Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über die Verfestigung des Protoplasten im Gehäuse einer neuen Euglenine *(Klebsiella).*

Von
A. Pascher.

(Hierzu 6 Textfiguren.)

Über die Verfestigung der Protoplasten gehäusetragender Flagellaten in den Gehäusen wissen wir noch recht wenig. Eine einigermaßen zusammenfassende Studie darüber ist im Gange, schreitet aber wegen der besonderen Schwierigkeiten, die manche Flagellaten bieten, nur langsam vor. Deshalb sei hier die Verfestigung des Protoplasten im Gehäuse einer neuen Euglenine gesondert behandelt.

Es handelt sich um eine freischwimmende Form, die in einem weiten, halb ellipsoidischen bis unregelmäßigen Gehäuse lebt, das vorn sehr weit und gerade abgeschnitten, hinten stumpf bis spitzlich ist. Manchmal ist es ein wenig ungleichmäßig, meist aber ist die Mündung der weiteste Teil des Gehäuses. Die derbe Wand besteht aus einer inneren hyalinen Schicht, der eine derbe äußere meist tiefbraun verfärbte zweite Schicht aufgelagert ist. Diese äußere Schicht ist deutlich quer runzelig. Diese queren Runzeln, die sich immer nur auf Teile des Gehäuseumfanges erstrecken und nie ganz herumlaufen, werden dadurch besonders deutlich, daß an ihnen Auflagerungen von Eisenoxydhydrat oft im besonderen Maße aufgelagert sind. Das Gehäuse ist im allgemeinen elastisch und nicht spröde. Nur dort, wo die Auflagerungen besonders mächtig sind, scheint das Gehäuse, das meist ein Viertel länger als breit ist, etwas spröder zu sein.

Der Protoplast der Euglenine sitzt dem Gehäusegrund direkt an oder sein Hinterende ist etwas von ihm entfernt. Er hat im allgemeinen in bezug auf das Gehäuse axiale Lage und ist relativ plump spindelförmig, nicht lebhaft, sondern etwas träge metabol. Seine einzige Geißel ist etwa körperlang oder etwas länger. Sie zeigt schlängelnde, gegen ihr Vorderende mehr ausladende Bewegung, die manchmal an die Bewegung des *Peranema* erinnert. Der Schlund ist sehr deutlich, kontraktile Vakuolen sind hier nicht vorhanden

(Form des Salzwassers). Der Chromatophorenapparat ist in der Form zahlreicher elliptischer Scheibchen vorhanden, die, wie häufig bei den Eugleninen, recht ungleich groß sein können. Das Stigma ist groß und deutlich. Pyrenoide fehlen, das Paramylon tritt in der Form kleiner Stäbchen auf. Bis auf die fehlenden Pyrenoide sieht der Protoplast etwas dem der *Euglena granulata* Lemmermann ähnlich, nur ist die Hautschicht ohne direkt sichtbare Struktur (keine Körnchenreihen und keine Streifen). Kern annähernd in der Mitte. Die Bewegung ist langsam, ein ruhiges Dahinschwimmen, oft auch ohne Rotation. Da ich niemals festsitzende Individuen sah, die Gehäuse auch keine Spuren der Ablösung von irgendeinem

