von GÖTZ un- richtig.
glaucescens ( <i>Confervaria</i> )	1817	MARTIUS, Fl. Erl. 303	Im Kieler Herbar liegt ein Exemplar von VON MAR- TENS bezeichnet als: <i>V. Dillwynii</i> β. <i>glaucescens</i> . <i>Confervaria glauces- cens</i> MARTIUS. Im Alt- städter Walde bei Er- langen in stehendem Wasser. KOCH. Das vor- liegende Exemplar gehört

\*) GÖTZ (1897) zitiert 291.

globifera	1856	DE BARY, in Monatsber. 589		wahrscheinlich zu <i>terrestris</i> . RABENHORST (1847) zit. <i>V. glaucescens</i> Fl. Erl. 304 bei <i>Dillwynii</i> . Nach RABENHORST (1863) u. WALZ (1866) zu <i>dichotoma</i> .
		Exsicc.		
		RABENH., n. 640		
	1819	LYNGBYE, Hydr. 78		<i>Botrydium</i> (s. I. 145).
	1777	Fl. Dan.	DCCV	<i>granulata</i> , LYNGBYE (1819). } Nach DE WILDEMAN (1896) } zu <i>terrestris</i> .
	1805	DC., Fl. Fr. II 63		
	1819	LYNGB., Hydr. 77	XX f. C	
	1821	Fl. Dan.	MDCCXXVI f. 1	
	1821	GRAY, Arr. I 289		
	1822	AG., Spec. 462		
granulata ( <i>Ulva</i> )	1824	AG., Syst. 172		
	1830	DUBY, Bot. Gall. 974		
	1833	WALLR., Fl. Crypt. Germ. 58		
	1843	KÜTZ., Phyc. gen. 305		
	1843	HASS., Ann. Nat. Hist. XI 429		
	1845	ROEMER, Alg. Deutschl. 5	I f. 16	
	1845	KÜTZ., Phyc. germ. 250		
	1845	HASSALL, Br. Fr. W. Alg. 53	V f. 1	<i>terrestris</i> , DE WILDEMAN (1896).
	1847	RABENH., Alg. Deutschl. 125		
	1849	KÜTZ., Spec. 488		
hamata	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 22	LXI f. 1	Nach CLEVE (1863) zu <i>terrestris</i> , desgl. nach DE WILDEMAN (1896).
	1863	RABENH., Kr. Sachs. 224		
	1863	CLEVE, Vauch. 6	f. 2	Das Antheridium ist verzeichnet.
	1866	WALZ, Pringsh. Jahrb. V 148	XII f. 12—16	Als nov. spec.
			XIII f. 17	
	1867	WITTR., Alg. Stud. 42		
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 270		RABENHORST zitiert LYNGBYE als Autor.
	1879	NORDST., Bot. Not. 188		
	1883	COOKE, Br. Fr. W. Alg. 126	XLVIII f. 10—14	Fig. 11—14 sind, obgleich es COOKE nicht angibt, nach WALZ kopiert. DE WILDEMAN zitiert Taf. XII, f. 12—17.

	1886	HANSG., Prodr. 95		
	1887	WOLLE, Fr. W. Alg. CXXVIII U. S. 152	f. 8—10	
	1887	DUPRAY, Rev. de Bot. V 349		
	1888	DE TONI & LEVI, Fl. Alg. Ven. III 92		
	1889	DE TONI,*) Syll. I 400		
	1896	DE WILDEMAN, Bull. Soc. roy. de bot. de Belgique XXXV 78, 91		WALZ als Autor.
	1896	DE WILDEMAN, Flore 59		
	1897	GÖTZ, Flora 119	f. 31—34	
	1906	G. S. WEST, Br. Fr. W. Alg.	f. 43, C, D.	
	1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. 165		
		Exsicc.		
		ARESCH., n. 178		<i>V. geminata</i> immixta RABENH. (?)
		WITTR. & NORDST., n. 229!		
		TILDEN, n. 533!		
var. <i>hamu-</i> <i>lata</i> ( <i>Ectosperma</i> )	1887	DUPRAY, Rev. de Bot. V. 349		<i>humata</i> .
	1803	VAUCH., Hist. 26	II f. 2	<i>hamata</i> , DECANDOLLE (1805).
hamulata **)	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 22	LXI f. 2	Nach DE WILDEMAN (1896) zu <i>terrestris</i> . Die Art ist unter andern auch nach Exemplaren von FRÖLICH beschrie- ben. Doch sind in seinem Herbar keine Exemplare unter diesem Namen vor- handen. Nach WALZ ist diese Art zu streichen.

\*) DE TONI nennt die Art *V. hamata* (VAUCH.) LYNGB. Er führt aber die VAUCHERSche Beschreibung nicht an. Wenn DE TONI diese aber gelten lassen will, müßte er DECANDOLLE als Autor neben VAUCHER nennen. Dieser wird aber gar nicht erwähnt. Wahrscheinlich ist der Autorname LYNGBYE aus RABENHORST (1868) übernommen.

\*\*) WALZ, p. 157 schreibt *tumulata* und zitiert Taf. 63.

heteroclitia ( <i>Ectosperma</i> ) Hookeri	1889	DE TONI I 408	Von COOKE (1883) wird sie zu <i>hamata</i> gezogen, mit der sie habituell allerdings am meisten Ähnlichkeit hat. Auch CLEVE (1863) rechnet sie hierher. DUPRAY stellt eine besondere var. von <i>hamata</i> für die Form auf. DE WILDEMAN (1896) rechnet sie als fraglich zu <i>terrestris</i> .
	1824	ARESCH. n. 178 (II ser.) BORY, <sup>*)</sup> dict. class. 65	Nach CLEVE. <i>sessilis</i> , WALZ (1866).
	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI LVIII f. 3 21	KÜTZING: Kerguelensland. J. D. HOOKER als <i>repens</i> . In den Spec. (1849) führt KÜTZING diese Alge bei <i>Dillwynii</i> auf. Unter diesem Namen wird sie von HOOKER Crypt. Bot. Antarct. p. 186 angeführt. Von RABENHORST (1868) wird sie bei <i>sessilis</i> <i>repens</i> , ferner aber mit Fragezeichen bei <i>Dillwynii</i> aufgeführt. Dieser letzten Auffassung schließt sich DE TONI (1889)**) an. WALZ (1866) hält sie wahrscheinlich für <i>pachyderma</i> , doch nach der Abbildung für nicht bestimmbar. Nach NORDSTEDT (1879) <i>sessilis</i> f. <i>Hookeri</i> .

\*) WALZ schreibt BARY.

\*\*) DE TONI gibt keine genaue Literaturangabe.

humicola	1890	V. LAGERHEIM, Añales de la Univ. de Quito IV 14	
humilis	1883	ARECHAVALETA, VI f. 6*) Vauch. Montevid. 26	Nach MAGNUS (1883) wahrscheinlich <i>sessilis</i> oder <i>pachyderma</i> .
infusionum ( <i>Lepra</i> )	1801 1805 1789	DC., Bull. Philom. 19 DC., Fl. Fr. II 65 SCHRANK, Bav. II 556	Eine Oscillatoriacee. <i>infusionum</i> , DECANDOLLE (1801)
intermedia	1879	NORDSTEDT, Bot. Not. I f. 10—16 179	
	1880	NORDST. in Hedw. 61	
	1886	HOLMES, Br. Mar. Alg. f. 5 261	Kopie nach NORD- STEDT.
	1889	DE TONI, Syll. I 404  Exsicc.  WITTR. & NORDST., n. 334 a, c!	
intexta ( <i>Conferva</i> )	1817	POLLINI, Alg. Eug. 418 f. 1, A—C (Sep.-Adr. 7)	Nur in vegetativem Zu- stande bekannt und daher zu streichen, WALZ (1866).
	1822	AG., Spec. 473	
	1824	AG., Syst. 176	
inundatum		MERTENS, mscr.	<i>geminata</i> , nach handschrift- licher Bemerkung von BINDER.
javanica	1849	KÜTZ., Spec. 487	WALZ (1866) spricht die Vermutung aus, daß es sich um <i>dichotoma</i> handeln könne.
	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 20	„Die Früchte sind sitzend und rund. Die Fäden sind 75 bis 90 $\mu$ dick.“ Nur die Schwäche der Fäden hindert ihn, die Vereinigung anzusprechen.
	1866	WALZ, Pringsh. Jahrb. V 154	
	1866	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 274	
	1868	DE TONI, Syll. I 407	
	1889	DE WILDEMAN, Flore des Indes 23	
litoralis ( <i>Ectosperma</i> )	1824	BORY, dict. class. VI 65	<i>submarina</i> , KÜTZING (1849).
litorea**) (	1822	HOFMAN et AG., in AG., Spec. 463	

\*) Auf der Tafel steht f. 7.

\*\*) Die älteren Autoren schreiben *litorea*, AGARDH dagegen schreibt *litorea*.

1824	AG., Syst. 172		KÜTZING (1845) bezieht
1843	KÜTZ., Phyc. Gen. 305		diese Angabe auf
1845	ROEMER, Alg. Deutschl.	I f. 15	<i>clavata</i> DC.
	5		
1847	RABENH., Alg. Deutschl.		
	125		
1856	KÜTZ.,*) Tab. Phyc.	LXIV f. 2	WALZ (1866) vermutet,
	VI 23		daß es <i>hamata</i> mit
			Aplanosporen sei. Die
			Abb. von KÜTZING ist
			tatsächlich schlecht.
			WALZ zitiert ein
			Exemplar von LYNG-
			BYE (als <i>litorea</i> ) im
			Herb. KOCH, von dem
			er angibt, daß es eine
			nahe mit <i>piloboloides</i>
			verwandte Art sei.
			Nach NORDSTEDT
			(1878) könnte es
			<i>sphaerospora</i> sein.
1879	NORDSTEDT, Bot. Not.	II f. 1—6	
	180, 186		
1881	FARLOW, Marine Alg.		
	105		
1885	HAUCK, Meeresalgen	f. 184	Kopie nach NORD-
	414		STEDT.
1886	HOLMES,**) Br. Mar.	f. 8	Kopie nach NORD-
	Alg. 261, 263		STEDT.
1889	REINBOLD, Nat. Ver.		
	Schlesw.-Holst. 140		
1889	DE TONI, Syll. I	406	

## Exsicc.

WITTR. & NORDST.,  
n. 332 a, b! n. 331!  
E. M. HOLMES, n. 125!  
Herb. C. A. AGARDH

Nach NORDSTEDT (1879) zu  
*litorea*.

longipeduncu-  
lata  
longipes

1907 COLLINS, Rhodora 201 LXXVI f. 1

**geminata.**

\*) WALZ zitiert: s. 64, f. II, p. 63.

\*\*) HOLMES zitiert: *V. litorea* HOFM., *Bangia* AG.

macrocarpa	1883	ARECHAVALETA! Vauch. VI f. 2 *) Montevid. 24		<i>terrestris</i> , MAGNUS (1883).
Exsicc.				
macrorhiza		WITTR. & NORDST., n. 1023! SCHOUSBOE, Ic. inéd. Descr. LXVIII 72 nach BORNET 211		<i>Thuretii</i> , BORNET (1897).
mammiformis	1801	DC., Bull. Philom. 19		Da die Alge nur in vegetativem Zustand bekannt ist, ist sie zu streichen.
	1805	DC., Fl. Fr. II 64		Ohne Beschreibung.
	1822	AG., Spec. 472		
	1824	AG., Syst. 176		
( <i>Conferra</i> )	1801	CHANTR., Conf. 28	IV f. 7	
marina	1819	LYNGB., Hydr.	XXII f. A	
	1822	AG., Spec. 463		
	1824	AG., Syst. 172		
	1830	DUBY, Bot. Gall. 974		
	1833	HOOK., Engl. Fl. V 319		
	1841	HARV., Man. 147		
	1843	KÜTZ., Phyc. gen. 305		
	1851	HARV., Phyc. Britt.	CCCL f. A (Kopie nach LYNGBYE)	<i>Derbesia marina</i> SOL. (1847).
		LYNGB., mser. in Herb. KOCHE		Nach WALZ (1866) verwandt mit <i>piloboloides</i> , nach NORDSTEDT (1878) vielleicht <i>sphaerospora</i> .
( <i>Ectosperma</i> )	1824	BORY, dict. class. VI 65		<i>submarina</i> , KÜTZ. (1849).
Exsicc.				
( <i>Derbesia</i> )		CROUAN, n. 398 **)		<i>piloboloides</i> , LEJOLIS (1863).
maritima	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 23	LXIV f. 3	Da die Alge nur in vegetativem Zustand bekannt ist, ist sie als Art zu streichen, WALZ (1866).
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 274		<i>Pilus</i> , HAUCK (1878).
mauritanica	1889	DE TONI, Syll. I 407 SCHOUSBOE, mser. in BORNET 211		Originalexemplare sind nicht mehr vorhanden. Die Diagnose lautet: „ <i>Filis caespitosis, continuis, aequalibus, subramosis obtusatis apicibus fruticantibus incrassatis</i> .“ Die Art muß wegen dieser unvollständigen Diagnose gestrichen werden.
megaspora	1899	IWANOFF, Bull. das Natur. de Moscou Nr. 4, Sep. Abdr. p. 10 (Diagn.)	XII f. 1—11	

\*) Auf der Tafel steht Fig. 3.

