Linden vor dem Museum, und die alten Ulmen an der Treppe zum Oberland am besten davon. Die Ahornallee hat stark gelitten. Verdorrt sind die Blätter der Holundersträucher im Oberland, sowie die Baumkronen der Kastanienallee im Unterland.

Ein Sturmtag, wie der eben geschilderte, macht es erklärlich, daß z. B. Insektenarten, die vielleicht einmal vom Festland herübergeweht wurden und sich Jahre lang auf der Insel in Mengen entwickelten, plötzlich verschwinden. Nur solche Arten bleiben auf die Dauer bestehen, die, wie ihr Wohnort, die schöne Insel Helgoland, den Einflüssen der wilden See zu trotzen vermögen!

Kurze Mitteilungen über Algenparasiten.

Von P. Schulz-Danzig.

(Mit 14 Figuren.)

Nicht selten findet man in Algenaufsammlungen fädige oder einzellige Konjugaten, die von Algenpilzen befallen sind. Diese vermehren sich in gesellig lebenden Algen sehr schnell und vernichten mitunter in kurzer Zeit ganze Algenvegetationen.

In Desmidiaceen (Zieralgen), speziell in Closterien ist *Ancylistes Closterii* nicht selten. Sein Mycel besteht aus einem unverzweigten Schlauch, der die Closteriumzelle ihrer Länge nach durchzieht. Er ist so zart, daß er bei schwacher Vergrößerung leicht übersehen wird. In einem späteren Stadium (Fig. 1, Halbzelle von *Closterium Delpontii* (Klebs) Wolle mit *Ancylistes Closterii*) bildet er Querwände aus und zerfällt in zylindrische oder tonnenförmige Glieder. Diese treiben je einen Keimschlauch durch die Wirtszelle hindurch, der wieder als Infektionsfaden in eine benachbarte Closteriumzelle eindringt. Dabei legt sich die eindringende Hyphe in Form einer Schlinge um das Closterium, wovon der Pilz den Namen *Ancylistes* = Schlinge erhalten hat. In der Regel enthält ein befallenes Closterium mehrere solcher Schmarotzer. Solange die Mycelschläuche vegetativ bleiben, scheint die betroffene Pflanze wenig darunter zu leiden, weil sich die Eindringlinge zwischen die von der Achse des Closteriums ausstrahlenden Chlorophyllplatten schieben, ohne irgend einen wichtigen Teil des Zellinnern in seinen Funktionen wesentlich zu behindern. Die befallenen Zellen haben ein frisch-grünes Aussehen und sind auch in ihrer Bewegungsfähigkeit kaum gehemmt. Erst das Durchbrechen der Hyphen führt den Tod der Nährpflanze herbei. Wenn die Schläuche in ein neues Closterium eindringen, entleeren sich die zugehörigen Zellen des Pilzes, die als reduzierte Sporangien aufzufassen sind, allmählich. Indem sich die eingedrungenen Plasma-Massen zwischen die axilen Chloroplasten ihres Wirtes schieben und verlängern, entstehen in einigen Tagen die eingangs erwähnten schlanken Mycelschläuche.

Diese vegetative Form des Pilzes dauert einige Zeit. Nachdem durch Ausbildung von Hyphen eine große Zahl von Nährpflanzen vernichtet worden ist, schreitet der Pilz zur Ausbildung von Geschlechtsorganen (Fig. 2). In diesem Falle gliedert sich der Mycel-

schlauch in schmale, fadenförmige Gebilde, Antheridien (A), die oft nur schwer sichtbar sind, und in dickere weibliche Organe, Oogonien (O). Die Antheridien wachsen zu den benachbarten Oogonien und entleeren in diese ihren Inhalt. Nach so erfolgter Befruchtung schwillt das Oogonium bauchig an und wird zu einer kugeligen oder ellipsoidischen Oospore (Osp.), die erst nach längerer Ruhezeit auskeimt.

Ein anderer in Desmidiaceen häufiger Parasit ist *Olpidium endogenum* A. Braun. (Fig. 3, Halbzelle von *Cl. Dianae* mit Parasit).

