

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübél, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübél (Zürich)

Band: 37 (1962)

Artikel: Betrachtungen über Artbestimmung, Ökologie und Verbreitung der Algen

Autor: Pringsheim, Ernst G.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308213>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Betrachtungen über Artbestimmung, Ökologie und Verbreitung der Algen

VON ERNST G. PRINGSHEIM

(Pflanzenphysiologisches Institut Göttingen)

Außer für die großen Meerestange (FRITSCH 1945, Karten am Ende) ist über die geographische Verbreitung der Algen nicht viel bekannt. Für einige parasitische Arten unter den Chlorophyceen und Rhodophyceen wird angegeben, daß sie geographisch beschränkt sind, aber das ist durch ihre Gebundenheit an bestimmte Phanerogamen bzw. Rotalgen als Wirte bedingt.

Die Floren- und Bestimmungsbücher nehmen ein bestimmtes Gebiet heraus, z. B. Mitteleuropa oder die britischen Inseln oder Georgia (USA). Die Grenzen solcher Gebiete haben nichts mit der Verbreitung der Algen zu tun, nicht einmal die der Inseln Großbritanniens. Logischer wäre es, z. B. eine Flora der Süßwasseralgen gemäßigter Klimate zusammenzustellen. Algen, die in England vorkommen, sind auch in Deutschland und Frankreich zu finden, wahrscheinlich, und zum großen Teil sicher, auch in China.

Eine wirkliche Feststellung darüber, inwieweit die in verschiedenen Ländern vorkommenden Arten übereinstimmen oder verschieden sind, ist vorläufig unmöglich. Dazu liegen nicht genug Beobachtungen vor. Die Übersicht ist natürlich bei den Algen viel schwerer als bei höheren Pflanzen und selbst bei Moosen. Diese fallen leicht ins Auge, während man nicht aus jedem Graben und jeder Pfütze Proben entnehmen und mit Lupe und Mikroskop untersuchen kann. Nur beim Plankton gelang es einigermaßen einen Überblick zu bekommen, indem man an bestimmten Stationen regelmäßig mit dem Netz fischte und auszählte.

Der Wechsel der Zusammensetzung der Algengemeinschaften in der Zeit ist nämlich ein anderes großes Hindernis für eine vollständige Erfassung aller Algen, die in einem bestimmten Gebiet wachsen. Dieser Wechsel kann schnell erfolgen. Eine Trocken- oder Regenperiode von ein paar Tagen kann in Gräben mit wenig Wasser, in flachen Tümpeln und am Rande von Seen und Teichen eine einschneidende Änderung bewirken. Ebenso kann ein Parasitenbefall, der vielleicht auf eine Algenart beschränkt ist, einen starken Wechsel der Algenbesiedlung veranlassen.

Dazu kommt die jahreszeitliche Periodizität. Man muß schon im Winter beginnen, wie PASCHER mehrfach gezeigt hat. Im Schneeschmelzwasser und sogar unter dem Eis kommen Arten vor, die später verschwinden, bevor die charakteristische braune Farbe der Diatomeen-Besiedlung des Vorfrühlings sich bemerkbar macht.

Man kann unter diesen Umständen nur verzeichnen was man gerade findet und später weitere Beobachtungen hinzufügen, um sich allmählich dem zu nähern, was man eine umfassende Bestandsaufnahme nennen könnte, welche aber von dem Ideal der Vollständigkeit noch weit entfernt bleiben muß. Es fragt sich nur, was der allgemein wissenschaftliche Wert solcher mehr oder weniger örtlichen Bemühungen ist. Für die Lösung großer Probleme bedeuten sie nicht sehr viel. Sie können immerhin bei kritischer Beurteilung nützlicher sein als die Listen von Namen der Algen fremder Länder nach Formalin-Material, denen ausgezeichnete Kenner so viel Zeit widmen.