\*\*) RABENHORST (1868) und DE TONI (1889) zitieren 389.

multicapsularis	1819	LYNGB., Hydr. 82	Bereits AGARDH erwähnt, daß diese Form nicht zu <i>Vaucheria</i> gehört. Nach WALZ (1866) ist diese Art eine Moosprotomema.
	1822	AG., Spec. 470	
	1824	AG., Syst. 175 (e.?)	
	1841	HARV., Man. 149	
multicornis	1805	DC., Fl. Fr. II 61	KÜTZING (1845) zieht sie zu <i>racemosa</i> . RABENH. (1847) zu <i>geminata</i> als a <i>multicornis</i> . KÜTZING (1856) hält diese Art möglicherweise für identisch mit seiner <i>circinata</i> . Nach WALZ ist es eine pathologische Form, die bei <i>geminata</i> var. <i>racemosa</i> und bei <i>terrestris</i> auftritt. RABENHORST (1868) führt sie außer unter den zweifelhaften Arten auch bei <i>V. geminata</i> var. <i>racemosa</i> auf. Zu <i>racemosa</i> zieht sie auch DETONI (1889,*) während GÖTZ (1897) sie für eine Durchwachungsform <i>vorterrestris</i> erklärt, wie schon vor ihm DE WILDEMAN (1896).
	1822	AG., Spec. 469	
	1824	AG., Syst. 175	
	1830	DUBY, Bot. Gall. 975	
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 274	
<i>(Ectosperma)</i> nitens	1803	VAUCH., Hist. 33	III f. 9 <i>multicornis</i> , DC. (1805). <i>dichotoma</i> β. <i>submarina</i> AGARDH (1824).
	1797	ROTH, Cat. I 163	
	1817	AG., Syn. 49	
<i>(Conferva)</i> ornitho- cephala	1821	GRAY, Arr. I 291	Von CLEVE (1863) mit ? zu <i>polysperma</i> .  Von WALZ wird diese Angabe zu <i>sessilis</i> gezogen.
	1822	AG., Spec. 467	
	1824	AG., Syst.**) 174	
	1830	GREV., Alg. Brit. 193	
	1833	HOOK., Engl. Flora V 320	
	1841	HARV., Man. 148	
	1843	KÜTZ., Phyc. gen. 306 (ohne Beschreibung)	
	1845	ROEMER, Alg. Deutschl. 5	

\*) DETONI zitierte *multicornis* AG. et auct. (nach RABENHORST 1868). Außerdem führt De Toni die genannten Synonyme unter den zweifelhaften Arten mit ? *racemosa* auf.

\*\*) GÖTZ (1897) p. 103 zitiert „Sept. Alg.“.

1845	KÜTZ., Phyc. germ. 250*)		
1879	NORDST., Bot. Not. 184		
1888	HANSG., Prodr. 234		
1889	DE TONI, Syll. I 397		
1896	DE WILDEMAN, Flore 56	f. 17	
1896	KLEBS, Bedingung d. Fortpfl. 122		
1897	GÖTZ, Flora 103	f. 7—8	
1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. 158	f. 48—55	
1845	HASSALL, Br. Fr. W. VI f. 4 Alg. 54		Nach WALZ (1866) ist dies <i>sessilis</i> . Infolge des Irrtums HASSALLS haben KÜTZING und RABENHORST eben- falls eine Form, die <i>sessilis</i> ähnlich ist, für <i>ornithocephala</i> ge- halten. KÜTZING (1849) vereinigt die HASSALLSche Form mit <i>aversa</i> und gibt ihr den Namen <i>orni- thocephala</i> $\alpha$ <i>obversa</i> ( <i>aversa</i> als $\beta$ ). RA- BENHORST (1868) stellt seine frühere Angabe richtig und zieht die Angabe HASSALLS zu <i>sessilis</i> als a) <i>ornithocephala</i> . Ihm folgt darin COOKE (1883). <b>pachyderma</b> var. <b>Hassallii</b> (WITTR.) WILLE.
1847	RABENH., Alg. Deutschl. 125		

\*) KÜTZING zitiert hier ein Exemplar von FRÖLICH, das zu *ornithocephala* gehört.

1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 21	LVIII f. 2	
1863	RABENHORST, Kr. Sachsen 225		
1863	LE JOLIS, Liste 66		<i>ornithocephala</i> f. <i>marina</i> , DETONI (1889).
1876	STRASBURGER, Zell- bildg. u. Zelltlg. 105 ff., 188		Er beschreibt die Zoot- sporenbildung wahrs- cheinlich an einer Form von <i>sessilis</i> . Er nennt HASSALL als Autor.

## Exsicc.

RABENH., n. 137

WALZ erklärt diese  
Nummer für *geminata*.

n. 197

n. 1100!

RABENHORST führt  
diese Nummer bei  
*sessilis* var. *ornitho-  
cephala* und bei *seri-  
cea* auf. ***ornitho-  
cephala***.

WARTM., n. 49

Nach DETONI (1889)  
*ornithocephala* f. *marina*.LE JOLIS, Algues ma-  
rines n. 119!Wahrscheinlich ***pa-  
chyderma*** var. *Has-  
sallii*.  
***ornithocephala***.WITTR. & NORDSTEDT,  
n. 948!f. *marina* 1889 DE TONI, Syll. I 397Diese Varietät ist zu  
streichen, da die Be-  
stimmung von LE  
JOLIS n. 119 falsch  
ist.β. *aversa*  
α. *obversa* 1849 KÜTZ., Spec. 488*aversa*, WALZ (1866).  
*sessilis* β. *obversa*  
WITTR.

1849 KÜTZ., Spec. 488

orthocarpa	1887	REINSCH, Ber. Deutsch. VIII Bot. Ges. V 191, No- tar. III 527	Nach GÖTZ (1897) ist diese Art zu <i>clavata</i> zu ziehen.
	1889	DE TONI, Syll. I 399	
Exsicc.			
ovata	1805	WITTR. & NORDSTEDT, n. 949!	Vergl. Fasc. XXI p. 25.
	1819	WITTR., NORDSTEDT & LAGERHEIM, n. 1581!	<b>sessilis f.orthocarpa.</b>
(Ectosperma) ovoidea	1821	DC., Fl. Fr. II 63	Nach WALZ ist es die Apla- nosporen tragende Form von <i>geminata</i> .
	1821	LYNGB., Hydr. 76	XX f. B
	1821	GRAY, Arr. I 289	
	1830	Flora Dan.	MDCCXXVII
	1833	DUBY, Bot. Gall. 974	KÜTZING (1849) zieht die Angabe von LYNGBYE zu <i>bursata</i> AG. Diese wird in Fl. Dan. als Syn. angeführt.
	1833	WALLR., Fl. Crypt. Germ. 58	
(Ectosperma)	1803	VAUCH., Hist. 25	I u. II f. 1
	1845	HASSALL, Br. Fr. W. Alg. 57	V f. 3 *)
pachy- derma	1803	VAUCH., Hist. 30 nach HASSALL. In VAUCH. 25 „Ectosperme ovoïde“ = <i>E. ovata</i>	<i>caespitosa</i> , CLEVE (1863); <i>sessilis</i> , RABENH. (1868); <i>geminata</i> , COOKE (1883) und DE WILDEMAN (1896).
	1866	WALZ, Pringsh. Jahrb. V 146	<i>ovata</i> , WALZ (1866).
<i>β. Hassallii</i>	1880	WILLE, Bidr. t. Kundsk. Norges Ferskvands- alg. 66	<i>Dillwynii</i> , DE TONI (1889); <i>sessilis</i> var. <i>pachyderma</i> HANS- GIRG (1886).
var. islan- dica	1898	BOERGESEN, Nogle Ferskvandsalg. fra Island 137	
pedunculata	1883	ARECHAVALAETA, VAUCH., Montevid. 25	Vielleicht neu, MAGNUS (1883). <i>geminata</i> f. <i>pedunculata</i> .

\*) DE WILDEMAN zitiert II f. 3.

\*\*) Auf der Tafel steht f. 5.

pendula	1867	REINSCH, Algfl. Franken 221	XIII f. III a—d	<b>terrestris</b> RABEN- HORST (1868).
		Exsicc.		
	1883	RABENHORST, n. 1921! mit Figur ARECHAVALETA, VAUCH., Montevid. 25	VI f. 5*)	<b>uncinata</b> .
		Exsicc.		
		WITTR. & NORDST., n. 947!		<i>uncinata</i> .
	1854	THURET! in Mém. soc. sc. nat. Cherb. II 389		Originalexemplar im Herb. Kiel. Sehrreich fruktifizierend!
	1863	LE JOLIS, Liste 65	I f. 4, 5	Die Beschreibung und Abbildung röhrt von THURET her.
	1866	WALZ, Pringsh. Jahrb. V 152		
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 272		
	1869	WORONIN, Bot. Ztg. 153	II f. 18—29	
pilobo- loides	1879	NORDSTEDT, Bot. Not. 189		
	1885	HAUCK, Meeresalg. 413	f. 183	} Kopie nach THURET } in LE JOLIS' Liste.
	1886	HOLMES, Br. Mar. Alg.	f. 7	
		261		
	1889	DE TONI, Syll. I 405.		
	1904	ERNST, Beih. Bot. Zentralbl. XVI 367	XX	
	1876	FARLOW, List of. Mar. Alg.		<i>litorea</i> , FARLOW (1881).
		Exsicc.		
		LE JOLIS, n. 240!		
		HAUCK & RICHTER, n. 282!		
		HOLMES, n. 50!		Mit Oogonien. Nach NORDSTEDT (1886) findet sich in dem von ihm unter- suchten Exemplar nur <i>V. sphaerospora</i> .

\*) Auf der Tafel steht f. 6.

Pilus

1824 V. MARTENS! Reise II 639

piriformis	1843	KÜTZ., Phyc. gen. 305	LXVII f. 2
	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 24	
polymorpha	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 273	I f. 5—7
	1878	HAUCK, Beitr. 77	
polysperma	[1843]	KÜTZ., Phyc. gen. 305]	LVI]
	[1856]	KÜTZ., Tab. Phyc. VI	
polysperma	1869	WOOD, Proc. Am. Phil. Soc. 140	XX f. 3
	1873	WOOD, Fr. W. Alg. 180	
polysperma	1828	MEYEN, Beitr. zur Syst. u. Phys. der Alg. 463	XXIX
	1843	HASSALL, Ann. Nat. Hist. XI 429	
polysperma	1845	HASSALL, Br. Fr. W. Alg. 59 *)	VI f. 6
	1849	KÜTZ., Spec. 488	
polysperma	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. 21	LVIII f. 5
	1863	CLEVE, Vauch. 7	
polysperma	1897	GÖTZ, Flora 105	f. 8 f. 9—11

Die Originalexemplare sind steril. KÜTZING (1856): „Auf den Schlammböden in den Lagunen Venedigs, dieselben weit überziehend und bisher noch von niemand fruktifizierend beobachtet.“ KÜTZING (1845) zieht die Art zu *bursata* AG. als *β. marina*. — Von HAUCK (1885) wird sie für synonym mit *dichotoma* f. *marina* erklärt. Sie kommt noch jetzt dort massenhaft vor. Die Fäden des Originals sind 150  $\mu$  dick.