Im Gegensatz zu *Ancylistes* bleibt sein Mycel dauernd einzellig. Von einem Mycel kann hier kaum gesprochen werden, da der ganze Pilzkörper eine einzige rundliche, anfangs sehr zartwandige Zelle bildet, die sich allmählich zu einem rundlichen Sporangium mit derber Membran umwandelt. Die befallene Zelle enthält meist zahlreiche Sporangien, die ihre eingeißeligen Schwärmsporen durch einen Entleerungsschlauch mit Mündungswarze entlassen. Die Dauersporen sehen ähnlich aus, haben aber eine dickere, doppelwandige Membran und im Innern einen großen, zentralen Öeltropfen (cfr. Schulz, Desmidiaceen aus dem Gebiete der Freien Stadt Danzig, Botan. Archiv II, 3, 1922, pag. 147—149, Fig. 83—91!).

Auch Vertreter der Lagenidieen leben endophytisch in Desmidiaceen. Eine meiner Algenproben enthielt nicht selten einen Parasiten, der wahrscheinlich mit *Lagenidium pygmaeum* Zopf identisch sein dürfte. Zopf hat seinen Pilz allerdings auf Pollenkörnern von *Pinus*, *Larix* u. a. gezüchtet. Die von mir beobachtete Lagenidie stimmt aber so gut mit der von Zopf beschriebenen überein, daß ich kein Bedenken trage, sie mit *L. pygmaeum* zu identifizieren. In Fig. 4 hat ein Schwärmer (s) ein *Cosmarium pyramidatum* durchbohrt, einen Schlauch in die Zelle hineingetrieben und sich durch denselben entleert. Das eingedrungene Plasma hat sich schnell zu einem kugeligen Mycelkörper mit feinkörnigem Inhalt und zarter Membran entwickelt. Nach und nach wird daraus ein Zoosporangium. Das zweite Sporangium ist älter und mit derberer Membran ausgerüstet; sein Inhalt ist stark lichtbrechend, der Kern sehr deutlich. In vielen Fällen bleibt die Membran des der Wirtszelle aufsitzenden Schwärmers samt dem Perforationsschlauch erhalten und zeigt so die Stelle an, durch die der Parasit eindrang; in anderen Fällen vergalleiten beide und verschwinden.

Nicht immer hat der Mycelkörper Kugelform. Er ist oft von sehr ungleicher Weite, mehr oder weniger schlauchförmig (Fig. 5) und treibt kürzere oder längere Seitenzweige, die sich aber immer den gegebenen Raumverhältnissen anpassen. Auch bei *Lagenidium* wird der Mycelkörper in seiner ganzen Ausdehnung zum Sporangium. Dieses treibt, wie aus den Figuren 5 u. 6 ersichtlich ist, einen Entleerungsschlauch, der die Wand der Wirtszelle durchbricht und meist noch ein Stück ins freie Wasser wächst. In Fig. 6 verzweigt sich der obere Entleerungsschlauch an der Durchbruchsstelle, was nach Zopf für *L. pygmaeum* charakteristisch ist. Bei anderen Lagenidieen hat Z. diese Verzweigung niemals bemerkt. Ueber die kugeligen Zellen in Fig. 6 läßt sich nichts Sicheres sagen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß es sich

um unreife Geschlechtszellen handelt; dann wäre O das junge Oogonium A das Antheridium. Ein Antheridialschlauch war aber selbst bei starker Vergrößerung nicht festzustellen.

In derselben Algenprobe beobachtete ich auch einen Pinus-Pollenkern mit Geschlechtszellen von *L. pygmaeum* (Fig. 7). A ist das Antheridium, O das Oogonium. Durch Druck ist die Pollenmembran gesprengt, so daß ein Teil des Plasmas herausquillt.

Fig. 8 zeigt *Euastrum humerosum* mit einem Lagenidium, dessen auffallend verzweigter Mycelschlauch die allergrößte Ähnlichkeit mit *L. entophyllum* (Pringsheim) Zopf hat (Zur Kenntnis der Phycomyceten p. 154—159, Taf. 2, Fig. 10-18, Taf. 3, Fig. 1-5). Nach Zopf befallt und zerstört dieser Parasit die Zygoten von Spirogyren. Es ist aber doch wohl nicht ausgeschlossen, daß er sich unter Umständen auch andere geeignete Objekte aussucht. Ein wesentliches Charakteristikum für *L. entophyllum* ist nach Zopf der Umstand, daß die Oosporen ohne Mitwirkung von Antheridien, also rein asexuell entstehen. Die kugeligen Gebilde in meiner Figur wären danach als Oosporen anzusprechen.