Es mag für den, der in der gleichen Gegend, z. B. im Golf von Neapel, Material sucht, von Wert sein, zu wissen was dort schon gefunden worden ist, und eine Übereinstimmung in der Beurteilung einer Form in taxonomischer Hinsicht mag eine Bestätigung bedeuten, die der Erwerbung einer Grundlage an Kenntnissen zugute kommt; aber zur Beantwortung tiefergehender Fragestellungen kommt man so nicht.

Ebenso ist die Ergänzung von Lokalfloren, z. B. von Württemberg oder Missouri oder der Kanalinseln, durch neue Namen keine hohe wissenschaftliche Leistung, sondern dient mehr der Befriedigung eines Lokalpatriotismus. Etwas anderes ist es, wenn in einem Buch für Amerikaner oder Inder diejenigen Algen, die in dem betreffenden Lande beobachtet worden sind, möglichst vollständig erfaßt, abgebildet und beschrieben werden.

Um für die Zukunft die Tätigkeit der Sammler möglichst fruchtbar zu gestalten, sollten die folgenden Gesichtspunkte beherzigt werden: 1. Neben der Art, die registriert wird, soll die Begleitflora erwähnt werden, d. h. die vorherrschenden Algenformen und irgendwie auffallende andere Organismen. 2. Die Lebensumstände sollten besser gekennzeichnet werden als durch Angaben wie «in der Nähe des Ufers» oder «im Plankton». Man kann gewöhnlich erkennen, ob es sich um in lebhafter Vegetation befindliche oder im Absterben begriffene Populationen handelt, ob Nährstoffreichtum oder -armut herrscht usf. 3. Es ist anzugeben, ob der Standort der Sonne ausgesetzt oder beschattet ist. 4. Ist das Wasser warm oder kalt, stehend oder fließend, klar oder trüb? 5. Ist die Art nur einmal gefunden worden oder kommt sie an der betreffenden Stelle regelmäßig vor? usf. Ein Ausdruck wie «häufig» bedarf der Erläuterung, z. B. ob es heißen soll verbreitet oder in großer Zahl oder beides. Kurz, soweit wie möglich sollte alles Wesentliche verzeichnet werden. Das ist nur in den besten derartigen Darstellungen geschehen.

Das Wichtigste aber bleibt eine Ergänzung der älteren Beschreibungen der Arten mit Angabe der Übereinstimmungen und der Unterschiede, vor allem aber in allen irgendwie zweifelhaften Fällen eine Begründung

dafür, warum die gefundene Form gerade diesen Namen bekommt und wodurch sie sich von nahe verwandten unterscheidet.

Besonders in ökologischen Arbeiten findet man gewöhnlich lange Listen von Namen, deren Richtigkeit nicht ersichtlich ist. Wenn man weiß, wie schwer oft die Bestimmung ist und wie weit in manchen Gruppen die Modifizierbarkeit durch die Außenbedingungen geht, so kann man solche Listen nicht als Grundlage der Forschung hinnehmen.

Ich habe das besonders für Eisenorganismen gezeigt, z. B. für *Sphaerotilus* (PRINGSHEIM 1949) sowie für *Trachelomonas* und *Strombomonas* (PRINGSHEIM 1953); aber es gilt auch für andere Gruppen. *Cladophora*, *Stigeoclonium* und andere Chaetophoraceen sind morphologisch sehr veränderlich.

Die vielen taxonomischen Formen von *Cladophora*, die im Süßwasser gefunden worden sind, lassen sich wahrscheinlich alle unter die 3 Arten *Cl. glomerata*, *Cl. cuspidata* und *Cl. fracta* einordnen, die schon BRAND (1899—1909, zitiert bei FRITSCH 1935, S. 246) beschrieben hat. Nach Kulturversuchen von E. A. GEORGE (Cambridge) ist *Cladophora* stark modifizierbar. Unter gleichartigen Bedingungen aber sind die 3 Arten konstant. Ähnliches gilt für *Stigeoclonium*. Die nur durch Kulturversuche feststellbaren kleinen, konstanten Unterschiede der Stämme in morphologischer und physiologischer Hinsicht brauchen mit den durch mikroskopische Untersuchung zu erkennenden Differenzen durchaus nicht übereinzustimmen und sind noch unerforscht.