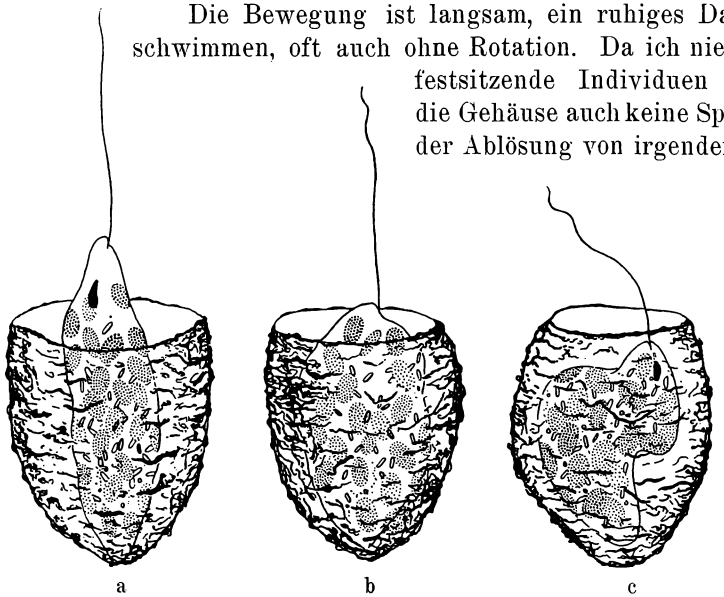

Fig. 1 a—c. Drei *Klebsiella*-Individuen, Protoplast in verschiedenen Stadien der Metabolie, zum Teil zurückgezogen.

Substrate zeigten, möchte ich annehmen, daß die neue Form freilebend ist. Oft liegen die Zellen aber zwischen den Algen, ohne daß die Geißelbewegung bedeutend ist. In diesen Fällen wird die Metabolie sehr deutlich. Der Protoplast zieht sich vorübergehend unter weitgehender Formveränderung in das Gehäuse zurück, um sich dann wieder vorzustrecken. Die Formveränderungen des Protoplasten entsprechen dann denen der freilebenden Eugleninen.

Die Zellen können sich vom Gehäuse ablösen und unter Zurücklassung des Gehäuses austreten. Sie sind dann von gehäusefreien Euglenen nicht zu unterscheiden.

Die Vermehrung konnte nicht beobachtet werden, ebensowenig die Neubildung des Gehäuses. Der Umstand aber, daß das Gehäuse zahlreiche Querrunzeln hat, läßt vielleicht einen Schluß auf die

Bildungsweise des Gehäuses zu. Das Gehäuse dürfte aus Gallerten des Protoplasten entstehen, die abgeschieden werden, während er, mit dem Hinterende fixiert, unter gleichzeitiger Rotation um seine Längsachse mit seinem Periplasten die angenäherte Mantelfläche eines Kegels beschreibt. Die der Mantelfläche nicht ganz entsprechenden Vorwölbungen des Gehäuses, dürften durch metabole Kontraktion des Protoplasten während dieses Kreisens zustande kommen.

Andere gehäusetragende Eugleninen.

Klebsiella ist bis jetzt die einzige freilebende und gehäusetragende Euglenine. Festsitzende Eugleninen mit Gehäusen sind aber bereits bekannt. Es ist dies *Ascoglena* Stein mit den beiden Arten *A. vaginicola* Stein und *A. amphoroides* Lemmermann (s. Fig. 2 a, b). Bei *Ascoglena* sitzt das Gehäuse mit breiter oder verschmälerter Basis fest. Es ist ebenfalls gelb bis braun verfärbt und besteht anscheinend ebenfalls aus zwei Schichten. Die, im Gegensatz zu *Klebsiella*, hier verengte und leicht röhrenförmige Mündung wird aus der inneren, nicht gelb oder braun verfärbten Schicht der Gehäusewand gebildet. Die Figuren Stein's zeigen deutlich, daß die braunen Auflagerungen den vorderen Teil des Gehäuses frei lassen.

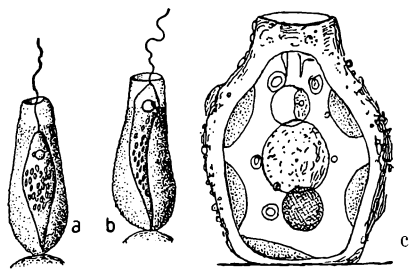

Fig. 2. *Ascoglena*, a, b *vaginicola* Stein, c *amphoroides* Lemmermann (a nach Stein, b nach Francé aus der Süßwasserflora, Heft 2).