Zu *L. entophyllum* gehört wohl auch der in Fig. 9 abgebildete Parasit, der eine Zelle von *Micrasterias Mahabuleshwariensis* var. *Wallichii* Grun. ausfüllt. Der gleichfalls stark verzweigte, zunächst einzellige Mycelschlauch hat sich durch Querwände in mehrere Sporangien gegliedert, die ihren Inhalt durch hornartig gekrümmte Entleerungsschläuche mit Mündungswarze abgegeben haben.

In meiner Abhandlung über Danziger Desmidiaceen habe ich p. 150, Fig. 91 ein *Netrium digitus* var. *lamellosum* (Bréb.) Grünblad mit zwei bestachelten Dauersporen eines unbekanntes Parasiten abgebildet. Fig. 10 zeigt dasselbe *Netrium* mit 4 Stachelsporen und einer glathäutigen Zelle. Pringsheim und Cornu haben nach Fisch (Beitr. z. Kenntn. d. Chytridiaceen) zuerst solche Stachelsporen in Saprolegniaschläuchen gefunden. Reinsch hat sie wiederholt auch in Desmidiaceen angetroffen und als erster darauf hingewiesen, daß stets eine Stachelspore mit je einer glathäutigen zusammen vorkommt, die ihren Inhalt an die erstere abgibt. Es liegt hier also ein Sexualakt vor, und die Stachelspore ist als Oogonium, die glathäutige als Antheridium anzusehen. Meine erste Abbildung dieser Form bringt die beiden Stachelsporen ohne die glathäutigen Zellen, und in Figur 10 hat von den vier Stachelsporen nur die unterste die zugehörige glatte Zelle. Der Inhalt der *Netrium*-zelle ist bis auf zwei winzige tiefbraune Chromatophorenreste neben den beiden rechts liegenden Kugeln vollständig aufgezehrt. Das Zellinnere ist stark verschleimt und erscheint feinkörnig trübe. Dieser Umstand läßt darauf schließen, daß die den drei oberen Stachelsporen fehlenden glathäutigen Zellen durch Vergallertung aufgelöst worden sind. Ebenso ist auch die Infektionsstelle an der Außenwand der Wirtszelle nicht mehr mit Sicherheit nachzuweisen; auch sie ist durch Vergallertung unsichtbar geworden. Die Dauersporen selbst erscheinen tiefbraun, mit dichtbestachelter, doppelwandiger Membran und einem deutlichen Kern. Ihr Durchmesser be-

trägt ohne Stacheln $80\ \mu$, die Länge der Stacheln $5\ \mu$.

Auch in Mougeotiazellen (Fig. 11) habe ich hin und wieder solche Stachelsporen angetroffen. Die Wirtszelle war an der von dem Parasiten eingenommenen Stelle stets tonnenförmig verdickt. Die Dauerspore erschien hier stets ohne Anhangszelle, und von einem parasitischen Vegetationskörper war nichts zu merken. Es wäre darum nicht ausgeschlossen, daß es sich um einen Vertreter der Gattung *Pleolpidium* handelt, die allerdings nach Fischer bisher nur in *Saprolegnia*fäden beobachtet wurde.

Dagegen hat die Mougeotiazelle in Fig. 12 zwei Stachelsporen mit deutlichen Anhangszellen. Die befallene Zelle ist beiderseits mehr oder weniger aufgetrieben. Die Bestachelung der Dauersporen ist spärlicher; die Stacheln selbst sind länger und zierlicher. Die Anhangszellen zeigen verschiedenen Bau; die der rechten Spore ist glatt, die der linken fein spiralig gezeichnet.

Ein anderer gefährlicher Algenfeind ist *Rhizophidium globosum* (A. Braun) Schröter. In Fig. 13 ist eine Halbzelle von *Pleurotaenium Trabecula* (Ehrb.) Näg. mit zahlreichen Sporangien dieses Parasiten dicht besetzt. Von den kugeligen Sporangien dringen fein verästelte Mycelfäden in das Innere der Wirtszelle ein und zehren dieses vollständig auf.