Auch unter den «einfacheren» Chlorophyceen, z. B. den koloniebildenden Chlorellaceen und Selenastraceen verschleiert die Umformbarkeit die Artzugehörigkeit. In Kulturen, die den natürlichen Bedingungen angepaßt sind, bekommt man je nach den Umständen konstant verschiedene Gestalten. Beispiele liefern die Gattungen *Ankistrodesmus* (*Raphidium*), *Selenastrum*, *Dictyosphaerium* u. a.

Auch bei *Botrydium*, *Pseudanabaena*, *Khawkinea*, *Trachelomonas* u. a. konnte nur durch Kulturversuche, die von einer Zelle ausgingen, Klarheit geschaffen werden.

Dies ist natürlich nichts Neues. G. M. SMITH (1914, 1916) hat der Gattung *Scenedesmus* (Chlorococcales, Coelastraceae) eine auf Reinkulturen gegründete Monographie gewidmet. CHODAT (1926) hat in vielem widersprochen. Aber dadurch wurde deutlich, wie nötig solche Bearbeitungen sind.

THUNMARK (1945) hat für *Pediastrum* mit limnologischen Methoden gezeigt, daß diese zur Entscheidung nicht ausreichen: «Bei den Pediastriden der *duplex*-Gruppe, wie in ähnlichem Maße auch noch bei anderen *Pediastrum*-Gruppen, sowie zahlreichen Mikroorganismen-Gruppen überhaupt, sind die taxonomischen Verhältnisse noch sehr unzulänglich be-

kannt, was natürlich der zielbewußten ökologischen Arbeit sehr abträglich ist» (THUNMARK 1945, S. 208). «Unentwickelte und formenreife Kolonien sind als verschiedene Arten beschrieben worden» (a. a. O., S. 210). «Eine derartige, oft recht willkürlich gewählte Bezeichnung (z. B. *Pediastrum boryanum* var. *longicorne* fa. *granulata*) entspricht im besten Falle einem bestimmten Zoenobientyp, der indessen unter Umständen nur ein gewisses Reifestadium im morphologischen Entwicklungszyklus einer Art darzustellen braucht, die in Wirklichkeit aber durch scharfe Grenzen von anderen Arten getrennt ist. Die Aufstellung einer beispielsweise als «Varietät» bezeichneten taxonomischen Einheit ist in solchem Falle völlig sinnlos» (a. a. O., S. 212).

Auf die Bemerkungen des ausgezeichneten Limnologen THUNMARK gehe ich deshalb etwas ausführlicher ein, weil sie zeigen, wo die Probleme liegen und weil es sich bei *Pediastrum* um eine Gattung handelt, deren Merkmale besonders gut erfaßbar sind. Der Gedanke hätte nahegelegen, auf eine experimentelle Lösung der Probleme mit Hilfe von Kulturen hinzuweisen!

Zu einer anderen Gattung, deren Arten infolge der großen Modifizierbarkeit nicht durch bloße Beobachtung auseinandergehalten werden können, gehört der zu den Chlamydomonadaceen gehörige Brackwasserflagellat *Brachiomonas* (DROOP 1953, S. 25).

Beschrieben worden sind: *B. submarina* Bohlin, *B. gracilis* Bohlin, *B. westiana* Pascher, *B. submarina* var. *obtusa* Hazen und *B. simplex* Hazen. *B. westiana* soll von *B. submarina* durch das Fehlen der die Geißeln tragenden Papille verschieden sein. In Klonkulturen traten aber Individuen mit und ohne Papille nebeneinander auf. *B. westiana* ist demnach zu streichen.