### dichotoma

*piriformis* ist ein Druckfehler für *pyrifera* bei RABENHORST (1868) und bei DE TONI (1889).

*terrestris*, DE TONI (1889).

Nach der Abb. vielleicht *geminata* und eine gynandrische Form von *sessilis*. Fast alle Arten der *Corniculatae*, WALZ (1866), vielleicht liegen nur Formen von *terrestris* und *sessilis* f. *repens* vor.

Kopie nach HASSALL. Nach WALZ (1866) stellt die Art nur eine Form von *sericea* dar.

\*) GÖTZ zitiert 29,

Exsicc.				ornithocephala f. polysperma.
RABENH., n. 1375!				ornithocephala f. variabilis.
f. variabilis 1907 TEODORESCO, Beih. Bot. f. 56—64 Zentralbl. 160				ornithocephala f. variabilis.
pulchella 1883 ARECHAVALETA, VI f. 7 *) Vauch. Montevid. 26				Nach MAGNUS gehört die Art zu <i>sericea</i> oder <i>aversa</i> . Nach der Abbildung liegt wohl sicher <i>aversa</i> vor.
pusilla 1819 LYNGB. ! Hydr. 79 1822 Ag., Spec. 471 1824 Ag., Syst. 176 1849 KÜTZ., Spec. 488 1868 RABENH., Fl. Eur. Alg. III 274 1889 DE TONI, Syll. I 408				Originalexemplar im Herb. Kiel ist steril und gehört kaum zu <i>Vaucheria</i> . WALZ meint, daß wohl eine Zoosporen bildende <i>Vaucheria</i> vorliege. Dies scheint mir ausgeschlossen. DE TONI (1889) erwähnt, daß sie vielleicht zu <i>Valonia</i> gehöre. <i>Codium pusillum</i> (LYNGB.) KJELLM. in FOSLIE, arktische hafalger p. 12 (1881).
pyrifera 1843 KÜTZ., Phyc. gen. 305 1849 KÜTZ., Spec. 487 1856 KÜTZ., Tab. Phyc. VI 20 LVI f. c.				Die Abb. zeigt die Alge mit eigenartig geformten Oogonien. Vielleicht eine anormale Form von <i>dichotoma</i> .
Exsicc.				
RABENH. n. 640				Nach WALZ (1866) eine normale <i>dichotoma</i> .
Exsicc.				
[pyrifera] KÜTZ.! mscr. in sched. Exsicc. Dalm. Reise				Von KÜTZING (1843) zitiert als <i>pyrifera</i> KG. Aktien 1836. Auf einem Originalexemplar im Kielner Herbar steht von KÜTZINGS Hand <i>pyrifera</i> . Die Alge ist <i>dichotoma</i> .

\*) Auf der Tafel steht f. 8.

racemosa	1805	DC., Fl. Fr. II 61	XXIII f. C MDCCXXVII f. 1	Nach DE WILDEMAN (1896) zu <i>terrestris</i> .  terrestris, DE WILDEMAN.
	1813	AG., Dec. 18		
	1817	AG., Syn. 50		
	1819	LYNGB., Hydr. 81		
	1821	Fl. Dan.		
	1821	GRAY., Arr. I 292		
	1822	AG., Spec. 469		
	1824	AG., Syst. 175		
	1830	GREV., Alg. Britt. 195		
	1830	DUBY, Bot. Gall. 974		
	1833	WALLR., Fl. Crypt. Germ. 60	III f. 2 56	Nach DE WILDEMAN (1896) zu <i>geminata</i> .
	1841	HARV., Man. 149		
	1845	KÜTZ., Phyc. germ. 250		
	1845	HASS., Br. Fr. W. Alg.		
	1849	KÜTZ., Spec. 488		
	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI		
	1863	RABENH., Kr. Sachs. 225		
	1863	CLEVE, Vanch. 6		
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 270		
	1897	GÖTZ, Flora 124		
Exsicc.				
	DESMAZ., I n. 257, II n. 1107		f. 43, 44	geminata (inkl. status <i>racemosus</i> ).  <i>sessilis</i> , WALZ (1866), von DE TONI bei <i>geminata</i> var. <i>racemosa</i> . <i>sessilis</i> , COOKE (1883).
	ARESCH., Alg. Scand. n. 32 (116) 2. ser.			
	RABENH., Alg. n. 431			
		n. 158!		
	1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. 166		
	1803	VAUCH., Hist. 32		
	1811	AG., Disp. 22		
	1817	AG., Syn. 52		
var. <i>martialis</i> ( <i>Ectosperma</i> )			f. 69—71	geminata f. pedunculata.  Nach DE WILDEMAN III f. 2, zu <i>terrestris</i> . (?)
radicata				granulata LYNGBYE (1819).

	1822	AG., Spec. 465		
	1824	AG., Syst. 173		<i>Botrydium.</i>
	[1892]	SCHOUSBOE, n. 46 nach BORNET		<i>Thuretii</i> , BORNET (1892).
ramosa	1883	ARECHAVALETA, VAUCH., Montevid. 24	V f. 1, 6—10	<i>racemosa</i> , MAGNUS (1883). Von DE TONI (1889) wird diese Art unter Berufung auf MAGNUS bei <i>or- nithocephala</i> zitiert, mit der sie aber nichts zu tun hat.
		Exsicc.		<i>geminata</i> status <i>racemosus.</i>
		WITTR. & NORDST., n. 736!		
rasa	1801	DC., Bull. Philom. 19		La <i>Conferre rase</i> de VAUCHER (Bull. d. Sciences nat. n. 48 p. 18).
repens *)	1843	HASSALL, Ann. Nat. Hist. XI 430		<i>sessilis</i> , Walz (1866).
	1845	HASSALL, Br. Fr. W. Alg. 52	VI f. 7	<i>sessilis</i> b. <i>repens</i> Hansg. (1866).
	1849	KÜTZ., Spec. 487		
	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 21	LVIII f. 1	
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 268		
	1892	KLEBS, Nat. Ges. Basel 47		
	1896	KLEBS, Bedingung. d. Fortpfl. 6 ff.	f. 1, 2 A, 3	
	1897	GÖTZ, Flora 110	f. 1—6, 14—16	
	1900	HIRN, Finnl. Vauch. 2	f. 1	Form mit 2 Oogonien.
	1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. 163		
		Exsicc.		
		RABENH., n. 336		
f. nasuta	1902	SCHMIDLE, ENGLERS Jahrb. XXX 64	II f. 1, 2	<i>sessilis</i> f. <i>repens.</i>
rivularis ( <i>Confervaria</i> )	1782	Fl. Danica	DCCCLXXXI	<i>elongata.</i>

\*) Diese Art wird merkwürdigerweise von DE TONI im Syll. überhaupt nicht erwähnt.

			<i>Pithophora</i>	<i>Roettleri</i>
Roettleri ( <i>Cramium</i> )	1806	ROTH, Cat. III 123		WITTR.
	1824	AG., Syst. 176		Als spec. inquirenda bei <i>Vaucheria</i> .
rostellata	1843	KÜTZ., Phyc. Germ. 250		
	1847	RABENH., Alg. Deutschl. 125		
	1849	KÜTZ., Spec. 488		
	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 21	LVIII f. 4	Die Antheridien fehlen in der Zeichnung.
	1863	RABENH., Kr. Sachs. 224		
		Exsicc.		
		KÜTZ., n. 117!		
sacculifera	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 22	LXIII f. 3	
		Exsicc.		
		RABENH., n. 1943!		
salina	1845	KÜTZ., Phyc. germ. 305		KÜTZING erwähnt 1849, daß die Geschlechtsorgane unbekannt seien, auch das 1856 abgebildete Exemplar ist steril. WALZ (1866) konnte dagegen an einem Originalexemplar feststellen, daß die Art mit <i>dichotoma</i> identisch ist. RABENHORST (1868) nimmt diese Deutung an, führt aber außerdem <i>sa- lina</i> noch als besondere Art auf.
	1849	KÜTZ., Spec. 489		
	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 24	LXVI f. 2	
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 273		
salinarum ( <i>Ectosperma</i> )	1824	BORY, dict. class. VI 65		<i>appendiculata</i> , DUBY (1830), KÜTZING (1849).
<b>Schleicheri</b>	1895	DE WILDEMAN, Bull. XVI f. 1—10 de l'Herb. Boiss. 591		

<b>scrobi- culata</b>	1884	MAGNUS et WILLE, Bidr. t. Sydam. Alg- flora 38	II f. 57—59	
	1889	DE TONI, Syll. I 401		
<b>sericea</b>	1819	LYNGB., Hydr. 78	XXI f. B	Vielleicht <i>ornithoce- phala</i> , NORDSTEDT (1879). Bereits WALZ (1866) weist auf die Identität mit dieser Art hin. Da er aber die erste Publikation von AGARDH nicht kannte, behielt er den Namen von LYNGBYE bei.
	1843	KÜTZ., Phyc. gen. 306		
	1845	KÜTZ., Phyc. germ. 250		
	1849	KÜTZ., Spec. 487		
	1856	KÜTZ.! Tab. Phyc. VI 20		
	1866	WALZ., Pringsh. Jahrb. V 150	XIII f. 20—24	inkl. <i>polysperma</i> .
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 271		
	1873	WOOD, Fr. W. Alg. 181		
	1883	COOKE, Fr. W. Alg. *) 121	XLVII f. 4—8	Fig. 6 soll nach DE BARY sein, es ist aber WALZ der Autor. Fig. 7 (wie von COOKE angegeben) nach WALZ.
<b>f. marina</b>	1886	HANSG., Prodr. 234		
	1887	WOLLE, Fr. W. Alg. U. S. 150	CXXVII f. 12—13	
	1905	S. G. WEST, Br. Fr. W. Alg.	f. 42 B, D, 43 E	<i>ornithocephala</i> .
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 271		<i>ornithocephala</i> f. <i>ma- rina</i> , DE TONI (1889).
<i>(Ectosperma) sessilis</i>	1824	BORY, dict. class. VI 65		
	1805	DC., Fl. Fr. II 63		
	1807	Engl. Bot.	MDCCCLXV	
	1817	AG., Syn. 49		
	1819	LYNGB., Hydr. 80	XXII f. D	
	1821	Fl. Dan.	MDCCCV f. 1c	Nach LYNGBYE kopiert.
	1821	GRAY, Arr. I 291		

\*) COOKE als soricea.

1822	AG., Spec. 466		
1824	AG., Syst. 174		
1830	GREV., Alg. Britt. 192		
1830	DUBY, Bot. Gall. 974		
1833	HOOK., Engl. Fl. V 320		
1833	WALLR., Fl. Crypt. Germ. 60		
1841	HARV., Man. 148		
1843	KÜTZ., Phyc. gen. 306		
1845	HASSALL, Br. Fr. W. IV*) f. 2 Alg. 55		
1845	ROEMER, Alg. D. 5	I f. 12	LYNGBYE als Autor.
1845	KÜTZ., Phyc. germ. 250		
1847	RABENH., Alg. Deutschl. 125		
1849	KÜTZ., Spec. Alg. 487		
1855	PRINGSH., Befr. und Keimg.d.Alg.136-148	f. 1—20	
1856	DIPPEL, Flora 481	V	
1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI	LIX f. 2	
1863	CLEVE, Vanch. 7	f. 6	Das Antheridium ist verzeichnet.
1863	RABENH., Kr. Sachs. I 224		
1866	WALZ, Pringsh., Jahrb. V 145		
1867	REINSCH, Algfl. Frank. 220		
1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 267	f. 83a—c	
1873	WOOD, Br. Fr. W. Alg. 179		
1878	KIRCHN., Alg. Schles. 82		
1883	COOKE, Br. Fr. W. Alg. 123	XLVI f. 1—20	
1887	WOLLE, Fr. W. Alg. U. S. 151	XLVIII f.1—2	Nach DE TONI f. 1—5, f. 3 ist als <i>caespitosa</i> ,
1888	DE TONI e LEVI, Alg. Ven. III 89	CXXVII f. 9—11	f. 4 als <i>repens</i> , f. 5 als sporangium bezeich- net.

