

## Zur Kenntnis der Saprolegniale *Ectrogella eunotiae*

Lothar GEITLER

Aus der Biologischen Station Lunz und dem Botanischen Institut der Universität,  
Rennweg 14, A-1030 Wien, Österreich

**Abstract.** *Ectrogella eunotiae* FRIEDMANN was refound in the lake Obersee near Lunz (Lower Austria). Again it is parasitic exclusively in the Diatom *Eunotia arcus*. The discharge tubes originate at the dorsal or the ventral side of the host cell in the proportion 1 : 1, that is they do not emerge regularly at the dorsal side as has been stated in the original diagnosis; accordingly the diagnosis is to be completed. If two sporangia are developed in a host cell, both the discharge tubes nearly exclusively originate at the dorsal or the ventral side of the host cell; presumably the direction of the first formed tube owing to mechanical causes induces the outgrowth of the later in the same direction. The outgrowth at the ventral side is easy to accomplish in consequence of the concave form of the ventral girdle which does not contact the substratum but at the poles. At the basis of the discharge tubes a forcing apparatus ("Spreizapparat") is developed. The apparent youngest plants lie outside of the host cell and bear, in strong contact with it, a long filiform appendage the nature of which remains enigmatic. In the interior of the host cell the young plants migrate to the plasma pocket which surround the nucleus and further development is continued here. The parasite not only attacks the vegetative cells of the host, but also the stages of asexual spore formation. — In the same samples the chytridial fungus *Scherffeliomyopsis coleochaetis* is refound on *Coleochaete irregularis*.

### Untersuchungen

In einer ausführlichen, anschaulich bebilderten Mitteilung beschreibt FRIEDMANN (1952) die von ihm entdeckte Saprolegniale *Ectrogella eunotiae*. Sie trat bei tiefen Temperaturen im Spätherbst und Winter in einem stehenden Gewässer bei Wien auf, wo sie ausschließlich die Diatomee *Eunotia arcus* befiel. Der Parasit ließ sich neuerdings in dem in 1100 m Höhe gelegenen Obersee bei Lunz (Niederösterreich) auffinden, wieder bei tiefen Wassertemperaturen (9—11° C) und wieder, trotz dem Angebot zahlreicher anderer Diatomeen, ausschließlich auf *Eunotia arcus*, einer Art, bei der die Zelle mit der Ventralseite dem Substrat, in diesem Fall *Elodea canadensis*, anliegt. Ein epidemisches Auftreten wurde in den Monaten August bis Oktober beobachtet, der Befall war verhältnismäßig schwach. Als ungefährer Anhaltspunkt sei eine Auszählung von 14 Querstreifen eines Blattes von *Elodea canadensis*, auf der *Eunotia arcus* wuchs, mitgeteilt: auf 100 *Eunotia*-Zellen kamen 8, 12, 2, 13, 8, 7, 6, 9, 6, 14, 5, 24, 18, 10 befallene.

Das Untersuchungsmaterial ermöglicht, neben der Bestätigung der wesentlichen Befunde FRIEDMANN's, einige Ergänzungen seiner Beobachtungen. Die Untersuchung erfolgte teils unmittelbar nach der Entnahme der Proben bzw. unter Aufbewahrung bei tiefer Temperatur im Leben, teils an frischem Material, das in Alkohol-Eisessig fixiert, in Essigkarmin gefärbt und in diesem oder nach Einbettung in Euparal untersucht wurde. Die Abbildung 1 stellt ausschließlich fixierte Pflanzen dar, zeigt also nicht die für den Lebenszustand charakteristischen Ötropfen, ebensowenig die den Zellkern von *Eunotia* umgebenden „Plättchen“, d. h. Dictyosomen, die in der zentralen, den Kern enthaltenden Plasmatasche liegen (vgl. Abb. 4 a, b, bei FRIEDMANN, GEITLER 1951, auch GSCHÖPF 1952). Die Dictyosomen sind gegenüber Schädigungen außerordentlich empfindlich, ihre Intaktheit zusammen mit dem Erhaltungszustand der Chromatophoren geben ein gutes Indiz für den ungestörten Lebenszustand der Wirtszelle ab: wie schon FRIEDMANN fand, tritt erst sehr spät eine Schädigung durch den Befall ein. In der Abbildung erscheint infolge ihrer Verquellung um den Zellkern ein breiter Hof. Der Zellkern selbst von *Eunotia* zeigt eine grob euchromatische Struktur mit einigen wenig auffallenden Chromozentren (GEITLER 1951).

