

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

(Aus d. k. bayer. biolog. Versuchsstation für Fischerei in München.)

Beitrag zur Kenntnis einiger Flagellaten.

Von

Dr. Theodor Moroff (München).

(Hierzu Tafel VII u. VIII und 1 Textfigur.)

Die nachfolgenden Beobachtungen sind in der biolog. Station für Fischerei während mehrerer Monate bei verschiedenen Gelegenheiten gemacht worden. Die Mitteilung bezieht sich nur auf wenig bekannte und neue Formen. Außerdem sind mir fast die meisten in der ziemlich umfangreichen Litteratur beschriebenen Formen zur Beobachtung vorgelegen, die ich jedoch unerwähnt lasse; nur dort, wo meine Beobachtungen mich zu abweichenden Resultaten führten, mache ich davon die nötige Erwähnung.

Bevor ich zu der Besprechung der einzelnen Formen übergehe, will ich eine Liste der zur Beschreibung kommenden Arten geben:

1. *Mastigamoeba radricula* n. sp.
2. *Mastigamoeba limax* n. sp.
3. *Mastigamoeba polyvacuolata* n. sp.
4. *Dimastigamoeba simplex* n. sp.
5. *Dimastigamoeba agilis* n. sp.
6. *Cercomonas longicauda* (DUJARDIN).
7. *Eucomonas socialis* n. sp.
8. *Bodo caulatus* (DUJARDIN).
9. *Bodo ovatus* n. sp.
10. *Costia necatrix* (HENNEGUY).
11. *Urophagus rostratus* (STEIN).

12. *Urophagus intestinalis* (DUJARDIN).
13. *Trepomonas agilis* (DUJARDIN).
14. *Euglena quartana* n. sp.

***Mastigamoeba radicata* n. sp.**

Taf. VII Fig. 1 a—c.

Körper beim Schwimmen sehr schlank, 4—5mal so lang als breit, meistens mit mehreren kurz ausgestreckten Pseudopodien, die beim Schwimmen nicht zurückgezogen werden. Nahrungskörperchen und Protoplasmagranulationen nur in der hinteren Hälfte lokalisiert; die Vorderhälfte ist frei von solchen, daher hyalin aussehend. Geißel ein wenig länger als der ausgestreckte Körper. Kontraktile Vakuolen, zwei an der Zahl, in der hinteren Hälfte. Kern verhältnismäßig klein in der vorderen Hälfte.

Größe: 43—55 μ lang und 9—11 μ breit, Geißellänge 60 μ .

Der allgemeine Habitus dieser interessanten Mastigamoeba ist so kennzeichnend, daß sie sogar bei Untersuchung des Präparates mit schwacher Vergrößerung auffällt. Beim Schwimmen behält sie eine langausgezogene Gestalt mit mehreren ausgestreckten Pseudopodien, die über die ganze Oberfläche verteilt sind. Die Form derselben ist meistens kurz zugespitzt, selten abgestumpft oder lappig. Jedoch wechselt sowohl ihre Form als ihre Zahl beständig, sogar beim Schwimmen: einige werden eingezogen, an anderen Stellen neue gebildet, oder manche bekommen ihrerseits schwache Verzweigungen u. s. w. Einmal habe ich an dem hinteren Ende mehrere kleine zackenähnliche Protoplasmaauswüchse beobachtet, wie das S. KENT bei *Mastigamoeba monociliata* angiebt. Gewöhnlich nimmt der Körper bei der Nahrungsaufnahme eine kurze oder schwach verlängerte abgeflachte Form an, mit breiten lappigen Pseudopodien, die nach verschiedenen Richtungen ansstrahlen. Die Nahrung wird, das Vorderende ausgenommen, überall auf der Oberfläche aufgenommen; sie wird von den Pseudopodien umflossen und dann in das Protoplasma eingezogen (Fig. 1 b, c); manchmal werden gleichzeitig viele und verschiedenen große Fremdkörper umflossen und erscheint dann das Protoplasma als eine Gallerte, die zwischen den Fremdkörpern verteilt ist. Sehr oft werden die Fremdkörperchen direkt aufgenommen ohne Vermittlung von Pseudopodien: das Protoplasma giebt einfach an der Stelle nach, wo die Nahrung mit ihm in Berührung kommt; es bildet sich erst ein kleines Grübchen, das immer größer wird, bis schließlich das Nahrungskörperchen in ihm eingebettet wird; dann