Brachiomonas gracilis, *Br. submarina* und die Varietät *obtusa* sollen in der Ausbildung der dem Mittelteil der Zelle ansitzenden 4 Arme verschieden sein. Doch verschwanden die Arme bei höherem Salzgehalt ganz. Ferner haben bei *Br. submarina* die ersten vegetativ sich fortpflanzenden Generationen nach dem Keimen der Zygosporie fast keine Arme. Es sind nur Vorwölbungen vorhanden, die sogar mehr gerundet sind als die von HAZEN'S Varietät *obtusa*. *Br. gracilis* soll besonders spitze Arme haben. Aus Zellen, bei denen sie sogar schlanker waren als in BOHLIN'S Zeichnungen, entwickelten sich Populationen, die von *Br. submarina* nicht zu unterscheiden waren. Auch im Freien, in den Felsenschüsseln von Tvärminne in Finnland, fand DROOP alle Abstufungen in der Ausbildung der Arme gemischt vor.

Dazu kommt, daß *Brachiomonas* zweigeschlechtig (heterothallisch) ist, wodurch die Möglichkeit zur Artunterscheidung gegeben wäre. Die verschiedenen «Arten» konnten aber alle «gekreuzt» werden und ergaben Zygotenbildung. Sie sind weder ökologisch, noch geographisch, noch

genetisch verschieden und gehören daher alle zur selben taxonomischen Einheit *Brachiomonas submarina* Bohlin.

Ebenso verhält es sich mit *Chlamydobotrys gracilis* und *Chl. stellata* Korschikoff (1924), die der Autor gemischt in kleinen Tümpeln fand, und die sich durch die hintere Zuspitzung der Zellen und in die Lage des Augenflecks unterscheiden sollen. Diese Artunterscheidung ist hinfällig, wie Klonkulturen (PRINGSHEIM 1960) gezeigt haben; doch sind die Stämme keineswegs einander alle gleich. Nur lassen sie sich nicht in die früher beschriebenen «Arten» einordnen.

Besonders deutlich wird die Beeinflussbarkeit, ebenso wie bei den Eisenorganismen, da wo Stiele, Becher, Hüllen gebildet werden, in deren Aufbau anorganische Stoffe eingehen. Ich traue nicht den vielen Arten der Bicoecaceen und der Chrysophyceen mit Kelchen und Schalen, bei denen nicht einmal die Veränderlichkeit und die chemische Natur dieser Außengebilde bekannt ist.

Verhältnismäßig konstant und unbeeinflussbar scheinen die meisten unverzweigten fädigen Cyanophyceen, die Conjugaten, die Diatomeen zu sein; aber auch bei ihnen wissen wir nicht recht, ob die Formen, die bei der Bestimmung den gleichen Namen zugeteilt bekommen, auch wirklich physiologisch identisch sind, d. h. sich so verhalten wie die Glieder eines Klons.

Da, wo eine Prüfung vorgenommen wurde, zeigten sich Unterschiede zwischen getrennt an verschiedenen Orten der Natur entnommenen Stämmen der gleichen Art, z. B. bei *Euglena gracilis* (PRINGSHEIM und PRINGSHEIM 1952). Dasselbe scheint für *Chilomonas paramaecium* und *Polytoma uvella* zu gelten. Wahrscheinlich werden die Unterscheidungsmerkmale oft nur biochemischer Natur oder doch ohne statistische Methoden nicht erkennbar sein; aber das mindert nichts an ihrer theoretischen Bedeutung, wo sie konstant und sicher nachweisbar sind.

Nach meiner Erfahrung kann kein Zweifel sein, daß mindestens unter den Einzellern eine früher nicht geahnte Vielfältigkeit herrscht, wenn sie auch nicht in allen Verwandtschaftsgruppen vorhanden sein muß. Wenn man nur wenige Formen innerhalb einer Gattung kennt, sind sie gut zu unterscheiden. Wenn aber ein größeres Material von verschiedenen Orten untersucht wird, so kommen Zwischenformen oder sonst abweichende Typen dazu, und man kann nicht leicht eine übersichtliche Anordnung zustande bringen. Es geht also mit den Taxa innerhalb einer Gattung ähnlich wie mit den Gattungen innerhalb einer Familie usw.