Der Entleerungsschlauch reifer Sporangien bricht, wie schon FRIEDMANN angibt, an der Gürtelseite und zwar ungefähr in ihrer Mitte nach außen durch, jedoch nicht, wie es in FRIEDMANN's Diagnose heißt, typischerweise an der Dorsalseite und nur ausnahmsweise an der Ventralseite, sondern gleich häufig auf der einen oder anderen Seite (Abb. 1 a—c). Eine Auszählung von 480 reifen Sporangien ergab das Verhältnis dorsal zu ventral mit 225 : 255. Es überwiegen sogar etwas die Fälle des Austritts an der Unterseite. Der Durchbruch an der ventralen Gürtelseite ist leicht möglich, weil diese konkav ist, also ein Hohlraum zwischen Diatomeenzelle und Substrat vorhanden ist, in dem der Schlauch sich entfalten kann; sein Ende krümmt sich dann meistens auf (Abb. 1 b). Keineswegs zufallsgemäß ist dagegen das Verhalten dann, wenn in einer Wirtszelle zwei Sporangien auftreten: es bilden sich dann beide Schläuche entweder an der Dorsal- oder an der Ventralseite: von 83 *Eunotia*-Zellen entsprangen in 39 beide dorsal, in 41 beide ventral (Abb. 1 c), in 2 ein Schlauch oben, einer unten, in einer Zelle mit drei Sporangien alle drei oben. Der eine der beiden Ausnahmefälle ist in Abb. 1 a dargestellt: hier sind die Schläuche am sonst üblichen seitlichen Austritt einerseits durch die Nachbarzelle, andererseits durch eine Grünalgenzelle gehindert. Das gleiche Hindernis ergibt sich, wenn eine interkalare Zelle in einer *Eunotia*-Bandkolonie befallen wird. Als Ursache des gleichsinnigen Verhaltens mehrerer Schläuche in einer Wirtszelle läßt sich annehmen, daß die Anlage des zuerst gebildeten Schlauchs den Verband der Gürtelbänder derart lockert und dehnt, daß der später gebildete Schlauch in dieser