Auch die Gattung *Chytridium* bewohnt ausschließlich Algen, besonders Oedogonien, Cladophoren und Diatomeen. Das von mir nur einmal beobachtete *Chytridium spec.* (Fig. 14) hat eine Desmidiaceenzygote befallen, die nicht näher bestimmbar war, weil die Kopulationszellen fehlten. Die der Zygote aufsitzenden Sporangien treiben ein unverzweigtes, schlauchartiges Mycel in das Innere und öffnen sich bei Reife hier mit zwei gewölbten Deckeln, von denen der eine am Scheitel, der andere seitlich sitzt. Der Durchmesser der mit einer feinen spiraligen Zeichnung versehenen Sporangien beträgt $12\text{--}14\ \mu$.

Weitere Mitteilungen über Algenparasiten mögen einer späteren Zeit vorbehalten bleiben. Wenn vorstehende Ausführungen auch nur einen begrenzten Wert haben, weil nur gelegentliche Beobachtungen und keine geschlossenen Beobachtungsreihen vorliegen, so werden sie vielleicht doch den einen oder den anderen Leser zu ähnlichen Studien anregen, und das ist der Hauptzweck dieser Veröffentlichung. Am zweckmäßigsten werden derartige Untersuchungen wohl an der Hand von Kulturen ausgeführt, weil man dann am ehesten Aussicht hat, zu vollständigen Entwicklungsreihen zu kommen. Wer sich dafür interessiert, findet Näheres über die Untersuchungsmethoden in den hier mehrfach zitierten Publikationen von Fisch und Zopf. Ich selbst habe wegen anderer dringender Arbeiten solche Kulturversuche bisher leider nicht ausführen können.

Hydrobiologische Rundschau.

In jedem See des Festlandes, vorausgesetzt daß sein Bodenrelief eine gewisse Tiefe erreicht, pflegt eine Sprungschicht (Metalimnion)

aufzutreten: eine Wasserschicht, in der die Temperatur des Wassers (der vertikalen Richtung nach) plötzlich stark abnimmt. (Siehe Heft 8, Seite 123, Fußnote.) Dies ist eine bekannte Tatsache, und man pflegt in limnologischen Untersuchungen dieselbe stets gebührend zu berücksichtigen, denn diese Sprungschicht gibt dem Wasser eines Sees sein besonderes hydrographisches Gepräge. Indessen, es ist weniger beachtet worden, daß diese Sprungschicht durchaus etwas variables ist — so haben Untersuchungen im Sakrower See bei Potsdam, die schon viele Jahre hindurch vom Institut für Meereskunde in Berlin ausgeführt werden, ergeben, daß die Sprungschicht des Sees nicht still liegt, sondern „in Form einer stehenden Welle Bewegungen, namentlich in den Vertikalen, ausführt.“ (Dasselbe ist an schottischen Seen studiert worden). Im Laufe eines Tages kann die Tiefe der Sprungschicht um mehr als einen Meter variieren, und „wo man um 9 Uhr morgens in 8 Meter Tiefe Wasser des Hypolimnion mit vielleicht 10° antraf, kann man um 2 Uhr Wasser des Epilimnion mit etwa 15° antreffen.“ „Kompliziert wird die Sache noch durch eine zweite Art von internen Wellen, die aber wohl nicht stehend sein dürften wie die eben angeführten, sondern fortschreiten; haben die stehenden Wellen im Sakrower See eine Schwingungsdauer von etwa 5 Stunden, so haben die sehr viel schwächeren, von uns zum ersten Male beobachteten, fortschreitenden Wellen eine Periode von rund 80 Minuten“. (Vergleiche Heft 5, Seite 67.)

Wie verhält sich nun die Sprungschicht im Laufe eines Jahres? Im Frühjahr ist dieselbe überhaupt noch nicht vorhanden: der See stellt eine einförmige Wassermasse dar, deren Temperatur und Gassverhältnisse überall nahezu gleich sind. Erst mit zunehmender Erwärmung der oberen Wasserschichten durch die Sonnenstrahlen „bildet sich unter dem Einfluß der vertikalen Konvektions- und der horizontalen Zirkulationsströmungen die Sprungschicht heraus,“ gleichzeitig werden die physikalisch-chemischen Unterschiede des Oberflächen- und Tiefenwassers immer größer. Im Herbst sinkt allmählich die Temperatur des Epilimnions wieder und die Sprungschicht wird nun „immer tiefer gelegt“: sie wird immer schwächer bis sie schließlich in der Tiefe des Sees verschwindet.