Eine andere, wenigstens vorübergehend mit einem Gehäuse versehene Euglenine hat Mainx, 1926 beschrieben: *Euglena chlamydophora*. Es handelt sich hier um eine sehr metabole Euglene in den Maßen von 45 zu 9 μ, die ein sehr langes Hinterende und eine ca. körperlange Geißel hat. In der Kultur sank sie bald zu Boden. Die Zellen wurden dann weniger metabol und nahmen eine kegelförmige Gestalt an. Zunächst war noch ein regelmäßiges Einziehen und Ausstrecken des Vorderendes vorhanden. Dann wurde unter Kontraktion des Protoplasten und zwar vom Hinterende beginnend eine feste Hülle ausgeschieden, die verkehrt eiförmig werdend, schließlich den Protoplasten ganz umschloß (Fig. 3). Am Vorderende bildete sich eine sehr stark verjüngte, scharf abgesetzte Kappe. Die Außenseite der Hülle hatte eine feine körnige Skulptur. Wurden diese Stadien in neue Nährlösung überführt, so sprang die kleine Kappe

deckelförmig ab und der Protoplast wurde unter Ausbildung der Geißeln wieder frei [1]).

Mainx (p. 343) verweist auf die Ähnlichkeit dieser Stadien mit *Ascoglena* und *Trachelomonas*. Tatsache ist, daß sich *Euglena chlamydophora*, *Klebsiella*, *Trachelomonas* und *Ascoglena* nebeneinander reihen lassen. Die Gehäusebildung, die bei der ersten nur gelegentlich zustande kommt, findet bei den anderen bereits im vegetativen Zustande regelmäßig statt, wobei *Klebsiella* und *Trachelomonas* frei beweglich bleiben, *Ascoglena* zur Besiedelung fester Substrate übergegangen ist. Natürlich schließt die Tatsache der Gehäusebildung

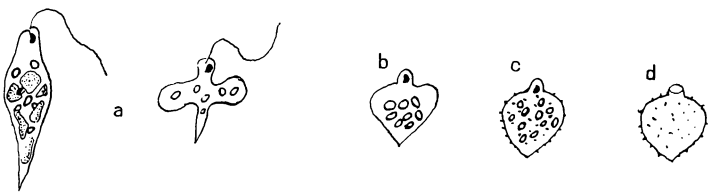

Fig. 3. *Euglena chlamydophora* Mainx. Bewegliche Formen und Stadien der Encystierung (Originalfigur von Mainx).

durch die vier genannten Formen in keiner Weise den Ausdruck irgendeiner verwandtschaftlichen Beziehung ein. Gerade in bezug auf die Gehäusebildung kennen wir bei den Flagellaten, auch bei Formen, die in bezug auf ihre Verwandtschaft sehr weit auseinanderstehen, weitgehende Konvergenzen.

Die Verfestigung des Protoplasten von *Klebsiella* im Gehäuse.

Bei *Klebsiella* war der Protoplast nicht frei im Gehäuse, sondern sein Hinterende war am Grunde des Gehäuses verfestigt. Die Verfestigung war sehr eigenartig. Das verschmälerte Hinterende des Protoplasten, das meist keine Chromatophoren besaß, war durch mehrere bis zahlreiche zarte Fäden mit der Innenseite des Gehäuses verbunden. Diese Fäden divergierten oder verliefen fast parallel; sie setzten nicht alle direkt am Hinterende ein, sondern kamen auch aus den darüber befindlichen Periplastenpartien. Viele waren zart, vereinzelte aber auffallend dick. Sie waren auch nicht immer der ganzen Länge nach gleich dick, sondern stellenweise, manchmal

[1]) Günther (1928, p. 517—522) hat für einige Eugleninen „Temporärcysten" beschrieben, die nichts mit den Dauercysten zu tun haben. Inwieweit die von Mainx bei *Euglena chamydophora* beobachteten Stadien mit den von Günther beschriebenen Temporärcysten zusammenhängen, ist nicht völlig klar. Vielleicht stellen die von Mainx beschriebenen Ruhestadien eine mehr vorgeschrittene Form von Temporärcysten dar.

ein wenig unregelmäßig, knotig. Nicht selten war das dem Gehäuse ansitzende Ende deutlich, oft sogar knopfartig verdickt. Die Fäden waren immer gespannt, aber dehnbar. Sie erlaubten dem Protoplasten manchmal sogar ruckartige Bewegungen nach vorn. Sie waren sicherlich auch elastisch, denn sie zogen sich zusammen wenn der Protoplast sich dem Gehäuseboden näherte. Es schien, als ob die Geißelbewegung dem Protoplasten nach vorne zöge, während die