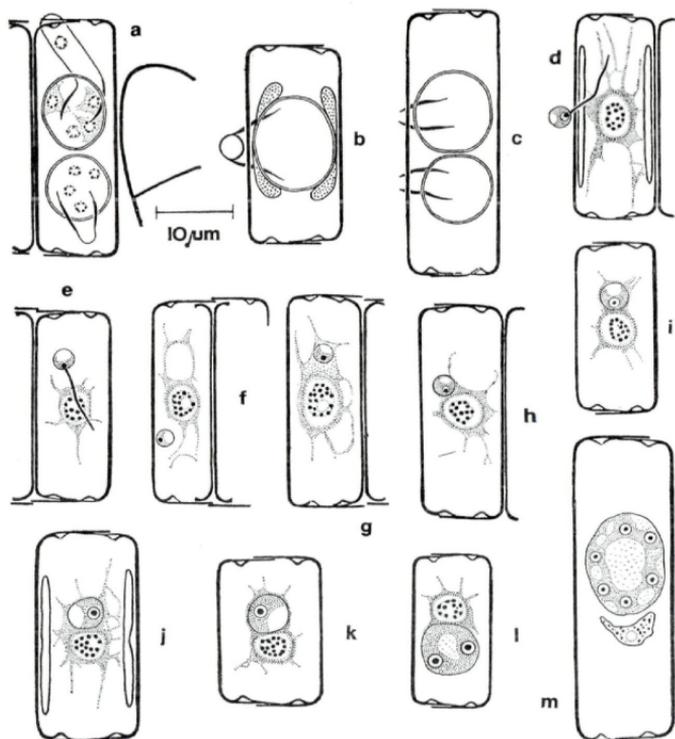


Abb. 1. *Ectrogella eunotiae* in *Eunotia arcus*, deren Zellen von der Dorsalseite gesehen, vom Inhalt nur der Kern in der Plasmatache mit ausstrahlenden Plasmalamellen, in d und j auch die beiden Chromatophoren dargestellt. a: fast reife Sporangien (nicht alle Kerne eingezeichnet), ein Entleerungsfaden von *Coleochaete irregularis*. b: entleertes Sporangium mit dem optischen Querschnitt des von unten aufsteigenden Entleerungsschlauchs, punktiert die Reste der beiden Chromatophoren. c: zwei entleerte Sporangien, beide Schläuche ventral entspringend. d, e: mutmaßliche Keimlinge an der Oberfläche des Schalenmantels bzw. des dorsalen Gürtelteils der Wirtszelle. f, g: jüngste Keimlinge in der Wirtszelle. h, i: ältere Keimlinge in der Wirtszelle, j–m: heranwachsende Sporangien, der Kern der Wirtszelle in l schwach geschädigt, in m desorganisiert. — Mit Alkohol-Eisessig fixiert, in Essigkarmin untersucht

Richtung geringeren Widerstand findet; es würde also aus rein mechanischen Gründen die Richtung des jüngeren Schlauch durch die Art des Auswachsens des älteren induziert.

Die Entleerungsschläuche zeigen die Besonderheit, daß an ihrer Basis ein Spreizapparat (forcing apparatus bei SPARROW 1960) entwickelt ist (Abb. 1 a—c). Es handelt sich um eine Verdickung der Zellwand in der Höhe des Durchbruchs durch den Diatomeengürtel, die deutlich stärker lichtbrechend erscheint und sich mit Chlorzinkjod intensiv rotviolett färbt, während die übrige Sporangienwand sich viel schwächer färbt. <sup>1)</sup> Ein solcher Apparat ist auch von anderen *Ectrogella*-Arten und von *Aphanomyopsis* bekannt (s. SPARROW 1960, FRIEDMANN 1952). Daß ihn FRIEDMANN für *Ectrogella eunotiae* nicht angibt, obwohl er die stärkere Färbung „des Entleerungsschlauchs“ beobachtete — in Wirklichkeit ist nur sein subapikaler Abschnitt stärker gefärbt —, kann daran liegen, daß er unauffälliger ausgebildet war; auch in dem hier behandelten Material war er ausnahmsweise nur schwer zu erkennen. Es handelt sich zweifellos um einen echten Spreizapparat, wenn er auch nicht genau der ursprünglichen Definition SCHERFFELS (1925) entspricht, d. h. die Wandverdickung nicht auf zwei einander gegenüber liegende Stellen beschränkt ist, sondern im Querschnitt rundherum verläuft. Funktionell herrscht im wesentlichen Übereinstimmung mit anderen bekannten Fällen: an dieser Stelle werden die Gürtelbänder auseinander getrieben bzw. erfolgt ihr Zersplittern; die Valven werden nur selten alteriert.