\*) Taf. V WALZ und GÖTZ.

1889	DE TONI, Syll. I 398			
1896	DE WILDEMAN, Flore	f. 18		
	57			
1896	KLEBS, Bed. d. Fort- pfl. 6		Besprochen werden be- sonders f. <i>repens</i> und f. <i>clavata</i> .	
1897	GÖTZ, Flora 111	f. 17—22, 29, 30	<i>sessilis</i> f. <i>genuina</i> .	
1906	G. S. WEST, Br. Fr. W. Alg.	f. 42 C, f. 43 A, B		
1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. 163	f. 65—66	Die Abb. stellt eine intermediäre Form zwischen f. <i>genuina</i> und f. <i>clavata</i> vor.	
Exsicc.				
	ARESCH., Alg. n. 31 (115) II. ser.		Von RABENHORST mit ! zitiert.	
	HAUCK & RICHTER, n. 338!		<i>sessilis</i> , Zwischenform zwischen f. <i>genuina</i> und f. <i>clavata</i> .	
	n. 698!		<i>sessilis</i> , Zwischenform zwischen f. <i>repens</i> und f. <i>clavata</i> .	
	WITTR. & NORDST., n. 456!		<i>sessilis</i> , Zwischenform zwischen f. <i>genuina</i> und f. <i>clavata</i> .	
	n. 1582!		<i>sessilis</i> , Zwischenform zwischen f. <i>genuina</i> und f. <i>repens</i> .	
	TILDEN n. 531!			
	DESMAZ., I n. 256			
a. <b>genuina</b>	18 6	HANSG., Prodr. 94	f. 44, 45	DE TONI (1889) zitiert p. 74.
b. <b>repens</b>	1886	HANSG., Prodr. 95		
c. <i>pachy- derma</i>	1892	KLEBS, Nat. Ges. Basel		
		45		
	1888	HANSG., Prodr. I 223		<b>pachyderma</b> , HANSG. (1905).

Formae				
aquaticae				
a. <i>caespitosa</i>				
b. <i>ornitho-</i>				
<i>céphala</i>				
c. <i>trigemina</i>	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg.		RABENH. erwähnt hier,
d. <i>sphaero-</i>		III 267		daß als b. nur <i>ornitho-</i>
<i>carpa</i>				<i>céphala</i> HASS. gemeint
Formae				sei. —
terrestres				
a. <i>repens</i>				Dieser Einteilung folgt
f. <i>fluitans</i>	1892	KLEBS, Nat. Ges. Basel		COOKE.
		66		
<i>β. Hassallii</i>	1879	WITTR., Bot. Not. 21		Nach KLEBS (1896)
				eine Zwischenform
				zwischen f. <i>clavata</i>
				und f. <i>repens</i> , die der
				f. <i>genuina</i> entspricht.
				<i>sessilis</i> <i>β. obversa</i> WITTR.
				<b>pachyderma</b> <i>β. Hassallii</i> WILLE.
		Exsicc.		
		WITTR. & NORDST.,		
		n. 231!		
f. <i>Hookeri</i>	1879	NORDSTEDT, Bot. Not.		
		186		
	1888	NORDSTEDT, Fr. W. Alg.		als <i>β.</i>
		22		
<i>β. obversa</i>	1882	WITTR. in WITTR. &		
		NORDST., Fsc. Xu. 456		
		und XXI 25 (1889)		
var. <i>mono-</i>	1897	W. & G. S. WEST, Journ.		
<i>gyna</i>		Bot. 235		
var. <i>subarti-</i>	1876	ZELLER, Vidensk. Med-		
<i>culata</i>		delelser fra den Na-		
		turh. For. Kjøbenh.		
		636 (427)		
	1889	DE TONI, Syll. I 399		
( <i>Ectosperma</i> )	1803	VAUCH., Hist. 31	II f. 7	CLEVE zitiert 81.
	1807	TRENTEPOHL in ROTHS		
		Bot. Bem. u. Ber.		
Spegazzinii	1883	ARECHAVALETA,	VI f. 3 *)	Nach Magnus (1883)
		Vauch. Montevid. 25		zu <i>terrestris</i> .

\*) Auf der Tafel steht f. 4. — DE WILDEMAN (1896) zitiert t. IV.

## Exsicc.

WITTR. &amp; NORDST., 738!

1856 KÜTZ. Tab. Phyc. VI 21 LIX, f. 1 \*)

Vergl. Fasc. XXI p. 24

WALZ (1866) führt diese Art einmal als Synonym bei *sessilis*, dann noch besonders als zweifelhafte Art auf. Das Original ist von FRÖLICH gesammelt und bereits von LYNGBYE als *sessilis* bestimmt.sphaero-  
carpa1878 NORDSTEDT, Bot. Not. II  
1771879 NORDSTEDT, Bot. Not. II f. 7, 8  
180

1885 HAUCK, Meeresalg. 414 f. 185

1886 COOKE, Journ. Quek. c. ic.  
Mier. ClubKopie nach NORD-  
STEDT. HAUCK gibt  
als Publikationsjahr  
1879 an.1886 HOLMES, Br. Mar. Alg. f. 6  
261, 2621886 NORDSTEDT, Bot. Not.  
135Kopie nach NORD-  
STEDT. Nach NORD-  
STEDT (1886) z. T. zu  
*litorea*.1886 NORDSTEDT, Br. Subm. f. 4—7  
Vauch. 1—31889 REINBOLD, Nat. Ver.  
Schlesw.-Holst. 140

1889 DE TONI, Syll. I 404

## Exsicc.

WITTR. &amp; NORDST.,

n. 227!

n. 734!

Nach NORDSTEDT  
(1886) ist die Varietät  
einzuziehen.var. *dioica*1879 KOLDERUP-ROSEN-  
VINGE, Bot. Not. 190

1885 HAUCK, Meeresalg. 415

1886 HOLMES, Br. Mar. Alg. f. 6 a \*\*)  
261

1889 DE TONI, Syll. I 404

\*) WALZ zitiert Taf. 52, DE TONI richtig 59, während GÖTZ wieder den Druckfehler von WALZ aufnimmt.

\*\*) Auf der Tafel steht var. *divisa*.

Exsicc.			
subarecha- valetae	1901	WITTR. & NORDST., n. 333 a! n. 735!	Vergl. Fasc. XXI p. 24
submarina	1832	BORGE, Süd.-Pat. 12	I f. 2
	1841	BERK., Glean. Alg. 24	VIII
	1851	HARV., Man. 147	<i>dichotoma</i> f. <i>marina</i> ,
	1849	HARV., Phyc. Brit.	HAUCK (1884).
	1849	KÜTZ., Spec. 487	Kopie nach BERKELEY.
	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 20	LVI f. b *)
	1866	v. MARTENS, Tange Ostasien 24	<b>dichotoma.</b>
	1866	WALZ, Pringsh. Jahrb. V 154	Nach WALZ (1866) ver- wandt mit <i>piloboloides</i> , vielleicht <i>sphae- rospora</i> , NORDSTEDT (1878).
	—	Herb. BRAUN, nach WALZ	Vielleicht <i>sphaerospora</i> , NORDSTEDT (1879).
subsimplex	1867	CROUAN, Fl. Finist. 133	X f. 1—4
synandra	1889	DE TONI, Syll. Alg. I 405	
	1869	WORONIN, Bot. Ztg. 137	I
	1879	NORDST., Bot. Not. 188	
	1885	HAUCK, Meeresalg. 415	Kopie nach WORONIN.
	1886	HOLMES, Br. Mar. Alg. 261, 262	" " "
	1886	NORDSTEDT, Brit. Subm. Vauch.	
	1889	REINBOLD, Nat. Ver. Schlesw.-Holst. 140	
	1889	DE TONI, Syll. I 403	
	1904	ERNST, Beih. Bot. Zen- tralbl. 378	
		Exsicc.	
		LE JOLIS, n. 260!	
		WITTR. & NORDST., n. 335 a b! n. 336 a b!	
		HOLMES, n. 275	

\*) WALZ zitiert fig. 6.

terrestris	1805	DC., Fl. Fr. II 62	
	1817	AG., Syn. 51	
	1819	LYNGB., Hydr. 77	XXI f. A. <i>frigida</i> . AGARDH (1824).
	1821	GRAY, Arr. I 290	
	1822	AG., Spec. 465	
	1824	AG., Syst. 173	
	1830	DUBY, Bot. Gall. 974	
	1830	GREV., Alg. Britt. 191	
	1833	BERK., Glean. 25	IX
	1833	HOOK., Engl. Fl. V 320	
	1833	WALLR., Fl. Crypt. Germ. 59	
	1841	HARV., Man. 148	
	1843	KÜTZ., Phyc. gen. 306	
	1845	KÜTZ., Phyc. germ. 250	
	1845	ROEMER, Alg. Deutschl. 5	I f. 13
	1845	HASSALL, *) Br. Fr. W. Alg. 53	V f. 2
	1847	RABENH., Alg. Deutschl. 125	
	1849	KÜTZ., Spec. 488	
	1863	RABENH., Kr. Sachs. I 224	
	1863	CLEVE, Vauch. 5	f. 1
	1866	WALZ, Pringsh. Jahrb. V 149	XIII f. 18—19 LYNGBYE als Autor.
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 270	
	1883	COOKE, Br. Fr. W. Alg. 126	XLIX f. 1—3 f. 1, 2 nach HASSALL, f. 3 nach WALZ.
	1887	WOLLE, Fr. W. Alg. U. S. 153	CXXIX f. 1—8
	1887	DUPRAY, Rev. de Bot. V 350	
	1888	DE TONI e LEVI, Fl. Alg. Ven. III 92	
	1889	DE TONI, Syll. I 401	
	1896	DE WILDEMAN, Bull. Soc. roy. de bot. de Belgique 74, 89	
	1896	DE WILDEMAN, Flore 59	f. 19, 20
	1897	GÖTZ, **) Flora 120	f. 35, 36, 37
	1900	HIRN, Finnl. Vauch. 5	

\*) DE WILDEMAN und DE TONI zitieren 1852.

\*\*) GÖTZ gibt LYNGBYE als Autor an, zitiert aber an erster Stelle DECANDOLLE und führt später auch *Ectosperma terrestris* VAUCHER als Synonym auf.