fließt das Protoplasma am Rande zusammen und das Fremdkörperchen wird dadurch vollkommen eingeschlossen. Das Tier ist sehr gefräßig. Wenn es genug Nahrung in sich aufgenommen hat, streckt es sich aus und durch kräftige Schwingung der Geißel führt es seine ganz unbeholfenen Schwimmbewegungen aus, dabei wird nur das Vorderende mit der Geißel in die Höhe gehoben, das Hinterende hingegen bleibt in Berührung mit dem Boden und wird nachgeschleppt. Das Vorwärtsschwimmen geschieht äußerst langsam; dabei werden die Pseudopodien äußerst selten nur für ganz kurze Zeit vollkommen eingezogen. Gewöhnlich bleibt das Tier nach reichlicher Nahrungsaufnahme gewisse Zeit in Ruhe; erst nimmt es eine fast kugelige Gestalt an, die Geißel schlägt sehr langsam oder stellt ihre Bewegungen vollkommen ein, so daß sie kaum wahrzunehmen ist; dann streckt es sich aus und heftet sich mit dem hinteren Ende auf den Boden, das vordere Ende schräg in die Höhe gerichtet. In solchem Zustande bleibt es manchmal bis zu einer Stunde und wird durch kräftiges Schlagen der Geißel in beständig hin- und herzitternde Bewegung gesetzt.

Die Geißel geht von der Spitze des Vorderendes aus; jedoch macht es infolge Formveränderung und Pseudopodienbildung an dem vorderen Ende manchmal den Eindruck, als ob sie nicht von der Spitze, sondern von der Seite ausginge. An Länge übertrifft sie nur um ein wenig den ausgestreckten Körper. Ihre größte Stärke zeigt sie an der Basis, wo sie ohne eine scharfe Absetzung allmählich in das Protoplasma übergeht; infolgedessen macht es den Eindruck, als ob sie eine ganz feine Verlängerung des Protoplasmas darstellt. Ihre Spitze ist fein ausgezogen.

Mit einer starken Vergrößerung zeigt das Protoplasma eine Eigentümlichkeit, die bis jetzt bloß von MAYER für *Mastigamoeba commutans* berichtet worden ist. Alle Nahrungskörperchen sind ausschließlich nur in der hinteren Hälfte lokalisiert, infolgedessen ist das Vorderende vollkommen frei von solchen Körperchen und erscheint hyalin (Fig. 1 a). Die Grenze zwischen diesen zwei Teilen ist sehr deutlich, sogar scharf markiert. Vielleicht ist das der Grund, warum das Tier beim Schwimmen eine schräge Richtung bewahrt, d. h. das hintere Ende nachschleppt und das vordere in die Höhe hebt, da vermutlich die Nahrungskörperchen schwerer sind als das Protoplasma selbst. Wenn das Tier bei der Nahrungsaufnahme seine schlanke Form verliert, verteilen sich die Nahrungskörperchen überall in dem Protoplasma, so daß eine Differenzierung in eine körnchenfreie und eine körnchenhaltige Partie nicht mehr zu sehen ist, ans-

genommen die Pseudopodien, die immer körnchenlos erscheinen; sobald jedoch die ansgestreckte Form angenommen wird, tritt auch die Lokalisierung der Körnchen wieder ein.

Der Kern befindet sich in der vorderen Hälfte, nicht weit von der Grenze, wo der hyaline Teil beginnt.

Es sind gewöhnlich zwei kontraktile Vakuolen zu sehen, die an dem hinteren Ende ziemlich nahe bei einander entstehen. Die hintere funktioniert bedeutend kräftiger und bleibt immer an derselben Stelle, die andere wird von der Protoplasmaströmung mitgeführt und pulsiert bedeutend langsamer.

Ich habe diese Art nur einmal in drei Exemplaren in einer Kultur gefunden. Das angefertigte Präparat habe ich über eine Woche in der feuchten Kammer aufbewahrt, und es gelang mir, diese Form in vielen Dutzenden zu züchten. Trotzdem habe ich die Teilung nicht verfolgen können, obwohl ich in dieser Richtung tagelang Beobachtungen gemacht, mehreremals das größte Tier im Präparat auserlesen und stundenlang (6—7 Stunden) ununterbrochen beobachtet habe; jedoch alles Bemühen ist mir leider fehlgegangen; schließlich verschwanden alle Tiere im Präparat, und zum zweitenmal fand ich diese interessante Form nicht mehr.