Die jüngsten Stadien des Befalls konnten etwas genauer als dies FRIEDMANN möglich war untersucht werden, wenn auch die Beobachtungen unvollständig, z. T. unsicher und daher nicht ganz befriedigend sind. Innerhalb der *Eunotia*-Zellwand sieht man meist 1,6—2,2  $\mu\text{m}$  im Durchmesser große Pilzzellen mit einer seitlichen Vakuole und einem kleinen, intensiv gefärbt erscheinenden Zellkern (Abb. 1 f, g), der später in einen zentralen chromatischen Anteil und einen periphere achromatische Zone differenziert erscheint (Abb. 1 h, i); im Leben sind einige winzige Öltröpfchen vorhanden. Die kleinsten Keimlinge liegen einer Schale der *Eunotia*-Zelle innen an, ältere finden sich in Kernnähe, d. h. gelangen während ihres Wachstums in die zentrale Plasmatasche, wo sie ihre weitere Entwicklung nehmen (Abb. 1 g—k, vgl. auch FRIEDMANN).

Außerhalb der *Eunotia*-Zelle findet man kleine,  $\pm$  kugelige Pilzzellen, die denen im Zellinnern in Größe, Form und Inhalt völlig gleichen, d. h. 1,6—2,2  $\mu\text{m}$ , selten bis 2,5  $\mu\text{m}$ , ausnahmsweise fast bis 3  $\mu\text{m}$  im Durchmesser groß sind und im Leben wie nach Fixierung den gleichen Innenbau besitzen. Sie liegen manchmal einer Schalenfläche an, dann immer dem dorsalen Rand genähert, meist aber am dorsalen

<sup>1)</sup> Aus zeichentechnischen Gründen erscheint die eigentliche Sporangienwand in Abb. 1a—c etwas zu dick.

Schalenmantel oder am dorsalen Gürtelteil. Viele dieser Zellen besitzen einen geißelartigen, 8—11,5  $\mu\text{m}$  langen, etwa 0,2—0,4  $\mu\text{m}$  dicken Fortsatz, der dem dorsalen Gürtelteil eng angeschmiegt verläuft (Abb. 1 d, e). Da diese kleinen Zellen in den Präparaten sonst nicht zu finden sind und auch niemals auf anderen Diatomeen vorkommen, liegt der Schluß nahe, daß es sich um Keimlinge von *Ectrogella* vor ihrem Eindringen in die Wirtszelle handelt. Das Eindringen selbst, das offenbar nahe dem Rande des Schalenmantels am dorsalen Gürtelstück erfolgt, konnte, wie auch von FRIEDMANN, nicht beobachtet werden; ebensowenig wurden extramatrikale Cystenhüllen gefunden, es scheint also, daß die Zellen unbehäutet sind. Ihre Herkunft ist ungewiß. Daß es sich um umgewandelte primäre Zoosporen handelt, ist insofern nicht leicht verständlich, als sie kleiner als diese sind; nach FRIEDMANN sind sie im abgekugelten Zustand 3,5  $\mu\text{m}$  groß; immerhin wurden einige male am Scheitel geöffneter Entleerungsschläuche zurückgebliebene, abgekugelte geißellose Zoosporen mit einem Durchmesser von nur etwa 2  $\mu\text{m}$  beobachtet; andererseits erreichen die fraglichen Zellen, wie erwähnt, ausnahmsweise einen Durchmesser von fast 3  $\mu\text{m}$ . Demnach muß doch angenommen werden, daß sie in den Entwicklungsgang von *Ectrogella* gehören und daß es sich um Keimlinge aus Zoosporen handelt. Rätselhaft bleibt dabei die Natur des geißelartigen Fortsatzes. Er läßt sich schwer als metamorphisierte Geißel einer Zoospore auffassen — die Zoosporen besitzen ja zwei Geißeln; vielleicht handelt es sich um einen Keim- oder Suchfaden, was in diesem Verwandtschaftskreis allerdings ein novum darstellt.