	1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. 165	
		Exsicc. RABENH., n. 1079	Nach RABENH. selbst unreife Geschlechts- organe.
		DESMAZ. n. 260	
		WESTEND. & WALL., n. 596	
		BAD., n. 467	
<i>c. circinata</i>	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 270	
	1887	DUPRAY, Rev. de Bot. V 350	als var.
<i>f. megacarpa</i>	1888	NORDSTEDT, Fr. W. Alg. 22	Eigene Art?
<i>b. multicornis</i>	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 270	
	1887	DUPRAY, Rev. de Bot. V 351	
<i>var. submarina</i>	1887	DUPRAY, Rev. de Bot. V 351	
<i>(Ectosperma)</i>	1803	VAUCH., Hist. 27 *	
<i>(Confervaria)</i>	1817	MARTIUS, Fl. Erl.	
<i>Thuretii</i>	1869	WORONIN, Bot. Ztg. 157	II f. 30—32
	1878	NORDSTEDT, Bot. Not. 176	
	1881	FARLOW, Marine Alg. 104	IV f. 2
	1885	HAUCK, Meeresalg. 413	
	1886	HOLMES, Br. Mar. Alg. 260, 261	f. 2
	1886	NORDSTEDT, Brit. Subm. Vauch. 3	f. 8—9
	1889	DE TONI, Syll. I 396	
		Exsicc. WITTR. & NORDST., n. 228	
<i>tovarensis</i>	1865	KARSTEN, Bot. Unters. I 89	Nach WALZ (1866) zu <i>sessilis</i> . Diese Art war 1852 von KAR- STEN als <i>Confervaria</i>

\*) GÖTZ zitiert 38. — DE WILDEMAN gibt als Jahr 1805 an.

trichotoma ( <i>Ectosperma</i> )	1824	BORY, dict. class. VI 65	LXVII f. 1	fontinalis beschrieben worden (s. diese). Aus dieser Arbeit ist auch die vorliegende Figur entnommen. Steril.
	1843	KÜTZ., Phyc. gen. 305		
trifurcata	1845	KÜTZ., Phyc. germ. 251	Wegen der eigenartigen Verzweigung könnte nach WALZ eine besondere Art vorliegen.	
	1845	ROEMER, Alg. Dentschl. 5		
trigemina	1849	KÜTZ., Spec. Alg. 489	LXIII f. 1	RABENH. (1847) <i>sessilis</i> c. <i>trigemina</i> . Nach WALZ (1866) ist diese Art zu streichen. Nach STOCKMEYER (1890) gehört sie vielleicht zu <i>geminata</i> var. <i>caespitosa</i> . In einem Fruchtstand findet sich bei der zitierten Abbildung über den beiden Oogonien ein normales Antheridium, in den übrigen findet sich statt dessen ein Oogonium. Bei einem Fruchtstand sind 3 Oogonien und 1 kleines Antheridium gezeichnet.
	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 24		
tuberosa	1863	RABENH., Kr. Sachs. 225	LXV f. a, b	Nach ERNST (1902) <i>Dichotomosiphon</i> n. gen.
	1866	WALZ, Pringsh. Jahrb. V 153		
	1868	RABENHORST, Fl. Eur. Alg. III 272		
	1879	NORDSTEDT, Bot. Not. 190		

	1887	WOLLE, Fr. W. Alg. U. S. 154	CXXVI f. 9—14	
	1889	DETONI, Syll. Alg. I 406		
		Exsicc.		
		TILDEN, n. 280!		
var. <i>inter-</i> <i>media</i>	1887	WOLLE, Fr. W. Alg. U. S. 154		Keine Varietäten, son- dern nur Wachstums- formen ERNST (1902).
var. <i>minor</i>	1887	WOLLE, l. c.		
<i>uncinata</i>	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 21	LX f. 1	Das Originalexemplar ist von A. BRAUN gesammelt und als <i>geminata</i> bestimmt.
	1863	RABENH., Kr. Sachs. I 225		
	1866	WALZ, Pringsh. Jahrb. V 149		STOCKMAYER (1890) hält diese Art für eine Form von <i>gemi-</i> <i>nata</i> .
	1879	NORDSTEDT, Bot. Not. 188		
	1886	HANSG., Prodr. 96		
	1889	DETONI, Syll. 402		
	1896	KLEBS, Beding. d. Fortpfl. 93		
	1897	GÖTZ, Flora 122	f. 38—42	
	1907	TEODORESCO, Beih. Bot. Zentralbl. 165	f. 67, 68	
		Exsicc.		
Ungeri		RABENH., n. 979		
		DESMAZ., ed. nova n. 607		
		WITTR., NORDST. u. LAGERH., n. 1583!		Die von HIRN ge- sammelte Form ist nicht zu <i>uncinata</i> im engeren Sinne zu rechnen, sondern ge- hört eher zu <i>gemi-</i> <i>nata</i> f. <i>pedunculata</i> .
	1843	THURET, Ann. des sc. nat. XIX	XI, XII, XIII f. 37—42, 44	<i>clavata</i> , KÜTZING (1849). Vielleicht zu <i>sessilis</i> , WALZ (1866).

velutina	1824	XIII, f. 43	Vieelleicht zu <i>pachyderma</i> , WALZ (1866).
		XIV f. 45—47	Nach einer anderen Angabe von WALZ umfaßt diese Art fast alle Arten der <i>Corniculatae</i> .
		XV f. 48—50	
		XIII f. 42	
			Vieelleicht <i>geminata</i> mit abnormen Formen.
			Gehört vielleicht zu <i>pachyderma</i> $\beta$ . <i>Hassallii</i> .
			<i>Thuretii</i> , NORDSTEDT (1878).
		CCCXXI	
			Nach NORDSTEDT (1886) ist eine sichere Deutung unmöglich. Vieelleicht bezieht sich die Figur auf <i>sphaerospora</i> .
			Nach HARVEY kopiert.
verticillata	1883	COOKE, Br. Fr. W. Alg. 126	Als pathologische Form nach WALZ (1866) zu streichen.
	1856	MENEGHINI in KÜTZ., Tab. Phyc. VI 23	— RABENHORST (1868) zieht sie als var. zu <i>geminata</i> . Nach GÖTZ (1897) ist es eine Form von <i>uncinata</i> . Diese Deutung ist wohl richtig, doch findet sich dieselbe Anordnung d. Oogonien auch bei <i>geminata</i> .
verrucosum ( <i>Ceramium</i> )	1806	ROTH, Cat. III 121	
	1824	AG., Syst. 176	Als Spec. inquirenda bei <i>Vaucheria</i> .
vesicata ( <i>Conferva</i> ) *)	1806	DILLWYN, Conf. 37	AGARDH (1817) zitiert diese Art als Syn. zu seiner <i>ornithocephala</i> , doch fügt er dieser Angabe bereits 1822 ein Fragezeichen bei. WALZ (1866) bemerkt, daß sich die Abbildung auf <i>sericca</i> beziehen könnte. COOKE stellt sie zu seiner <i>sessilis</i> var. <i>ornithocephala</i> , DE TONI (1889) zieht sie zu <i>ornithocephala</i> . DILLWYN selbst gibt <i>Ectosp. sessilis</i> als Synonym an, was wohl richtig ist.
LXXIV			

\*) *Conferva vesicata* Fl. Dan., Taf. 1838 Fig. 3 gehört nicht hierher.

	1779	MÜLLER, Nova Acta III 95	II f. 6—9	Nach LYNGBYE (1819) zu <i>clavata</i> .
	1779	MÜLLER, Berl. Beschäftig. IV 42	III f. 5—6	WALZ (1866) meint, daß MÜLLER als <i>C. vesicata</i> die Zoosporenkeimlinge, als <i>C. bursata</i> die Oogonien tragende Form beschrieben habe. Doch könnte auch <i>serica</i> ( <i>ornithocephala</i> ) vorliegen.
vesiculosa	1856	KÜTZ., Tab. Phyc. VI 24	LXVII f. 3	Bereits KÜTZING bemerkt, daß die Alge vielleicht zu einer besonderen Gattung gehöre. Alle folgenden Autoren bezeichnen sie als zweifelhafte Art.
Walzi	1866	WALZ, Pringsh. Jahrb. V 154		
	1868	RABENH., Fl. Eur. Alg. III 273		
	1889	DE TONI, Syll. I 408		
	1896	ROTHERT, Pringsh. Jahrb. XXIX 530 (zuerst publiziert in Nuova Notarisia)	VIII f. 1—8	Diese Art gehört nach GÖTZ (1897) zu <i>unicinata</i> . ROTHERT konnte zur Bestimmung nur die Arbeit von WALZ bemerken, in der gerade diese Art mangelhaft behandelt ist.
Woronini- ana ( <i>Ulva</i> )	1787	Fl. Dan.	CCCCXLIX	
Ohne Spe- ziesnamen				clavata, LYNGBYE (1819). — Eine Bestimmung ist aber ausgeschlossen, da das abgebildete Exemplar keinerlei Fortpflanzungsorgane aufweist. Was LYNGBYE wohl für Sporangien gehalten hat, sind Gallen. In zwei derartigen Gebilden, die sämtlich ohne Hörner gezeichnet sind, ist der Parasit durch einen roten Fleck angedeutet.

### Literaturverzeichnis V.

Es sind hier auch die bereits im ersten Teil der Flora zitierten Werke mit aufgeführt, insofern sie für die Systematik der Gattung *Vaucheria* in Betracht kommen. Hier sind diese Werke durch beigelegte Buchstaben kenntlich gemacht und nicht mit einer neuen Nummer versehen. Die Nummern der früheren Verzeichnisse sind in Klammern beigelegt.

174. AGARDH, C. A., *Dispositio Algarum Sueciae*. Pars II. Lundae 1811.
175. —, *Algarum Decas secunda*. Lundae 1813.
176. \* —, *Synopsis algarum Scandinaviae, adjecta dispositione universalis Algarum*. Lundae 1817. 135 Seiten. (S. 47—52 *Vaucheria*.)
177. \* —, *Species Algarum rite cognitae cum synonymis, differentiis specificis, et descriptionibus succinctis*. Vol. I. *Grithisvaldiae*. Pars posterior 1822.
- 177a. \* —, *Systema Algarum*. Lundae 1824. [40]. (S. 171—176 *Vaucheria*, Addenda S. 312.)
178. \* ARECHAVALETA, J., *Los Vaucheria Montevideanos*. *Anales del Ateneo de Uruguay* II, 1883, T. IV, n. 17, S. 18, Tafel 5, 6.
179. ATKINSON, G. F., *Notes on the genus Harpochytrium*. *Journ. of Mycology* X, 1904, S. 3—8, Taf. 72.
180. \* BALBIANI, G., *Observations sur le Notommate de WERNECK et sur son parasitisme dans les tubes des Vaucherées*. *Ann. Sc. Nat. (Zoologie)* T. VII, 1878, 1 Taf., 40 S. (1—40).
181. \* BASTIAN, H. CHARLTON, *On some points in connection with ordinary development of Vaucheria resting-spores*. *Ann. and Mag. Nat. Hist.* 1903, VII. Ser., T. 12, S. 166—174, Taf. XIV.
182. \* BEHRENS, J., *Einige Beobachtungen über die Entwicklung des Oogons und der Oosphäre von Vaucheria*. *Berichte der Deutsch. Bot. Ges.* 1890, S. 314—318.
183. \* BENECKE, W., *Über Oxalsäurebildung in grünen Pflanzen*. *Bot. Ztg.* 1903. (*Vaucheria* S. 86—89.)
184. BENKÖ, GABOR, *Vaucheria-gubaesok (Vaucheria-Gallen)*. *Magyar Növentyani Lapok* 1882, S. 146—152.  
\* Ref.: JUSTS *Jahresber.* X, 2, S. 686, sehr eingehend.
185. \* BENNETT, A. W., *Vaucheria Galls*. *Ann. of Bot.* 1889.
186. \* —, *Algological Notes No. 4. Non-sexual propagation and septation of Vaucheria*. *Ann. of Bot.* 1892, Bd. VI, S. 152—154.
187. BERKELEY, M. J., *Gleanings of British Algae with 20 col. plates*. London 1832.
188. \* BERTHOLD, G., *Zur Kenntnis der Siphoneen und Bangiaceen*. *Mitt. Zool. Station zu Neapel*, II. Bd., Heft 1. Leipzig 1880 (S. 72—82, über die Kerne.)
- 188a. \* —, *Studien über Protoplasmamechanik* 1886, S. 294. [86].