Vorläufig ist nicht deutlich, welche Rolle die Sexualität bei dieser Erscheinung der unübersehbaren Mannigfaltigkeit spielt. Meist handelt es sich um Organismen, die sich beliebig lange ungeschlechtlich vermehren können, wie z. B. in den Gattungen *Chlamydomonas* und *Polytoma*. Für andere, z. B. Euglenaceen, ist Sexualität unbekannt. Jedenfalls ist sie nicht

allgemein für die Erscheinung der fast unbegrenzten Mannigfaltigkeit verantwortlich. Was hat aber dann die Sexualität für eine biologische Bedeutung? Gewiß nicht immer die, daß sie durch Neukombinationen das Material für die natürliche Auslese lieferte. Da wo bei Einzellern Sexualität vorkommt, ist meist nur ihr gelegentliches Auftreten bei einigen Arten oder Stämmen bekannt. Die einzige erkennbare ökologische Folge ist die Bildung von Dauerzygoten.

Die große Formenfülle ist aus den Algenfloren bei einigen Gattungen deutlich erkennbar, so z. B. bei *Mallomonas*, *Euglena*, *Lepocinclis*, *Phacus*, *Trachelomonas*, bei *Chlamydomonas* und *Carteria*, bei *Scenedesmus* und *Pediastrum*, *Closterium* und *Cosmarium* usw. Das sind alles Gattungen, die in großer Individuenzahl auftreten und bei denen die Artunterscheidung nicht allzu schwer hält. Wo diese beiden Eigenschaften fehlen, wie z. B. bei *Cryptomonas* und *Ochromonas*, ist die Aufsplitterung in Kleinarten ohne Kulturversuche nicht deutlich geworden.

Die Erkennung dieser morphologischen und sicher auch physiologischen Uneinheitlichkeit der Gattungen und Arten einzelliger Lebewesen, die für Bakterien und Hefen lange bekannt ist, läßt manche Fragestellungen in einem anderen Licht erscheinen. Natürlich ergeben sich daraus auch neue Aufgaben.

Wenn das, was beim Durchsuchen eines natürlichen Materials zu einer gut bekannten Art zu gehören scheint, nun doch irgendwie abweicht, wie soll man dann die geographische Verbreitung untersuchen und verstehen? Und wenn unter dem Mikroskop nicht erkennbare physiologische Rassen bestehen, wie sollen dann Beziehungen zwischen den ökologischen Bedingungen und dem Vorkommen einer Art festgestellt werden?

Alles läuft auf umfassende und sehr zeitraubende experimentelle Untersuchungen hinaus, für die weder Interesse noch Mittel vorhanden sind. Das bedeutet, daß eine Unterbrechung des Fortschrittes in der Kenntnis der Algen zu befürchten ist. Vorläufig geht die Arbeit des Algenfloristen (field phycologist) und des vorwiegend im Laboratorium arbeitenden Algenforschers nebeneinander her, ohne daß sie sich gegenseitig so unterstützten wie es wünschenswert wäre.

Diese beklagenswerte Kluft in der Algenforschung ist dadurch entstanden, daß die Floristen mit physiologischen Methoden nicht genügend vertraut sind, um brauchbare Kulturen anzulegen. Sie wenden sie nicht nur nicht an, auch wo ihre Fragestellung es erfordern würde, sondern einige von ihnen lehnen sie geradezu ab, ohne sie zu kennen oder versucht zu haben. Die Laboratoriumsforscher andererseits werden mehr und mehr zu Biochemikern. Sie glauben, keine Zeit für ein Eindringen in die Algenkunde zu haben, unterwerfen ihr lebendiges Material Bedingungen, die es krank machen und versäumen es, mit Hilfe des Mikroskopes Einblick in den Zustand der Zellen zu bekommen. Algenarten, die sich diese Be-

handlung nicht gefallen lassen, werden als unbrauchbar verworfen, obgleich sie vielleicht gerade besonders wertvolle Ergebnisse liefern würden.