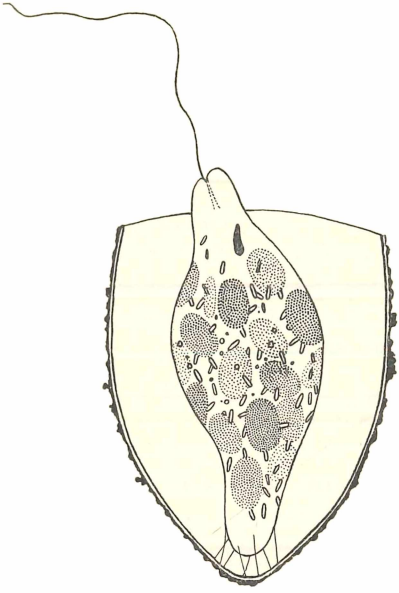

Fig. 4. *Klebsiella* im optischen Längsschnitt, Kombinationsfigur.

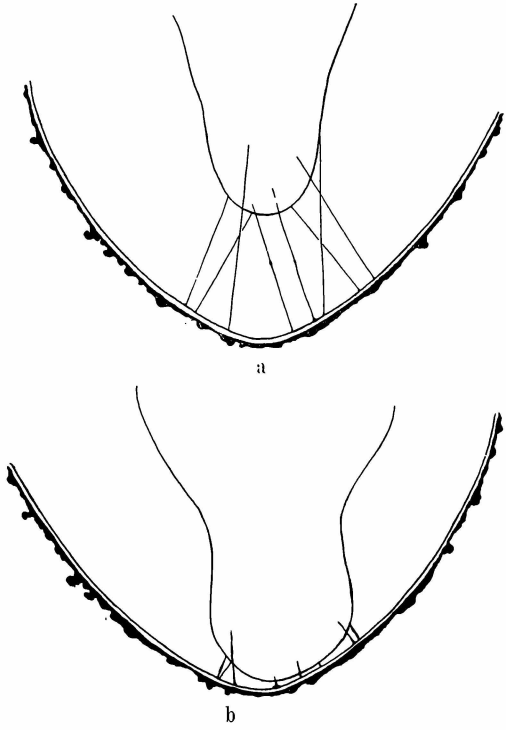

Fig. 5. *Klebsiella,* Verfestigung des Protoplasten am Gehäuse durch Gallertfäden. a Bei vorgeschobenem, b bei zurückgezogenem Protoplasten.

elastischen Fäden, die das Hinterende des Protoplasten mit dem Gehäuse verbanden, dem entgegen wirkten; der Protoplast war an seinem Hinterende elastisch an das Gehäuse angeseilt.

Die Verfestigungsfäden bestanden nicht aus Plasma, sondern aus Gallerte, respektive Schleim, der vom Hinterende des Protoplasten abgeschieden wurde. Sie verhielten sich in ihrem färberischen Verhalten wie der Schleim respektive die Gallerte der Eugleninen. Es ist ein Sekret, das vom Protoplasten lokal abgeschieden wird, wenn der Protoplast zunächst mit seinem Hinterende der Gehäusewand

aufsitzt und das sich beim Abheben des Protoplasten vom Gehäuse in Fäden auszieht. Möglicherweise erfolgt eine weitere Abscheidung des Sekretes auch noch später.

Ausdrücklich bemerkt sei, daß eigene, für diese Sekretbildung bestimmte Poren am Periplasten des Hinterendes der Zelle nicht gesehen wurden. Trotzdem müssen hier lokalisierte und distinkte Differenzierungen vorhanden sein.