189. \* BLUMENBACH, Über eine ungemein einfache Fortpflanzungsart. Göttingensches Magazin f. Wissensch. u. Litt. II. Jahrg., 1. Stück, 1781, S. 80—89 mit einer Tafel.
190. \* BOERGESEN, F., Ferskvandsalger fra Østgrønland. Meddelelser om Grønland XVIII, 1894, 41 S., 2 Taf.
191. \* —, Nogle Ferskvandsalger fra Island. Botan. Tidskrift 22. Bind., 1898, S. 132—138, 3 Textfig.
192. \* —, Freshwater Algae of the Færöes. Botany of the Færöes, Part. I, 1901, S. 198—259.
193. \* BORGE, O., Beiträge zur Algenflora von Schweden. Arkiv för Bot. Bd. VI, Nr. 1, 1906, S. 1—88.
- 193a. \* —, Süßwasseralgen aus Südpatagonien. Bihang till Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handlingar Bd. 27, 1901. [92].
194. \* —, Über die Rhizoidenbildung bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen. Upsala 1894.
195. \* BORNET, E., Les Algues de P.-K.-A. SCHOUSBOE récoltées au Maroc et dans la Méditerranée de 1815 à 1829 et déterminées par E. Bornet. Mém. Soc. nat. et math. Cherbourg, T. XXVIII, 1892, S. 165—376, Pl. I—III.
196. \* BORODIN, J., Über die Wirkung des Lichtes auf die Entwicklung von *Vaucheria sessilis*. Bot. Ztg. 1878, S. 497—500, 513—515, 519—531, 545—549, Tafel XII.
197. BORY DE ST. VINCENT, J. B., Dictionnaire classique d'histoire naturelle. Paris 1822—1831, Bd. VI, 1824, S. 63—66. *Ectosperma*.
- 197a. \* BRAUN, A., Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur. Mit 3 Tafeln. Freiburg 1849—50. Leipzig 1851. [98].
198. BRECKENFELD, A. H., Life History of *Vaucheria*. Am. Monthly Mier. Journ. 1885, S. 2—6, Fig. 3—6.  
\* Ref.: JUSTs Jahresber. 1885, S. 411.
199. CAMPBELL, D. H., Some abnormal forms of *Vaucheria*. American Naturalist 1886, 20, S. 552.  
\* Ref.: JUSTs Jahresber. 1886, XIV, 1, S. 328.
200. CHANTRANS, GIROD —, Recherches chimiques et microscopiques sur les Conferves, Bysses, Tremelles etc. Paris 1801—2. 254 S., 36 Taf.
201. \* CLEVE, P. T., Om de Svenska Arterna af Slägget *Vaucheria* DE CAND. Stockholm 1863. Botaniska Notiser S. 129—136. — Sep. Abdr. S. 1—8, 1 Tafel.
202. \* COHN, F., Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der mikroskopischen Algen und Pilze. 1854. Nova Acta Leop. Acad. XXIV.
203. \* COLLINS, F. S., Some new green Algae. Rhodora 1907, Vol. IV, S. 197—202, Taf. 76.
204. \* COOKE, M. C., Notes on *Vaucheria*. Grevillea Vol. XI, 1883, S. 104—106, Taf. 161.
205. —, Notes on *Palmodactylon ramosum* und *Vaucheria sphaerospora*. 1 Tafel. Journ. Quekett Mier. Club 1886. .
- 205a. \* —, British Freshwater Algae, exclusive *Desmidaceae* and *Diatomaceae*. London 1882—84. [44].  
Über die Vaucheriaceen vergl. die Kritik von WILLE in Bot. Ztg. 1883, S. 248, 249.
206. CROUAN, H. M. & P. L., Florule du Finistère. Brest 1867.
207. \* DAVIS, B. M., Oogenesis in *Vaucheria*. Botanical Gazette XVXVIII, 1904, S. 81—98, Taf. VI—VII.
208. \* DE BARY, A., Über den geschlechtlichen Zeugungsprozeß bei den Algen. Ber. Naturf. Gesellsch. Freiburg i. B. 1856, n. 13, S. 215—229, Taf. V.

209. \* DE BARY, A., Monatsber. Ak. d. Wissensch. Berlin 1856. S. 589, Sitzung vom 1. Dez., Vortrag von BRAUN über *Chytridium* usw.
210. \* DEBRAY, F., Sur *Notommata Wernecckii* EHRB., parasite des Vauchériées. Bull. Sc. de la France et de la Belgique 1890.
211. \* DECAISNE, J., Essai sur une classification des Algues et des Polypiers calcifères de LAMOUROUX. Ann. des sciences naturelles Sér. 2, Tome 17, Botanique, Paris 1842, S. 297—380, Taf. XIV—XVII.
212. DE CANDOLLE, A. P., Extrait d'un rapport sur les Conferves fait à la société philomatique. Bull. des sciences par la société philomatique de Paris, Tome 3, Paris 1801.
213. —, Rapport sur les Conferves. Journal de Physique, Chimie et d'Histoire Naturelle. Tome 54. Paris 1802.
214. \* —, A. P., Flore française. Bd. II. Paris 1805 (nach DE TONI). 3. Ausgabe: DE LAMARCK et DE CANDOLLE, II. Bd. 1815. S. 61—65. Die erste Ausgabe ist mir nicht bekannt geworden. Die von den Autoren zitierten Seiten stimmen mit denen der Ausgabe von 1815 überein. Diese ist ein Abdruck der Ausg. von 1805, vermehrt um Bd. V.
215. DE TONI, G. B., e LEVI-MORENOS, D., Flora algologica della Venezia, parte terza: Le Cloroficee. Atti R. Istituto Veneto serie VI, tomo V, S. 1511—1593, tomo VI, S. 95—155, 289—350. Venezia 1888.
- 215a. \* DE TONI, G. B., Sylloge Algarum Bd. I. 1889. [45].
216. \* DE WILDEMAN, E., Note sur le *Vaucheria sessilis* DC. Bull. Soc. Belge de Microscopie. Tome XII, 1886, Nr. 6, S. 66—68, mit Tafel.
217. \* —, Contributions à l'Étude des Algues de Belgique. Bull. de la Société royale de botanique de Belgique, tome XXIX, 1890, 5 S. (Sep.-Abdr.), tome XXVI, 1887, 9 S. (Sep.-Abdr.).
218. —, La découverte de *V. de Baryana* aux environs de Nancy. Bull. Soc. bot. de France. 1894. Sess. extraordin. en Suisse. S. CVII.
219. —, *Vaucheria De Baryana* en France. Bull. de la Soc. Belge de Mier. XX. 1893/94. S. 242.
220. —, Sur la dispersion de *Vaucheria De Baryana*. La Notarisia 1894. S. 21.
221. \* —, *Vaucheria Schleicheri* DE WILDEMAN. Bull. Boiss. 1895. S. 588—592. Taf. XVI.
222. \* —, Observations sur quelques espèces du genre *Vaucheria*. Bull. de la Société royale de botanique de Belgique, tome XXXV 1896, première partie. S. 71—93.
- 222a. \* —, Flore des Algues de Belgique. Bruxelles et Paris 1896. 485 S. 109 Text-figuren. [46].
223. \* —, Prodrome de la Flore algologique des Indes néerlandaises. Batavia 1897.
224. \* DILLENIUS, J., Historia muscorum. London 1741. 85 Tafeln.
225. \* DILLWYN, W., British *Confervae* or Colored Figures and Descriptions of the British plants referred by Botanists to the genus *Conferva*. 87 S. Taf. 1—109 und A—G. London 1802—1809.
226. \* DIPPEL, L., Über die Fortpflanzung der *Vaucheria sessilis*. Flora XXIX. 1856. S. 481—488, 497—509. Taf. V.
227. \* DUBY, J. E., Botanicon Gallicum, pars secunda. Paris 1830. (*Vaucheria* S. 973—975.)
228. \* DUMORTIER, B. C., Commentationes Botanicae. Observations botaniques dédiées à la société d'horticulture de Tournay. Tournay 1822. 116 S.
229. DUPRAY, L., *Vaucheria* des marais de l'embouchure de la Seine et des départements de la Seine inférieure, de l'Eure et du Calvados. Revue de Botanique. 1887 n. 59 et suiv.

230. DUPRAY, L., Sur les *Vaucheria* marines des Côtes de la Manche. Feuilles des jeunes naturalistes. Ann. XIX n. 217. Paris 1888.
231. \* English Botany. London 1790—1814 und Supplement.
232. \* ERNST, A., Siphoneenstudien. I. *Dichotomosiphon tuberosus* (A. BR.) ERNST. Beih. Bot. Zentralbl. XIII. 1902. S. 115—148, Taf. VI—X. III. Zur Morphologie und Physiologie der Fortpflanzungszellen der Gattung *Vaucheria* DC. Ebenda XVI. 1904. S. 367—382. Taf. XX.
233. FARLOW, W. J., List of marine Algae of the United States. Rep. U. S. Fish. Comm. for 1875. Washington 1876.
234. \* —, Marine Algae of New England and adjacent Coast. Reprinted from Report of U. S. Fish. Commission for 1879. Washington 1881.
235. \* FLEISSIG, P., Über die physiologische Bedeutung der ölartigen Einschlüsse in der Gattung *Vaucheria*. Basel 1900. 46 S. Inaug.-Diss.
- 235a. \* Flora Danica. [12].
236. FORTI, ACHILLE, I Cecidi di *Notommata Wernecki* EHRB. in Italia. Atti R. Istit. Venet. di sc. lett. ed arti. T. LXIV. 1905. S. 1751—1752.
237. FRITSCH, F. E., The Subaerial and Freshwater Algae Flora of the Tropics. Annals of Botany XXI. Nr. LXXXII. 1907. S. 235—275.
238. \* —, On the subaerial and freshwater Algae Flora of Ceylon. Proc. of the Roy. Soc. B. Vol. 79. 1907. S. 197—254.
- GIROD, s. CHANTRANS.
239. \* GÖTZ, H., Zur Systematik der Gattung *Vaucheria*, speziell der Arten der Umgebung Basels. Flora 1897. Bd. 83, S. 88—134. 55 Textabb. Die Arbeit zeichnet sich durch schöne Abbildungen aus. Dies ist auch ihr Hauptverdienst. In der Untersuchungsmethode ist GÖTZ seinem Lehrer KLEBS gefolgt, und auch zahlreiche Angaben über das physiologische Verhalten der einzelnen Arten sind bereits von KLEBS publiziert. Hier finden sich die zerstreuten Notizen systematisch gesammelt. Wenn auch GÖTZ selbst durch Kulturen zu seinen Ergebnissen gekommen ist, so kann man doch bei den wichtigeren physiologischen Tatsachen so deutlich den Einfluß von KLEBS erkennen, daß es eigentlich ungerechtfertigt erscheint, stets GÖTZ zu zitieren, wo eigentlich KLEBS als Entdecker stehen sollte. Was nun die systematische Verwertung der physiologischen Ergebnisse betrifft, so ist bereits davon die Rede gewesen (S. 123). Die Zitierung der Literatur und Synonymie ist vielfach sehr flüchtig und gedankenlos. Zahlreiche Druckfehler sind abgeschrieben. In dem allgemeinen Teil schließt sich GÖTZ sehr eng an WALZ an.
240. GRAY, J. E., A natural Arrangement of British Plants. 2 Bde. London 1821.
241. \* GREVILLE, R. K., Algae brittanicae. Edinburgh 1830. 19 Tafeln. 218 S.
242. \* GRUNOW, A., Algen. Reise Sr. M. Fregatte „Novara“. Wien 1867.
243. \* GUTWINSKI, R., De algis, praecipue diatomaceis a Dre J. HOLDERER anno 1898 in Asia centrali atque in China collectis. Extrait du Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie. Classe des sciences mathématiques et naturelles. Avril 1903. S. 201—227. 1 Tafel.
- 243a. \* HANSGIRG, A., Prodromus der Algenflora von Böhmen. I. Teil 1886. II. Teil 1892—93. [48].
- 243b. \* —, Grundzüge der Algenflora von Nieder-Österreich. Beih. Bot. Zentralbl. XVIII, Abt. II, S. 417—522. [115].
244. \* HANSTEIN, J., Über die Lebensfähigkeit der *Vaucheria*zelle und das Reproduktionsvermögen ihres protoplasmatischen Systems. Bot. Ztg. 31. 1873. S. 697—700.