Ich führe diese Tatsachen vor allem deswegen hier an, weil es mir scheint, als ob bei manchen Untersuchungen, besonders über die Verteilung des Planktons in den Seen, auf diese Verhältnisse zu wenig Rücksicht genommen wird. Es wäre gut, wenn Hand in Hand mit planktologischen stets auch hydrographische Untersuchungen gemacht würden, hierdurch würden die gewonnenen Resultate in vieler Hinsicht wertvoller. Inwieweit die Lehre von den Seetypen durch eingehende hydrographische Untersuchungen an den verschiedensten Seen beeinflusst werden würde, ist wohl vor der Hand kaum zu entscheiden. —

In der „Flora“, Bd. 116, Heft 1/2, 1923 berichtet N Arnaudow über einen neuen, Rädertiere fangenden Pilz: *Sommerstorffia spinosa* n. g., n. sp. Ist eine Spore dieses Pilzes durch den Mund des Rotators in seinen Körper gelangt, so wird eben in der Mundgegend

ein Mycel ausgebildet; die Hyphenenden dieses Mycels sind in eine Spitze ausgezogen, an der Rädertiere der Gattung *Monostyla* haften blieben. (Ebenso Gastrotrichen und Cyprisarten). Die „Fanghypse“ bildet nun im neuen Tier ebenfalls ein Mycel aus, welches das Zoosporangium darstellen soll. Cilienlose Sporen schlüpfen am Hinterende des Wirtstieres durch einen Schlauch ins Freie. —

Ueber einen ähnlichen Fall berichtet Sommerstorff (Oesterr. bot. Zeitschrift. LXI, 1911) und neuerdings an demselben Pilze Arnaudow (Jahrb. d. Univ. Sofia, XV—XVI, 1918—1919; in bulgarischer Sprache), er betrifft *Zoophagus insidians* Sommerstorff. Die Hyphen dieses Pilzes scheiden bei Berührung durch Rädertiere oder Würmer mit deren Munde einen stark lichtbrechenden, klebrigen Stoff aus, durch welchen die Tiere festgehalten werden. Aber diese Ausscheidung muß nur auf ganz spezifische Reize hin erfolgen, denn z. B. werden Amöben nicht festgehalten. Die Hyphen wachsen nun wieder durch den Mund in das festgehaltene Tier hinein, hier ein Zoosporangium darstellend. 1—20 zweigeißelige Schwärmer verlassen durch einen kurzen Schlauch wieder das Hinterende des Tieres, kommen zur Ruhe, aus den Ruhestadien schlüpfen wieder zweigeißelige, den ersten gleichende Schwärmer aus, die zu Sporen werden. Das Auskeimen dieser Sporen wurde noch gesehen. —

In der Schriftenschau zu Heft 9 wurde bereits die Arbeit L. Geitlers über die „Lösung des Heterocystenproblems“ angeführt. Die Heterocysten (Grenzzellen) sind überall bei Blaualgen anzutreffen; über ihr Wesen war bisher wenig bekannt; da keine Keimung derselben beobachtet werden konnte, so verließ man die Ansicht, daß sie Fortpflanzungsorgane seien. Man glaubte dann, dass sie der Bildung von Hormogonien (Fadenstücke, die zu ganzen Fäden auswachsen, hierdurch die Alge vermehrend) dienten, endlich hielt man sie für Reservestoffbehälter. Geitler führt eine Reihe von Gründen an, weshalb diese Ansichten irrig waren, z. B. bereits die Nekriden und Konkavzellen bringen den Faden zum Zerfall, und die Heterocysten sind ärmer an Nahrungstoffen als selbst die vegetativen Zellen.

Die Lösung des Problems liegt nun nach Geitler darin, daß es ihm in der Tat gelang, die Auskeimung der Heterocysten zu beobachten. Dieselben ergrünten und ihr Zellinhalt teilte sich; in zwei Fällen wurde die Zellmembran gesprengt und die Keimlinge wuchsen zu normalen Zellfäden aus.