Mastigamoeba limax n. sp.

Taf. VII Fig. 3a—g.

Körper beim Schwimmen schlank, 3—5mal so lang als breit, vorne zugespitzt, hinten für gewöhnlich breit abgerundet. Protoplasmafortsätze kurz, breit, stumpf abgerundet. Geißel 2—3mal länger als der Körper. Kern dicht am vorderen Ende. Eine kontraktile Vakuole, die von dem Plasmastrome mitgeführt wird.

Länge 20—25 μ , Breite 4—6 μ .

Diese Art ist dem Habitus und der Bewegung nach *Amoeba limax* ganz ähnlich. Ich bin zuerst auf sie durch ihre eigentümliche Plasmastromung aufmerksam geworden. Letztere findet nämlich bei *Amoeba limax* von dem hinteren zugespitzten Ende nach vorn, d. h. dem breiten Vorderende zu statt; bei *Mastigamoeba limax* hingegen, bei welcher das Hinterende stumpf abgerundet und das vordere verjüngt ist und das Plasma ebenfalls nach vorn strömt, fließt es dem spitzen Ende zu. Bei der Bewegung nimmt diese Art eine schlanke, etwas plattgedrückte geschmeidige Gestalt an (Fig. 3a). Ihre Vorwärtsbewegung besteht in einem ruhigen beständigen Fließen des Plasmas nach vorne; auf einmal schnellt sie geschwind vorwärts,

um nach einigen Momenten wieder ihr ruhiges Tempo einzuschlagen. Auf einmal sieht man an irgend einer Stelle die Oberfläche sich warzenförmig vorwölben und das Plasma nach dieser Richtung zuströmen (Fig. 3c); die Geißel verschwindet plötzlich von dem Vorderende und zeigt sich in demselben Moment an der neuentstandenen Spitze. Im Anfang dachte ich, die alte Geißel würde zurückgezogen und eine neue gebildet, bei genauer Beobachtung kann man jedoch bald ersehen, daß, sowie das Plasma in eine neue Richtung zu strömen beginnt und eine neue Spitze gebildet wird, die Geißel auf einmal ihre alte Stelle verläßt und über die Oberfläche gleitend an die neue Spitze kommt. Manchmal hiegt sich die Spitze um und verschmilzt mit dem übrigen Plasma (Fig. 3d); nicht selten entstehen gleichzeitig mehrere Plasmafortsätze, die bald mit einander verschmelzen, und das Tier bekommt auf diese Weise eine breite, recht abgeflachte Form (Fig. 3e u. f). Es ist überhaupt im stande, eine sehr mannigfaltige Gestalt anzunehmen, die in allem an die einer *Amoebalimax* erinnert.

Das Protoplasma ist sehr hell, hyalin, fein granuliert und befindet sich in einem ununterbrochenen Fließen; von hinten nach vorn bis zu der Spitze kommend, hiegt es nach unten um und bewegt sich weiter nach hinten. Durch diese ständige Strömung ist diese Art im stande, sich fortzubewegen. Sehr oft sieht man im Plasma fremde Körper von wechselnder Zahl und Größe, die von außen aufgenommen werden und wahrscheinlich Nahrungskörper sind.

Der Kern befindet sich immer in der Vorderspitze, dicht hinter der Geißel, immer von einem schmalen hellen Plasmahof umgeben. Interessant ist es, daß auch der Kern seinen Platz wechselt und der Geißel nachfolgt. Sobald das Plasma in eine neue Richtung zu strömen beginnt und eine neue Spitze gebildet wird, verläßt, wie bereits erwähnt, die Geißel ihren alten Platz und gleitet zu dem neuen hin; ebenso verläßt der Kern seinen Platz und folgt der Geißel nach; daraus ist zu ersehen, daß ein enger Zusammenhang zwischen Kern und Geißel besteht.

In dem Plasma befindet sich außerdem eine kontraktile Vakuole, die von dem Plasmastrom mitgeführt wird. Gewöhnlich entsteht sie an dem hinteren Ende, wird von dem Strom nach vorn mitgeführt, kommt ziemlich nahe an die Vorderspitze, biegt hier nach unten um und bewegt sich dann weiter nach hinten. Während dieser kreisförmigen Bewegung systolisiert sie an verschiedenen Stellen: das eine Mal vorn, ein anderes Mal in der Mitte, meistens aber in dem hinteren Ende, wo sie ihre Entstehung nahm.