Bemerkenswert ist nun die Tatsache, daß bei *Klebsiella* für die Verfestigung des Protoplasten im Gehäuse dieselbe Einrichtung benutzt wird, die Günther in seiner schönen Arbeit (1928) für die zeitweise mit dem Hinterende festsitzenden, sonst aber freien Eugleninen nachgewiesen hat. Es gibt eine Reihe von Euglenen, die sich mit dem Hinterende am Substrat verfestigen, dann etwas aufrichten und unter lebhafter Metabolie unregelmäßig kreisende Bewegungen beschreiben. Oft legen sich mehrere Euglenen mit ihren Hinterenden zusammen, so daß dann ziemlich wirre Knäule zustande kommen. Solche Knäuel können sich loslösen und dann freischwimmen, wie auch festsitzende Einzelzellen sich ablösen und dann, entweder am Substrat rutschend oder freischwimmend, bewegen können. Die Erscheinung ist besonders bei Euglenen, die höhere Wasserstoff-Ionenkonzentration ertragen, häufiger zu sehen. Günther hat sie (1928, p. 538—563) ausführlich beschrieben.

Es gelang ihm aber auch zu zeigen (p. 559—560), daß die Verfestigung dieser Euglenen am Substrat dadurch erfolgt, daß am Hinterende (z. B. bei *Euglena terricola*) aus einem nicht ganz terminal gelegenen Porus ein Sekret herausgepreßt wird. Der Porus wird saugnapfartig an die Unterlage gepreßt, wobei das Sekret austritt, das sich wie eine Haftscheibe der Unterlage anlegt. Verstärkt wird diese Verbindung zwischen Protoplast und Substrat noch durch andere Fäden, welche aus 5—8 um das Hinterende herumliegenden Öffnungen herausgepreßt werden. Nach Günther ist der Porus mit Opalblau-Phloxinrhodamin gut nachzuweisen, ebenso wie Methylenblau den Porus und die anderen Öffnungen des Hinterendes hervortreten läßt.

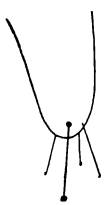

Fig. 6. Porenapparat und Befestigungsfäden bei *Euglena terricola* (nach Günther).

Vergleicht man die Verfestigungseinrichtungen des Protoplasten von *Klebsiella* mit denen der von Günther studierten *Euglena terricola*, so fällt ihre große Übereinstimmung auf. Es handelt sich bei beiden um die gleichen Gebilde: Sekretfäden, die vom Hinterende

abgeschieden werden. Ein Unterschied ist da: bei *Klebsiella* konnte ich am Hinterende des Protoplasten keine distinkten Poren sehen [1]).

Demnach zeigen die Protoplasten von *Klebsiella* und der Eugleninen vom Typus *E. terricola* die gleichen Einrichtungen für das Festkleben am Substrat. Bei *Klebsiella* ist das Gehäuse das Substrat. Ob sich losgelöste Protoplasten von *Klebsiella* vorübergehend auch auf anderem Substrat als dem Gehäuse festsetzen können, vermag ich nicht zu sagen, es ist aber wahrscheinlich.

Leider stehen mir in bezug auf die Ablösungsvorgänge der *Klebsiella*-Protoplasten vom Gehäuse keine Beobachtungen zur Verfügung. Ich kann daher nicht sagen, inwieweit diese Ablösungsvorgänge den Beobachtungen GÜNTHER's über das Ablösen vorübergehend verfestigter Protoplasten von *E. terricola* entsprechen.

Ob *Ascoglena*- und *Trachelomonas*-Arten ähnliche Verfestigungseinrichtungen für den Protoplasten haben, ist unbekannt. *Ascoglena* ist sehr selten, ich habe sie noch nie mit Sicherheit gesehen. *Trachelomonas* wurde trotz ihrer Häufigkeit daraufhin noch nicht untersucht. Alle *Trachelomonas*-Arten werden kaum diese Verfestigung haben, sie wäre sonst bereits aufgefallen. Es ist aber möglich, daß sie bei einigen Arten vorhanden ist. Vielleicht bei den Formen jener Gruppe, die DEFLANDRE vor einiger Zeit als *Strombomonas* zusammengefaßt hat.

Zusammenfassung.