- Ein kurzer Bericht in Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. für Natur- und Heimatkunde. 4. Nov. 1872.
245. \* HANSTEIN, J., Einige Züge aus der Biologie des Protoplasmas. Reproduktion und Reduktion der *Vaucheria*-zellen. Bot. Abh. von HANSTEIN 1880. Bd. IV, *Vaucheria* S. 45—55, Taf. VIII, IX.
246. HARVEY, W. H., A Manual of the British Algae. London 1841.
247. —, Phycologia britannica, a History of British Seaweeds. 4 Bde. London 1846—1851.
248. \* HASSALL, A. H., Descriptions of British Freshwater Confervae. The Ann. and Magaz. of Nat. Hist. XI. London 1843. S. 428—437. *Vaucheria* S. 429—430.
- 248a. \* —, History of the British Freshwater Algae. 1845.\* 1 Bd. Text, 1 Bd. Tafeln 1—103. [49].
249. \* HAUCK, F., Beiträge zur Kenntnis der adriatischen Algen. Österr. Bot. Zeitschrift 1877.
250. \* —, Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs. Mit Holzschnitten und Tafeln. Leipzig 1885.
251. HICK, T., On a case of apogamy in *Vaucheria hamata* (Vauch.) LYNG. Rep. 60 Meet. Brit. Ass. Adv. Sc. Gild at Leeds 1890. London 1891. S. 572.
252. \* HIRN, K. E., Finnländische Vaucheriaceen. Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica. N. 26 (1900). S. 1—6 (Sep.-Abdr.). 2 Textfig.
253. \* HOLMES, E. M., British Marine Algae. Scottish Naturalist 1886, S. 258—264, 2 Tafeln.
254. HOOKER, W. J., The English Flora. Vol. V. Cryptogamia. London 1833. (British Flora Vol. II.)
255. \* —, The Cryptogamic Botany of the Antarctic Voyage of H. M. Ships Erebus and Terror in the years 1839—1843. London 1845.  
\* Flora antarctica 1847.
- 255a. \* ISTVANFFI, G. VON, Ruméliai Algák, Frivaldszky imre gyűjtéséből. Algae non-nullae a beato E. Frivaldszky in Rumélia lectae. Sep.-Abdr. aus Természetrajzi Füzetek Vol. XIII, Part. 2—3. 1890. S. 67—77. [119].
256. \* ITZIGSOHN, H., Nachträgliche Bemerkungen über die Spermatozoidien der *Vaucheria*. Bot. Ztg. XII. 1854. S. 527—531.  
ITZIGSOHN hält die Zoosporen für Spermatozoiden.
257. \* IWANOFF, L., Über neue Algen und Flagellaten (*Stigeoclonium*, *Vaucheria*, *Spirogyra*, *Gonyostomum*), welche an der biologischen Station zu Bologoje gefunden worden sind. Bull. des Natural. de Moscou. 1899. Nr. 4. Sep.-Abdr. 26 S. 2 Taf.
- 257a. \* KARSTEN, H., Die Fortpflanzung der *Conferva fontinalis* L. Bot. Ztg. X. 1852. S. 89—96, 105—114, Taf. II. [123].  
Kritik dieser Arbeit in PRINGSHEIM, Zur Kritik usw. (1857).
258. \* —, Über die Geschlechtstätigkeit der Pflanzen, in: Botanische Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium der landwirtschaftlichen Lehranstalt zu Berlin. Berlin 1865. S. 84—112.  
(*Vaucheria* S. 88—89, Fig. IV.)
- 258a. \* KIRCHNER, O., Algen in COHN, Kryptogamenflora von Schlesien. Breslau 1878. [50].
259. \* KLEBS, G., Beitr. zur Physiologie der Pflanzenzelle. Untersuchungen aus dem Botan. Institut zu Tübingen. II. Bd., 3. Heft, 1888, S. 489—568, t. V, VI.

\*) Versehentlich habe ich, wie DE TONI, im Literaturverzeichnis II 1852 als Publikationsjahr angegeben.

260. \* KLEBS, G., Zur Physiologie der Fortpflanzung von *Vaucheria sessilis*. Verh. der nat. Ges. zu Basel 1892. 10, S. 45—72.
- 260a. \* —, Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena. 1896. [75].  
(*Vaucheria* S. 1—132, Fig. 1—3.)
261. \* KLEIN, J., Algologische Mitteilungen. 4. Über oxalsauren Kalk und globoidartige Körper bei Algen. Flora XXXV. 1877. S. 315—319.
262. \* KOLDERUP-ROSENVINGE, L., *Vaucheria sphaerospora* var. *dioica*. Bot. Notiser 1879, Dez., S. 190.
263. \* —, Om *Vaucheria*. Bot. Tidskrift XII. 1880. S. 11 (Sitzung des Bot. Ver. Kopenhagen. 27. Nov. 1879. — Eine ausführliche Mitteilung soll nach einer Anmerkung in der Bot. Tidskr. als Aufsatz erscheinen. Dieser ist mir nicht bekannt geworden).
264. KÜTZING, F. T., Die Umwandlung niederer Algenformen in höhere, sowie auch in Gattungen ganz verschiedener Familien und Klassen höherer Cryptogamen mit zelligem Bau. Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Tweede Verzameling. 1. Deel. Haarlem 1841.
- 264a. \* —, Phycologia generalis cum tab. 80 color. Leipzig 1843. [52].
- 264b. \* —, Phycologia germanica. Nordhausen 1845. [53].
- 264c. \* —, Species Algarum. Leipzig 1849. [54].
- 264d. \* —, Tabulae phycologicae, Cent. I—XIX. Nordhausen 1849—1869. (Anastatischer Nendruck.) Bd. IV, 1854. Bd. VI, 1856. *Vaucheria*. [55].
265. \* LAGERHEIM, G. VON. Contribuciones a la Flora algológica del Ecuador. Añales de la Universidad de Quito IV. 1890. 16 S.
266. \* —, Fossile Algen. Geol. Fören. Förhandl. Nr. 217, Bd. 24, Häft 7, S. 475—500. *Vaucheria* S. 476.
267. LEIDY, On *Vaucheria*. Philadelphia Acad. 1874.  
\* Grevillea 1874, III, S. 30, Referat über diese Beobachtungen.
268. \* LE JOLIS, A., Liste des Algues marines de Cherbourg. 1863. Paris. Avec 6 planches.
269. \* LINNÉ, C. VON, Species Plantarum. Bd. I u. II. 1753.
270. \* —, Flora Suecica. Stockholm 1745 1. Ausgabe, 1755 2. Ausgabe.
271. LLOYD, F. E., Development of the Egg in *Vaucheria*. Plant World VII, S. 311—312.
- 271a. \* LYNGBYE, H. C., Tentamen hydrophytologiae danicae. Kopenhagen 1819. [57].
272. \* MAGNUS, P., Über Gallen, die ein Rädertierchen an *Vaucheria*-fäden erzeugt. Bot. Ztg. 1877, S. 497—499 (Sitzungsber. Bot. Ver. Brandenburg. Sitzung 28. Juli 1876).
273. \* —, Kritisches Referat der Arbeit von ARECHAVALETA, Los *Vaucheria* Montevideanos. Bot. Ztg. 1883. S. 627—628.
274. MARTENS, G. VON, Reise nach Venedig. Ulm 1824 (1828).
275. \* —, Die Tange. Die preußische Expedition nach Ostasien 1866. 132 S. 8 Taf.
276. MARTIUS, C. Ph., Flora cryptogamica Erlangensis sistens vegetabilia e classi ultima Linn. in agro erlangensi hucusque detecta. Norimbergae 1817.
277. \* MEYEN, J., Beiträge zur Physiologie und Systematik der Algen. Acad. Caes. Leop. Nova Acta XIV. 1828.\* S. 425—496, Taf. XXVII—XXX.

\*) RABENHORST zitiert 1836.

- 277a. \* MÖBIUS, M., Australische Süßwasseralgen II. Abh. d. Senckenbergischen Nat. Ges. Bd. XVIII. 1894. S. 309—350. 2 Taf. [137].
278. MÜLLER, O. F., Von unsichtbaren Wassermoosen. Beschäftig. der Berliner Gesellsch. Naturf. Freunde. 4. Bd. 1779. S. 42.
279. —, Sur la mousse d'eau invisible. Journ. de Physique Tome 24. S. 248.
280. \* —, De Coufervis palustribus oculo undo invisibilis. Nova Acta Acad. Petrop. 1785. Vol. III. Hist. S. 89—98, T. I, II.
281. NEES VON ESENBECK, De muscorum propagatione Comment. Erlangen 1818.
282. NICHOLS, A., Abnormal fruiting of *Vaucheria*. Bot. Gaz. 1895, n. 20, S. 268.
283. \* NORDSTEDT, O., Algologiska Småsaker I. *Vaucheria sphaerospora*. *Oedogonium bathmidosporum*. Bot. Notiser 1878, n. 6, S. 176—180, 1 Taf. II. *Vaucheria* Studier. Ebenda 1879, S. 177—190. 2 Taf.
284. \* —, Some Remarks on british submarine *Vaucheria*, with 1 plate. The Scottish Naturalist 1886, S. 382—384.
285. \* —, Freshwater Algae collected by Dr. S. BERGGREN in New Zealand and Australia. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademieus Handlingar. Bd. 22, Nr. 8, 1888, S. 1—98, Taf. I—VII.
286. \* OLTMANNS, F., Über die Entwicklung der Sexualorgane bei *Vaucheria*. Flora 1895. 80. Bd., S. 388—420, Taf. VI—X.
287. \* POLLINI, C., Sulle Algue viventi nelle terme Euganee. Milano 1817.\*)
288. \* PRINGSHEIM, N., Über die Befruchtung und Keimung der Algen und das Wesen des Zeugungsaktes. Monatsber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1855. Sep.-Abdr. S. 1—33, 1 Taf.
289. \* —, Zur Kritik und Geschichte der Untersuchungen über das Algengeschlecht. Berlin 1857. S. 1—74 (*Vaucheria* S. 20—33).
- 289a. \* RABENHORST, L., Deutschlands Kryptogamenflora, Bd. II, Algen. Leipzig 1847. [60].
- 289b. \* —, Kryptogamenflora von Sachsen, der Ober-Lausitz, Thüringen und Nordböhmen mit Berücksichtigung der benachbarten Länder, I. Abt., Algen, 295 S. Leipzig 1863. [61].
- 289c. \* —, Flora europaea Algarum, Bd. III. Leipzig 1868. [62].
290. \* REINBOLD, Th., Die Chlorophyceen (Grüntange) der Kieler Fährde. Schriften des naturw. Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. VIII. 1889.
291. \* REINSCH, P. F., Die Algenflora des mittleren Teils von Franken. Mit 13 Tafeln. Nürnberg 1867.
292. \* —, Eine neue *Vaucheria* der *Corniculatae* sowie über gynandrische Bildung bei *Vaucheria*. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 1887. V.
293. \* —, Die Süßwasseralgenflora von Südgeorgien. Die deutschen Polarexpeditionen. Bd. VI. 1890. S. 329—365, Taf. I—IV.
294. \* RICHTER, A., Über die Anpassung der Süßwasseralgen an Kochsalzlösungen. Flora Bd. 75. 1892. S. 4—56, t. 1 u. 2 (Diss.).
295. \* ROEMER, F. A., Die Algen Deutschlands. Hannover 1845. XI Tafeln. 72 S.
296. \* ROTH, A. G., Catalecta botanica. Fasc. I. 1797, II. 1800, III. 1806, Leipzig.
297. \* —, Tentamen Florae Germanicae. T. III. Pars prior. Lipsiae 1800.
298. \* —, Neue Beiträge zur Botanik I. 1802. Frankfurt a.M. 4. Ein Versuch zur Berichtigung der *Confervula bullosa* Linnei. S. 322—337.
299. \* ROTHERT, W., Über die Gallen der Rotatorie *Notommata Werneckii* auf *Vaucheria Walzi* n. sp. Pringsh. Jahrb. XXIX. 1896. S. 525—594, Taf. VIII, IX.

\*) RABENHORST zitiert Verona 1816.