Die Geißel ist über dreimal so lang als der ausgestreckte Körper; meistens ganz gerade ausgestreckt, selten schwach wellenförmig gebogen. Es macht den Eindruck, als ob sie an der Fortbewegung keinen aktiven Anteil nähme, da sie sich umbiegt, so oft sich ihrer Spitze beim Vorwärtsgleiten Fremdkörper in den Weg stellen. Selten führt sie kräftige Schwingungen aus, wodurch dann das ganze Tier in einen zitternden Zustand versetzt wird. Es scheint, als ob die Spitze der Geißel etwas zugespitzt ist, nach hinten geht sie jedoch allmählich ohne Absetzung in das Protoplasma über, weshalb auch die Grenze zwischen Geißel und Plasma nicht deutlich unterschieden werden kann.

Obschon ich fremde Körper fast regelmäßig in dem Plasma beobachtet habe, gelang es mir nicht, die Nahrungsaufnahme zu sehen. Möglicherweise werden die Nahrungskörperchen von unten in den Körper eingepreßt.

Die Teilung zu sehen gelang mir ebenfalls nicht.

Ich glaube, daß ich es hier mit keinem vorübergehenden Zustande irgend eines anderen Organismus zu thun habe, da ich dieses Tier längere Zeit beobachtet habe und niemals eine Umwandlung desselben sehen konnte, so daß man wohl annehmen kann, daß der flagellatenartige Zustand, in dem ich diesen Organismus bis jetzt angetroffen habe, derjenige ist, in welchem er sich während des größten Teils seines definitiven Zustandes zeigt; jedenfalls ist er mit keinem anderen bis jetzt beschriebenen zu identifizieren.

Wie bereits erwähnt, erinnert er sehr an *Amoeba limax*. Außerdem sind bis jetzt mehrere Mastigamoebaarten beschrieben, die Parallelformen bei den Rhizopoden aufweisen; diese Erscheinung ist vielleicht ein guter Beweis für die polyphyletische Entstehung der Rhizomastigina.

Beobachtet wurde in einer älteren Kultur, die aus Abwässern einer Stärkefabrik herstammte und welcher gekochtes Fischfleisch zugesetzt wurde.

Mastigamoeba polyvacuolata n. sp.

Taf. VII Fig. 2a—g.

Körper beim Schwimmen 4—5 mal so lang als breit, mit ungleicher Oberfläche, auf der viele längere oder kürzere warzenförmige Plasmaauswüchse verteilt sind, die am Hinterende eine Art Zapfen bilden und fast immer konstant sind; im amöboiden Zustande werden

breite fingerförmige oder dicke warzige Pseudopodien gebildet. Geißel ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der ausgestreckte Körper; mit vielen kontraktiven Vakuolen, die überall im Körper verteilt sind. Kern in dem Vorderende.

Länge 30—35 μ , Breite 6—8 μ .

Diese Form zeigt eine wurzelförmige knorrige Gestalt; im ausgestreckten Zustande ist sie sehr schlank, 4—5 mal so lang als breit; die Oberfläche ist mit vielen Warzen bedeckt, die oft eingezogen und wieder neu gebildet werden. Manchmal werden sie, mit Ausnahme derjenigen am Hinterende, wo sie fast niemals fehlen und einen kleinen Zapfen bilden, vollkommen zurückgezogen, dann wird die Oberfläche ganz glatt oder schwach wellig (Fig. 2a). In dem kriechenden Zustande nimmt das Tier verschiedene Formen an, es werden entweder breite lange fingerförmige oder zugespitzte Pseudopodien, oder kurze dicke runde Auswüchse nach allen Richtungen gebildet (Fig. 2b, c, d, e). Das Protoplasma ist fein granuliert mit vielen Nahrungskörperchen, die überall zerstreut sind.

Das charakteristische und interessante für diese Art ist die außerordentlich große Zahl von pulsierenden Vakuolen, die überall im Körper zerstreut sind und ihn manchmal förmlich ausfüllen. An jeder Stelle treten neue Vakuolen auf, nehmen allmählich an Größe zu, zwei, manchmal mehrere, fließen in eine einzige zusammen, diese letztere entleert sich, an ihre Stelle treten neue u. s. w. Manchmal zieht sich durch den ganzen Körper eine Reihe von dicht aneinander verlaufenden Vakuolen, von welchen sich je einige vereinigen und im Anfang eine schmale lange Vakuole bilden, die sich später abrundet und kontrahiert (Fig. 2a). Bestimmte Herde, wo sich die einzelnen Vakuolen vereinigen, um sich dann zu entleeren, sind nicht wahrzunehmen; die Entleerung findet an jeder beliebigen Stelle statt, sobald die Vakuole eine bestimmte Größe erreicht hat.