Verfasser bespricht dann ausführlich den Bau der Heterocysten-zelle, welcher seine Ansichten zu stützen geeignet ist.

Demnach sind die Heterocysten als „rudimentäre Fortpflanzungsorgane“ anzusehen, die im Laufe der phylogenetischen Entwicklung ihre ursprüngliche Funktion verloren haben.

Die vom Verfasser vorgetragene Beobachtungen haben sicher zur Aufhellung des Heterocystenproblem wesentlich beigetragen, doch würde ich das Problem nicht als gelöst ansehen. Abgesehen davon, daß es erwünscht wäre, weitere Beobachtungen abzuwarten (sind doch nur in zwei Fällen wirkliche Keimungen beobachtet worden), würde

man gut tun, die Bedingungen genau zu prüfen, unter denen die Auskeimung der Heterocysten erfolgt. Verfasser hat dies bereits versucht, ist aber nicht zu einem klaren Resultat gekommen. Hierdurch könnte man vielleicht zur Klärung der Gegenfrage kommen: weshalb keimen die Heterocysten heute unter „normalen“ Bedingungen nicht mehr aus? Endlich wäre m. E. immerhin auch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß die Heterocysten, vielleicht erst sekundär, neue Funktionen übernommen haben, die uns bisher ganz oder doch größtenteils unbekannt geblieben sind. —

Im Kristatella-Teiche in Alt-Peterhof hat V. M. Rylov-Petersburg eingehende Untersuchungen über die vertikale Verteilung des gelösten Sauerstoffes und Schwefelwasserstoffes gemacht. Er kommt dabei zu dem Resultate, daß im Sommer und Winter eine Schichtung des Sauerstoffes stattfindet, im Frühjahr und Herbst herrscht Homooxygenie. Von Juli ab ist unterhalb 1 m Tiefe der O_2 -Gehalt stark vermindert, dafür tritt der Schwefelwasserstoff stark in die Erscheinung. Letzterer kann im Winter das ganze Wasser erfüllen. (Oxydation des Schlammes). Das O_2 -haltige Wasser ist immer in der oberen Schicht, das H_2S -haltige in der unteren Schicht gelagert.

Diese Lebensbedingungen sind für das Plankton sehr ungünstig. Daher stirbt es im Winter fast ganz ab. Die Dauereier von Krebsen und Rädertieren jedoch halten sich während mehrerer Monate im schwefelwasserstoff-haltigen Schlamm lebensfähig.

L i n d e m a n n.

Wie wirkt eine künstliche Teichdüngung auf die Planktonentwicklung?

Von E. Lindemann, Berlin-Tempelhof.

In der „Zeitschrift für Fischerei“ N. F. Band 1. Heft 3/4, 1915 veröffentlichte ich den ersten Teil meiner Untersuchungen über das Plankton der Fischteiche Sr. Durchlaucht des Fürsten von Hatzfeld zu Trachenberg in Niederschlesien. Dieser erste Teil, betitelt: „Studien zur Biologie der Teichgewässer“, enthält neben einer eingehenden Beschreibung der Teiche*) in erster Linie eine genauere qualitative Analyse des Planktons derselben. In einem zweiten Teile meiner „Studien“ beabsichtigte ich damals allgemeinere Fragen zu besprechen, insbesondere an meinen qualitativen Ergebnissen die Wirkungen zu studieren, welche eine von der Teichleitung angewandte künstliche Teichdüngung auf die Planktonorganismen gehabt hatte. Der Ausbruch des Krieges verhinderte die Ausführung dieses Planes. Es erscheint mir, besonders da genaue chemische Analysen des Teichwassers vor-

*) Es handelt sich um ganz flache, höchstens etwa 1 m tiefe Fischteiche, die im Herbst abgelassen und im Frühjahr wieder bespannt werden können. Dieselben haben meist eine beträchtliche Größe und sind entweder ganz oder teilweise bewachsen, sodass sie wie eine unter Wasser gesetzte Wiese aussehen können, oder sie präsentieren sich dem Auge wie ein See.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften der Zoologischen Station Büsum für Meereskunde](#)

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: [9 1923](#)

Autor(en)/Author(s): Schulz Paul

Artikel/Article: [Kurze Mitteilungen über Algenparasiten 178-184](#)