Für eine freischwimmende, in einem weiten Gehäuse lebende, neue Euglenine (*Klebsiella*) wird aufgezeigt, daß der Protoplast mit dem Gehäuse dadurch verbunden ist, daß vom Hinterende aus zartere oder derbere Gallertfäden austreten und an der Innenseite des Gehäuses festgeklebt sind. Es ist dies genau jene Verfestigungseinrichtung, die GÜNTHER (1928) für jene nackten Eugleninen nachwies, die sich zeitweise mit ihrem Hinterende am Substrate verfestigen.

---

[1]) Ich halte den großen Endporus bei *E. terricola* nur für eine Modifikation der kleineren Seitenporen und alle diese Poren nur für spezialisierte Weiterentwicklungen der schleimabscheidenden Organe des Eugleninenprotoplasten überhaupt. Diese schleimabsondernden Organe des Protoplasten der Euglenen sind bei manchen Arten optisch nicht oder nur sehr wenig distinkt, während sie bei anderen sehr stark hervortreten können. Zwischen den glatten, den granulierten und den geperlten Periplasten gibt es alle Übergänge. Bei manchen Arten scheinen diese Organe (Schleimtrichocysten) wieder funktionsunfähig geworden zu sein. Das Sekret, das zu Haftfäden wird, halte ich für eine Modifikation des Schleimes der Eugleninen, der, vom Periplasten resp. den Schleimorganen entweder überall oder nur lokal gebildet, sehr verschiedene Form und Struktur haben kann.

Diagnose:

Klebsiella nov. gen.

(Euglenine.)

Der typische eingeißelige Eugleninenprotoplast lebt in einem halbellipsoidischen bis verkehrt-eiförmigen, vorn nicht verengten, sondern weit abgeschnittenen Gehäuse, dessen Wand aus einer inneren hyalinen und einer äußeren querrunzeligen, oft tief braun verfärbten Schicht besteht. Das Hinterende des Protoplasten ist durch zarte, schwer sichtbare Gallertfäden mit dem Grunde des Gehäuses verbunden, so daß der Protoplast annähernd axiale Lage hat. Protoplast träge metabol, mit glatter Hautschicht, mehreren bis zahlreichen, scheibchenförmigen, oft ungleich großen Chromatophoren, stäbchenförmigen Paramylonkörnern, doch ohne Pyrenoide. Stigma groß und deutlich, Schlund ebenfalls deutlich, kontraktile Vakuolen bei *Klebsiella* als einer Salzwasserform fehlend. Geißel annähernd körperlang. Die Protoplasten können sich auch aus dem Gehäuse loslösen. Vermehrung nicht beobachtet, wohl Längsteilung. Palmellastadien und Cysten nicht gesehen.

Eine bis jetzt bekannte Art:

Klebsiella alligata nov. spec. mit den Merkmalen der Gattung.

Gehäuse bis 25 μ lang, 15—18 μ breit, manchmal kleiner. Protoplast bis 35 μ lang.

In wenigen Exemplaren unter *Ulva*, *Chaetomorpha*-artigen Algen aus einer sehr verunreinigten Stelle der Lübschen Bucht bei Haffkrug i. Holstein (Verunreinigung durch einen stark verschmutzten Graben (1922.))

Prag, Deutsche Universität, Abteilung für Kryptogamenkunde und pharmazeutische Botanik, Anfang Januar 1931.

Literaturverzeichnis.

Günther, F. (1928): Über den Bau und die Lebensweise der Euglenen, besonders der Arten *E. terricola, geniculata, proxima, sanguinea* und *lucens* nov. spec. Arch. f. Protistenk. Bd. 60 p. 511—590 Taf. 13—15.

Mainx, F. (1928): Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Eugleninen. I. Morphologische Beobachtungen, Methode und Erfolge der Reinkultur Arch. f. Protistenk. Bd. 60 p. 305—354 Taf. 10.

Lippert & Co. G.m.b.H., Naumburg (Saale)
Printed in Germany

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: 73_1931

Autor(en)/Author(s): Pascher Adolf

Artikel/Article: Über die Verfestigung des Protoplasten im Gehäuse einer neuen Euglenine (Klebsiella). 315-322