Die Geißel ist verhältnismäßig fein, kaum länger als der ausgestreckte Körper; das Tier schwimmt sehr unbeholfen und langsam, das Hinterende nachschleppend; manchmal bleibt es lange an einer Stelle, durch die Geißel heftige zitternde Bewegungen ausführend.

Die Nahrungsaufnahme erfolgt in dem amöboiden Zustande durch die Pseudopodien. Es gelang mir nicht, die Teilung zu beobachten.

Einmal habe ich diese Art in großer Menge für kurze Zeit in einer Kultur beobachtet, die aus Abwässern einer Stärkefabrik und gekochtem Fischfleisch zubereitet wurde.

Dimastigamoeba simplex n. sp.

Taf. VII Fig. 4a—k.

Körper während des Schwimmens länglich, schwach abgerundet; in dem amöboiden Zustand breite stumpfe oder schwach zugespitzte hyaline Protoplasmaauswüchse bildend. Die hintere Geißel fast doppelt so lang als die vordere. Viele kleine kontraktile Vakuolen, die nur in der hinteren Hälfte verteilt und nur während des amöboiden Zustandes thätig sind. Kern in dem vorderen Teil.

Länge 20—25 μ , Breite 10—12 μ .

Während des Schwimmens hat diese Form eine sehr beständige Gestalt, ungefähr doppelt so lang als breit, mit stumpf zugespitztem Vorderende; nur durch Aussenden von kleinen Protoplasmafortsätzen wechselt das Hinterende etwas seine Form (Fig. 4a). Am Vorderende werden ebenfalls sehr oft zwei kleine Fortsätze gebildet (Fig. 4b). Die Bewegung besteht in einem ruhigen, langsamen Vorwärtsgleiten. Der amöboide Zustand zeichnet sich durch die Bildung von sehr breiten stumpfen oder schwach zugespitzten hyalinen Plasmafortsätzen aus. Die Bewegung in diesem Zustande besteht meistens in Zusammenziehung und Ausstreckung einzelner Teile nach verschiedenen Richtungen; sehr oft klebt das Tier mit dem Hinterende auf dem Boden und dehnt sich sehr stark der Länge nach aus, so daß es eine lange zierliche bandförmige Gestalt annimmt, oder es dehnt sich bloß das Hinterende sehr fein geißelförmig aus (Fig. 4c, d, e).

Die Nahrungsaufnahme erfolgt in dem amöboiden Zustande; gewöhnlich fließt das Plasma vom Hinterende in breiter Zunge umher, bei der Berührung mit einem fremden Körper wird ein stärkerer Strom dorthin gebildet, der Körper wird von allen Seiten umflossen und in das Plasma eingezogen; sehr oft findet die Nahrungsaufnahme direkt ohne eine Vermittlung von Plasmaauswüchsen statt. In solchem Falle giebt das Plasma an der Berührungsstelle mit dem fremden Körper nach, es bildet sich ein kleines Grübchen, worin sich das Nahrungskörperchen versenkt, es gerät immer tiefer hinein, bis es schließlich vollkommen von Protoplasma umgeben wird (Fig. 4f). Das Vorderende bleibt während der Nahrungsaufnahme unverändert und die Geißel behält ihre Schwingungen ununterbrochen bei. Das Protoplasma ist feinkörnig; in demselben sind in wechselnder Menge runde stark lichtbrechende, schwach grünliche Körperchen, die als Reservestoffe angesehen werden können, verteilt. In dem schwimmenden Zustand sind sie in der vorderen Hälfte angehäuft, sonst aber

überall verteilt. Der Kern befindet sich in der vorderen Hälfte. Kontraktile Vakuolen sind mehrere vorhanden, ich habe deren bis zu fünf beobachtet; sie sind sehr klein, undeutlich und treten an verschiedenen Stellen auf. Sie sind bloß während des amöboiden Zustandes thätig. Beim Schwimmen habe ich sie niemals beobachtet.