Der Zwiespalt in der Algenkunde konnte nicht ohne Einfluß auf die literarische Produktion sein. Wir haben vortreffliche zusammenfassende Darstellungen und Monographien von Algenklassen, Familien und Gattungen. Die physiologische, d. h. vorwiegend biochemische Literatur geht in höchst eindrucksvoller Weise immer mehr in die Tiefe. Aber wenn man einem Anfänger ein literarisches Hilfsmittel in die Hand geben will, um Algen zu erkennen und richtig zu benennen, so muß man immer noch auf PASCHER's Süßwasserflora zurückgehen, deren Bände z. T. bald 50 Jahre alt sind. Die Fortschritte der experimentellen Algenkunde haben neue Grundlagen geschaffen, die eine andere Bearbeitung verlangen würden. Vielleicht ist gerade das der Grund, warum es keine neuen Bestimmungsbücher gibt; denn der Florist und Systematiker kann nicht warten, bis alle Algengruppen experimentell durchgearbeitet sind.

In der englisch und französisch geschriebenen Literatur gibt es überhaupt keine nennenswerten Bestimmungsbücher, was die Fortschritte der angehenden Forscher, besonders das erste Einarbeiten, sehr erschweren muß.

Es ist begreiflich, daß unter diesen Umständen manche einfach klingenden Fragen nicht beantwortet werden können. Wenn z. B. ein neuer Typus oder eine interessante Art in der Mandschurei oder einem See in Afrika gefunden wird, so möchte man wissen, ob sie diesen Gegenden eigentümlich oder auch bei uns anzutreffen sind. Oder man fragt sich, ob die Süßwasserflora Chinas mit der unsrigen übereinstimmt. Die Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse erlaubt keine Beantwortung dieser Fragen.

In einigen Fällen sind Andeutungen einer bestimmten geographischen Verteilung vorhanden, so bei den koloniebildenden Volvokalen. *Stephanosphaera pluvialis* ist bisher nur im Nordosten Europas, hauptsächlich um die Ostsee herum gefunden worden, mit einzelnen zerstreuten Vorkommnissen im Riesengebirge und in England. Es scheint auf Felsschüsselfen in Urgestein beschränkt zu sein; aber das wäre kein Grund, warum es nicht auch in den Karpaten, den Alpen oder weiteren Mittelgebirgen auftreten sollte. In bezug auf die Lebensbedingungen sind die Wasseransammlungen in flachen Vertiefungen von Urgesteinfelsen scharf gekennzeichnet (DROOP 1953). Das Wasser stammt von Regen und Schnee, die Nährstoffe von hineingewehtem Staub, ergänzt durch Vogelexkremente. Lange Kälte- und Trockenperioden unterbrechen die Vegetationszeiten, die aber nicht so kurz sind wie in Tümpeln auf Erde.

Von den eigentlichen Volvocaceen ist *Astrophoneme* bisher nur in Kalifornien und *Platydorina* auch nur in den Vereinigten Staaten gefunden worden, obgleich neuerdings nach solchen Vorkommnissen gesucht wird.

Volvulina mit ähnlichen Lebensbedürfnissen wie *Astrophoneme* dagegen ist weit verbreitet. Es wurde in Amerika, Afrika, Asien und neuerdings auch in Europa festgestellt.

Von der Gattung *Volvox* sind nur drei Arten: *V. aureus*, *V. globator* und *V. tertius* in Europa gefunden worden, während zahlreiche andere Arten in Amerika, Südafrika, Indien usf. vorkommen, wie es scheint ihrerseits mit einem beschränkten Wohngebiet. Dabei gibt es doch in Südeuropa auch genug Stellen, die sich nach Temperatur, Besonnung, Nährstoffgehalt usf. für *Volvox* eignen sollten. Alles, was bisher bekannt geworden ist, deutet jedoch dahin, daß tatsächlich geographische Beschränkungen in der Verbreitung bestehen, deren Ursachen schwer zu begreifen sind.

Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Lebensbedingungen der Arten von *Volvox* und einigen anderen Volvocaceen recht verwickelt sind. Nach dem Vorkommen zu urteilen, gilt das nicht für alle, z. B. nicht für *Pandorina morum*, *Eudorina elegans* und *Gonium pectorale*, die überall verbreitet sind. Aus der ernährungsphysiologischen Analyse geht das allerdings nicht ohne weiteres hervor (PRINGSHEIM und PRINGSHEIM 1959).

Das Vorkommen unserer *Volvox*-Arten ist ziemlich regellos. Zwar gibt es Orte, z. B. in Botanischen Gärten, wo *Volvox globator* Jahr für Jahr ungefähr zur selben Zeit auftritt; aber da werden die Bedingungen einigermaßen konstant gehalten. In der Natur ist das Auftreten schwankend. In einem Teich oder einem Tümpel auf einer Waldwiese, wo in einem Jahr massenhaft *Volvox* angetroffen wird, sind das nächste Jahr nur wenige Kolonien oder gar keine zu finden. Natürlich wechseln die Bedingungen auch sehr mit der Regenmenge, Temperatur und Besonnung, dem Laubfall usf. In den widerstandsfähigen Zygosporien haben die Volvocaceen und andere ein Mittel, abzuwarten bis die Bedingungen wieder günstig sind; aber mit der geographischen Verbreitung kann das kaum etwas zu tun haben.

Sehr auffallend ist das nur gelegentliche und verstreute Vorkommen bei *Hydrodictyon reticulatum*, das aber dann oft in großer Menge auftritt. In der Kultur vermehrt es sich leicht und reichlich.

Das sporadische, unkontrollierbare Vorkommen ist noch ausgeprägter bei *Sphaeroplea*, einer eigenartigen Fadenalge, die in manchen Jahren massenhaft auftritt, dann aber am selben Ort nicht wieder gefunden wird. Auch hier sind es die in großer Menge gebildeten, sehr dauerhaften Zygosporien, die das Fortbestehen der Alge sichern. Es gibt mehrere nahe verwandte Arten von *Sphaeroplea*, über deren Lebensareal wenig bekannt ist. Das seltene Auftreten der Alge könnte erstaunlich scheinen, da man aus Kulturversuchen weiß, wie leicht und schnell sie in verschiedenen Nährlösungen gedeiht. Es wird jedoch aus ökologischen Erwägungen besser begreiflich.

Sphaeroplea tritt nach Regen auf tonigem Boden auf. Das hat sie mit anderen für solche Standorte charakteristischen Algen gemein, z. B. mit *Vacuolaria virescens*, *Gymnodinium aerugineum*, *Vaucheria sessilis* u. a. Man könnte an einen chemischen Einfluß der Aluminiumsilikate des Tones denken; aber in Ermangelung näherer Untersuchungen scheint es mir wahrscheinlicher, daß in der Undurchlässigkeit des Tonbodens die Hauptursache zu sehen ist. Auf Sand-, Kalk-, Humusboden versickert das Regenwasser schnell. Auf Ton bleibt es lange stehen und läßt deshalb den Algen Zeit, sich zu entwickeln. Es läge dann eine Parallele zu den Felsschüsseln der Urgesteine vor.

Eine Ähnlichkeit besteht auch darin, daß nur austrocknungsfähige Dauerorgane den betreffenden Algen die Möglichkeit geben, sich an solchen Orten schnell zu vermehren, bevor der Wettbewerb mit überall verbreiteten Kleinalgen zu stark wird. Dies ist ein wichtiger Punkt. Eine Regenpfütze ist zunächst frei von jeder Vegetation. Die Zygosporien sind im Boden verbreitet. So sind die schnell daraus hervorgehenden Keimlinge zuerst allein da. Natürlich spielt auch die Beschaffenheit der durch Auslaugen in die Lösung gelangenden Nährsalze eine Rolle. Diese Lösung bietet keine üppige Versorgung. Dazu paßt die gute Vermehrung in verschiedenen auch stark verdünnten Nährlösungen, also eine ziemliche anspruchslosigkeit. Auch der Boden selbst, sein Humusgehalt, sein Pufferungsvermögen u. a. dürften eine Rolle spielen. Hierin liegt ein mindestens gradueller Unterschied gegenüber Felsschüsseln.