Der eingehenden Schilderung FRIEDMANN's der weiteren Entwicklung bis zur Reife ist nichts wesentliches hinzuzufügen. Es sei bloß auf die wechselnde Struktur der Zellkerne in den verschiedenen Altersstadien hingewiesen, die übrigens schon FRIEDMANN auffiel. Bis knapp vor der Reife besitzen die Kerne einen großen zentralen Chromatinkörper, der sich in Analogie zu anderen Fällen als Sammelchromozentrum erkennen läßt (Abb. 1 i—m); bei der Sporenbildung erfolgt seine Zerlegung in einzelne kleinere Chromozentren, die sich peripher anordnen (Abb. 1 a). Ein ähnliches Verhalten findet sich bei der Diatomee *Navicula radiosa* (GETTLER 1952): hier erfolgt die Auflösung des sonst regelmäßig gebildeten Sammelchromozentrums bei der Gametogenese. Die Ursache dürfte in beiden Fällen die sein, daß bei schnell aufeinander folgenden Mitosen nicht genügend Zeit zur Konstituierung des Sammelchromozentrums in der Interphase bleibt.

*Ectrogella eunotiae* befällt, wie auch FRIEDMANN fand, alle vegetativen Stadien, also Zellen vor der Teilung und alte und junge Tochterzellen. In Bandkolonien können auch interkalare Zellen befallen werden, da der Befall von der — dorsalen — Gürtelseite ausgeht. In dem hier behandelten Material fanden sich außerdem Stadien der Auxosporenbildung (GETTLER 1951); dabei zeigte es sich, daß auch

Kopulationspaare, Auxosporen und noch ungeteilte Erstlingszellen mit unvollständigem Gürtel befallen werden.

### Anhang

In dem gleichen Material aus dem Lunzer Obersee trat auch die Chytridiale *Scherffeliomycopsis* (GEITLER 1962, vgl. auch KARLING 1977), und zwar auf *Coleochaete irregularis* auf. Der Pilz ist bisher nur aus dem Lunzer Untersee bekannt, wo er ausschließlich *Coleochaete irregularis* und *C. soluta* befällt. Im Lunzer Obersee fehlt *C. soluta*, doch ist, wie im Untersee, *C. scutata* vorhanden, die hier wie dort nicht befallen wird. Die Entwicklung war die gleiche, wie sie früher beschrieben wurde.

Dem Direktor des Limnologischen Instituts Wien, Prof. Dr. Heinz LÖFFLER und dem Leiter der Biologischen Station Lunz, Dr. Gernot BRETSCHKO, danke ich auch an dieser Stelle für Gastfreundschaft und Bereitstellung der Behelfe der Anstalt.

### Literaturverzeichnis

- FRIEDMANN, I. (1952). Über neue und wenig bekannte auf Diatomeen parasitierende Phycomyceten. Österr. Bot. Z. **99**, 173—219.
- GEITLER, L. (1951). Kopulation und Formwechsel von *Eunotia arcus*. Österr. Bot. Z. **98**, 292—337.
- (1952). Untersuchungen über Kopulation und Auxosporenbildung pennater Diatomeen. III. Gleichartigkeit der Gonenkerne und Verhalten des Heterochromatins bei *Navicula radiosa*. Österr. Bot. Z. **99**, 469—482.
- (1962). Entwicklung und Beziehung zum Wirt der Chytridiale *Scherffeliomycopsis coleochaetis* n. gen., n. spec. Österr. Bot. Z. **109**, 250—275.
- GSCHÖPF, O. (1952). Das Problem der Doppelplättchen und ihnen homologen Gebilde bei den Diatomeen. Österr. Bot. Z. **99**, 1—36.
- KARLING, J. S. (1977). Chytridiomycetarum Iconographia. J. Cramer, Vaduz.
- SCHERFFEL, A. (1925). Endophytische Phycomyceten-Parasiten der Bacillariae und einige neue Monadinen. Arch. Protok. **52**, 1—141.
- SPARROW, F. K. jr. (1960). Aquatic Phycomycetes. The University of Michigan Press, Ann Arbor.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sydowia](#)

Jahr/Year: 1978/1979

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Geitler Lothar G.

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Saprolegniale \*Ectrogella eunotiae\*. 38-43](#)