300. SCHAARSCHMIDT, J. (G. VON ISTVANFFI), Zur Reduktion des Thallus und die Sporenbildung bei *Vaucheria* (Ungarisch). Magy. Növ. Lapok. VI. 1882. S. 10—13.  
\* Bot. Jahresber. X, 1, S. 314.
301. \* —, Zellhautverdickungen und Zellulinkörper bei *Vaucheria* und Charen (Ungarisch). Magy. Növ. Lap. VIII. 1884. S. 1—13, 1 Taf.
302. SCHENK, A., Algologische Mitteilungen. III. Entwicklung der Fortpflanzungsorgane und Befruchtung von *Vaucheria geminata*. Verh. der physik. med. Ges. zu Würzburg. 1857. VIII. S. 247.
303. —, Zur Kenntnis der geschlechtlichen Fortpflanzung der Gattung *Vaucheria*. Würzburg. Naturw. Zeitschr. Vol. II, S. 201.
304. \* SCHIMPER, A. F. W., Untersuchungen über Chlorophyllkörper und die ihnen homologen Gebilde. PRINGSH. Jahrb. XVI, 1885, S. 1—246, Taf. I—V.
305. \* SCHMIDLE, W., Beiträge zur Algenflora Afrikas. ENGLER's Bot. Jahrb. Bd. XXX, 1902, S. 58—68.
306. \* SCHMITZ, F., Über die Zellkerne der Thallophyten. Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. in Bonn. 1879. S. 345.
307. SCHRANK, F. P. VON, Bayrische Flora. 1789.
308. SCHUMACHER, C. F., Enumeratio plantarum in partibus Sellandiae septentrionalis. Partes 2. Hafniae 1801—1803. Bd. I, 1801, VIII, 304 S. Bd. II, 1803, 489 S.
- SMITH, J. E., s. English Botany.
309. \* SOLMS-LAUBACH, H., Graf zu —, Über *Vaucheria dichotoma* DC. Bot. Ztg. 1867. XXV. S. 361—366, Taf. IX.
310. \* STAHL, F., Über die Ruhezustände der *Vaucheria geminata*. Bot. Ztg. 1879. XXXVII. S. 129—137, Taf. II.
311. \* STOCKMAYER, S., *Vaucheria caespitosa*. Hedwigia 1890. XXIX. S. 273—276, Taf. XVI.
312. STRASBURGER, E., Zellbildung und Zellteilung.  
\* 2. Aufl. Jena 1876. (*Vaucheria* S. 105.) 3. Aufl. Jena 1880.
313. \* —, Über Reduktionsteilung, Spindelbildung, Centrosomen und Cilienbildner im Pflanzenreich. Jena 1900 (*Vaucheria* S. 188).
314. SURINGAR, W. F. R., Observationes phycologicae in floram Batavam. c. 4 tab. Leovandiae 1857.
315. \* TEODORESCO, E. C., Matériaux pour la flore algologique de la Roumanie. Beih. Bot. Zentralbl. Bd. XXI, 2. Abt., S. 103—219, Taf. IV—X und 89 Textfig.
316. \* THURET, G., Recherches sur les organes locomoteurs des spores des algues. Ann. des sciences naturelles. Sér. II, T. XIX, S. 266—277, Taf. X—XV.
317. —, Note sur la synonymie des *Ulva lactuca* et *U. latissima*. Mém. de la soc. de Cherbourg. II. 1854. S. 389.
318. \* TRENTEPohl, J. F., Beobachtung über die Fortpflanzung der Ectospermen des Herrn VAUCHER, insbesondere der *Confervula bullosa* LINNÉ nebst einigen Bemerkungen über die Oscillatoren. In ROTH, Bot. Bem. und Berichtigungen. 1807, S. 180—216, Tafel mit Fig. 1—10.
319. UNGER, F., Die Metamorphose der *Ectosperma clavata*. 1826.
320. —, Die Pflanze im Moment der Tierwerdung. Wien 1843.
321. \* —, Über *Vaucheria clavata*. Sitzungsber. R. Akad. d. Wiss. Vol. VIII. Wien 1852. S. 185—187.
- 321a. \* VAUCHER, J. P., Histoire de Conferves d'eau douce. Genève 1803. XV u. 255 S. 17 Tafeln.

- \* Rezension: Allgemeine Literatur-Ztg. 1805. Nr. 9, S. 65—72, Nr. 10, S. 73—76, Nr. 11, S. 81—86. Der Verfasser ist nicht genannt.
- Mém. sur la fructification des conferves d'eau douce. Journ. de physique. IX. Floréal. Eine vorläufige Mitteilung VAUCHER'S.
322. WALLROTH, F. G., Flora cryptogamica Germaniae. Pars posterior, continens Algas et Fungos. Norimbergae 1833.
323. \* WALZ, J., Beitrag zur Morphologie und Systematik der Gattung *Vaucheria* DC. PRINGSH. Jahrb. 1866/67 (1866), Bd. V, S. 127—160, Taf. XII—XIV.
324. \* —, Beitrag zur Kenntnis der Zoosporenbildung bei den Algen. Bot. Ztg. 1868, Nr. 31, S. 497—502.
325. \* WEBER, F., et MOHR, D. M. H., Großbritanniens Conferven; nach DILLWYN für deutsche Botaniker bearbeitet. Goettingen 1803—1805. 1. Heft, 6 Taf., 1803. 2. Heft, 4 Taf., 1803. 3. Heft, 6 Taf., 1805. 4. Heft, 1805.
- 325a. \* WEST, G. S., A Treatise on the British Freshwater Algae. Cambridge 1904. 372 S., 166 Textfig. S. 108—114 *Siphonaceae*. [64].
- 325b. \* WEST, W. et G. S. WEST, Welwitsch's African Freshwater Algae. Journal of Botany XXXV. 1897. [160].
326. \* WILLE, N., Bidrag til Kundskaben om Norges Ferskvandsalger. I. Smaalernes Chlorophyllophyceer. Christiania Videnskabssekskabs Forhandl. 1880, Nr. 11.
327. \* —, Om slægten *Gongrosira* KÜTZ. Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandlingar. 1883, Nr. 3. Stockholm. S. 5—19, Taf. II.
328. \* —, Bidrag till Sydamerikas Algflora. Bih. till Vet.-Ak. Handl. T. VIII, n. 18, S. 1—64, Taf. I—III.
329. WITHERING, W., A systematical Arrangement of British Plants. 3. Ed. 4 Bd. London 1796.
330. \* WITTRÖCK, V. B., Algologiska Studier. I och II. Uppsala 1867. 46 S., 2 Taf. II. Om utvecklingen af *Vaucheria geminata* WALZ. S. 22—43, Taf. II.
331. —, Om et subfossilt hufvudsakligen af alger bildadt jordlager i närheten af Stockholm. Bot. Notiser 1887, S. 95.
- Deutsch: \* Über eine subfossile, hauptsächlich von Algen gebildete Erd-schicht. Bot. Zentralbl. XXIX, 1887.
- 331a. WOLLE, F., Freshwater Algae on the United States, 2 Bde. Bethlehem 1887. [66].
332. \* WOLLNY, R., Über die Gallen von *Vaucheria*. Hedwigia 1877, S. 163—165.
333. \* —, Weitere Beobachtungen über die Entwicklung der *Notommata* in einer Aus-sackung der *Vaucheria*. Hedwigia 1878, S. 5—6.
334. \* —, Beitrag zur Kenntnis der *Vaucheria*-gallen. Hedwigia 1878, S. 97—98.
335. WOOD, H. C., Prodromus of a study of the Freshwater Algae of Eastern North-America. Proceed. of the Am. Phil. Soc. 1869, XIX, S. 119—145.
336. —, A Contribution to the History of the Freshwater Algae of North-America. Smithsonian Institution. 21 Tafeln. Washington 1872.
337. \* WORONIN, M., Beitrag zur Kenntnis der *Vaucherien*. Bot. Ztg. 1869, Bd. XXVII, S. 137.
338. \* —, *Vaucheria De Baryana* n. sp. Bot. Ztg. 1880, XXXVIII, S. 425—432. Taf. VII.
339. ZANARDINI in LORENZ, J. R., Physikalische Verhältnisse und Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golfe. Wien 1863.
340. \* ZELLER, G., Algae brasiliensis circa Rio de Janeiro a Dr. A. GLAZIOU collectae in Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn. 1876, S. 635 bis 641.

## Nachtrag.

341. \* EHRENBERG, G. C., Dritter Beitrag zur Erkenntnis großer Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. *Phys. Abh. d. K. Akad. d. Wissensch. zu Berlin* 1833, S. 145—336, Taf. 1—6. Berlin 1835.  
Sep.-Abdr.: *Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes*. 3. Beitr. 192 S. Berlin 1834.
342. \* —, Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838. 548 S. 64 Tafeln.
343. FOSLIE, M., Om Norges arctiske Hafsalger. *Christiana Vidensk. sällsk. Förhandl.* 1881, N. 14.
344. \* LEWIN, M., Über spanische Süßwasseralgen. *Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl.* Bd. XIV, Afd. III, N. 1, 1888, S. 1—24, Taf. 1—3.
345. MORREN, De l'existence des Infusoires dans les plantes. *Bull. de l'Acad. de Bruxelles* 1839.
346. \* WIMMER, Übersicht der Arbeiten der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. 1833 (1834).

## Exsiccatensammlungen.

1. ARESCHE, ARESCHOUG, J. E., *Algae Scandinavicae exsiccatae*. Upsala 1861—79.
2. BAD. Kryptogamen Badens. Unter Mitwirkung mehrerer Botaniker gesammelt und herausgegeben von J. B. JACK, L. LEINER und E. STIZENBERGER. I—XVII.
3. CROUAN CROUAN, H. M. et P. L., *Algues marines du Finistère*. Brest 1852.
4. DESMAZ. DESMAZIÈRES, J. B. H. J., *Plantes cryptogames de France*. Lille. Ed. I, Fasc. I—XLIV, 1825—36. Ed. II, Fasc. I—XXXVII, 1836—51. Ed. nova Fasc. I—XVI, 1853—60.
5. Erb. critt. ERBARIO crittogramico italiano pubblicato dai Signori M. ANZI, F. ARDISSONE, F. BAGLIETTO, E. BECCARI usw. Fasc. I—XXX, Nr. 1—1500, 1858—67.
- \*6. HAUCK & HAUCK, F., et RICHTER, P., *Phykotheca universalis*. Triest und Leipzig. Fasc. I—XV. 1885—96.
- \*7. HOLMES HOLMES, E. M., *Algae brittanicae rariores exsiccatae*.
- \*8. JÜRGENS Algae aquatice, quas et in littore maris dynastiam Jeveranam et Frisiam orientalem alluentis rejectas, et in harum terrarum aquis habitantes collegit et exsiccavit G. H. B. JÜRGENS. Dec. 1—20. Jever 1816—22.
- \*9. KÜTZ. KÜTZING, F. T., *Algarum aquae dulcis germanicarum decades* I—XVI. Halle 1833—36.
- \*10. LE JOLIS Algues marines de Cherbourg, publicés en nature par A. LE JOLIS. Fasc. I—XIV, Nr. 1—280.
11. LLOYD Algues de l'Ouest de la France, publiées par LLOYD, Nr. 1—300.
12. MOUGEOT- Stirpes Cryptogamae Vogeso-rhenanae, quas in Rheni superioris NESTLER inferiorisque, nec non Vogesorum praefecturis collegerunt J. B. MOUGEOT, C. NESTLER et W. P. SCHIMPER. 1810—1864. Vol. I—XV.
- \*13. Phykotheca DE TONI e LEVI-MORENOS, *Phykotheca italica*. Venedig 1886. ital.

- \*14. RABENH. Die Algen Sachsens bezw. Mitteleuropas. Gesammelt und herausgegeben von Dr. L. RABENHORST. Dec. 1—100. Algen Europas Dec. 1—257 (101—357). Dresden 1848—1878.
- \*15. TILDEN TILDEN, J. E., American Algae.
16. WARTM. Schweizerische Kryptogamen. Unter Mitwirkung mehrerer Botaniker gesammelt und herausgegeben von Prof. Dr. B. WARTMANN und B. SCHENK. Fasc. I—XVII. St. Gallen 1862—67.
17. WESTEND. & WALL. Herbier cryptogamique on collection de plantes cryptogames et agames qui croissent en Belgique, par G. B. WESTENDORP et A. C. WALLAYS. Fasc. I—XXVIII. Courtrai 1844—59.
- \*18. WITTR. & NORDST. Algae aquae dulcis exsiccatae praecipue scandinavicae, quas adjectis algis marinis chlorophylaceis et phycochromaceis distribuerunt V. WITTRÖCK et O. NORDSTEDT. Fasc. 1—20, 1877—89. Fasc. 21. Descriptiones et Index.
- \*19. WITTR., NORDST. & LAGERH. Fortsetzung des vorigen Werkes. Fasc. 22—34, 1893—1903. Fasc. 35. Descriptiones et Index.

---

Euorgegangen Oktober 1907.