Im ganzen dürften die ökologischen Einflüsse bei Algen noch stärker eingreifen als bei Blütenpflanzen, so daß es nicht Wunder nimmt, daß eigentliche geographische Verbreitungsgebiete, die den Entstehungsort einer Art erkennen ließen, selten festgestellt werden können.

LITERATUR

- CHODAT R., 1926: Scenedesmus, Etude de génétique, de systématique expérimentale et d'hydrobiologie. — Rev. Hydrologie 3, 71—258.
- DROOP M. R., 1953: On the ecology of flagellates from some brackish and fresh water rockpools of Finland. — Act. Botan. Fenn. 51, 1—52. Helsingfors.
- FRITSCH F. E., 1935, 1945: The structure and reproduction of the Algae. — Vol. I, II. Cambridge.
- KORSCHIKOFF A., 1924: Über zwei neue Arten der Gattung *Chlamydotrys*, Familie Spondylomoraceae. — Arch. Russ. Protistol. 3, 45—56.
- PRINGSHEIM E. G., 1949: The filamentous bacteria *Sphaerotilus*, *Leptothrix*, *Cladothrix* and their relation to iron and manganese. — Trans. Roy. Soc. (London) 233, 453—482.
- 1953: Observations on some species of *Trachelomonas* grown in culture. — New Phytologist 52, 93—113 und 238—266.
- PRINGSHEIM E. G. und OLGA PRINGSHEIM, 1952: Experimental elimination of chromatophores and eye-spot in *Euglena gracilis*. — New Phytol. 51, 65—76.

- 1959: Die Ernährung koloniebildender Volvocales. — Biologisches Zentralblatt 78, 937—971.
- PRINGSHEIM E. G. und W. WIESSNER, 1960: Photo-assimilation of acetate by green organisms. — Nature 188, 919—921.
- SMITH G. M., 1914: The cell-structure and colony formation in *Scenedesmus* Arch. Protistenk. — 32, 278—297.
- 1916: A monograph of the algal genus *Scenedesmus* based upon pure culture studies. — Trans. Wisconsin Acad. Sci. 18, 422—530.
- THUNMARK S., 1945: Die Abwasserfrage der Väckjö-Seen in hydrobiologischer Beleuchtung. — Medd. Lunds Univ. Limnol. Institution. Lund, No. 4.

NACHSCHRIFT

Nach Abschluß der Niederschrift erschien ein Nachruf auf E. SVEDELIUS von G. F. PAPPENFUSS (*Phycologia* 1, 172—182), der meine Aussagen bestätigt. Das ist mir um so lieber, als ich mich auf dem Gebiet der Algen-Geographie nicht zu Hause fühle.

PAPPENFUSS sagt (S. 174, übersetzt): «Die geographische Verbreitung der Gattungen kann zwar in einer mehr allgemeinen Weise besprochen werden; doch brauchen wir noch kritische Studien über die Arten, bevor es einen Sinn hat, sich über die Verbreitung der Arten oder von Gruppen verwandter Arten auszulassen. Die Erreichung dieses Zieles liegt noch in großer Ferne.»

Er meint ferner im Anschluß an STEBBINS (*Variation and evolution of plants*, 1950), «daß diploide Lebewesen und solche mit einer diploiden Generation während ihrer Ontogenie größere phylogenetische Aussichten haben als haploide, möglicherweise mit Ausnahme von sich schnell vermehrenden Formen wie *Chlamydomonas*.»

Es freut mich, daß das Problem, auf das ich hingewiesen habe, auch anderen aufgestoßen ist, so daß zu erwarten ist, daß es weiter bearbeitet wird.