Die Vermehrung erfolgt durch Zweiteilung. Gewöhnlich sind es die größeren Exemplare, die in Teilung übergehen, daher ist es nicht schwer, solche Tiere zu finden, die sich bald teilen werden. Solche Tiere runden sich erst ab und verlangsamen ihre Bewegungen, jedoch verlieren sie niemals vollständig die letzteren. In diesem kugeligen Zustand verbleiben sie an einer Stelle 1—2 Stunden, bloß mit den Geißeln schlagend; der Kern kommt in die Mitte und wird sehr deutlich, viel ist aber an ihm nicht zu sehen (Fig. 4 f.). Plötzlich gerät das Tier in starke Bewegungen, die Geißeln fangen kräftig zu schlagen an und eine Verlängerung macht sich kund; gleichzeitig verliert die Oberfläche in der Mitte ihren glatten Umriss und es tritt an dieser Stelle eine Furche auf; unter heftigen Bewegungen des Tieres wird die letztere immer tiefer, und beide Hälften ziehen sich allmählich auseinander (Fig. 4 h, k). Der Durchschnürungsprozeß dauert nur wenige Minuten.

Das Interessante bei dieser Form ist das gänzliche Fehlen von Pseudopodien, diese Art ist eher als stark metabolisch aufzufassen; in dieser Beziehung ist sie bodoähnlich, andererseits erinnert die Nahrungsaufnahme und das Schwimmen an die Dimastigamoebaarten. Hier haben wir eine Form, bei der die Lokalisierung der Nahrungsaufnahme nicht Hand in Hand mit dem Verlust des Vermögens der Pseudopodienbildung gegangen ist. Daher muß sie als ein Vermittlungsglied zwischen Rhizomastigina und Bodonina betrachtet werden.

In alten Objektträgerpräparaten, die längere Zeit in der feuchten Kammer aufbewahrt wurden, war sie in reichlicher Menge immer anzutreffen und dabei als Reinkultur, nachdem alle anderen Tiere vorher verschwunden waren. Die Kulturen waren aus stark verdünnten Sulfitlaugen und Erbsenpüree zubereitet.

Dimastigamoeba agilis n. sp.

Taf. VII Fig. 5 a—k.

Körper beim Schwimmen sehr lang, meist mit rüsselartigem stark ausgezogenem Vorderende, hinten ebenfalls stark verjüngt, nicht selten jedoch abgerundet. Im amöboiden Zustande mit vielen,

oft verästelten feinausgezogenen Pseudopodien, die in verschiedenen Richtungen ausstrahlen. Die vordere Geißel so lang als der ausgestreckte Körper, die hintere Schleppeißel um etwas länger als die vordere. Eine kontraktile Vakuole dicht am Rande des Hinterendes.

Länge 10—14 μ , Breite 2—5 μ .

Diese Art ist durch ihre schlanke Gestalt (Fig. 5 a, b) und ihre äußerst rasche Bewegung sehr auffallend. Der Körper ist entweder spindelförmig an beiden Enden stark ausgezogen oder länglich oval mit abgerundetem Hinterende. Wenn der Körper gerade ausgestreckt ist, macht er während des Schwimmens rasche Rotationen, sehr oft sind jedoch seine beiden Enden etwas umgebogen, so daß er eine schwach bogenförmige Gestalt aufweist (Fig. 5 b), in solchem Falle bleibt die Rotation aus und das Tier macht beim Schwimmen bloß rasche Schwingungen nach rechts und links. Außer diesen raschen Schwimmbewegungen, die uns an Bodoarten erinnern, bewegt sich das Tier am Boden langsam ruhig vorwärtsgleitend wie eine Mastigamoeba. In den beiden Fällen wird das rüsselartig stark ausgezogene Vorderende in verschiedenen Richtungen rasch bewegt, sehr oft wird es auch nach hinten ungeschlagen.

Plötzlich macht das Tier in seinen Schwimmbewegungen Halt, rundet sich etwas ab und fängt an nach verschiedenen Richtungen feine, meist spitze, aus farblosem, sehr feinkörnigem Plasma bestehende Fortsätze auszusenden, sehr oft sind die letzteren reichlich verzweigt (Fig. 5 c, d, e). In diesem Zustande erfolgt die Nahrungsaufnahme, die vorwiegend aus kurzen Bakterien besteht. Das Tier dehnt seine Pseudopodien nach allen Richtungen aus, alle Nahrungskörperchen, die mit ihnen in Berührung kommen, werden allseitig umflossen und in den Körper eingezogen. In diesem Zustande bleiben die Tiere lange Zeit. Nachdem genügende Nahrung aufgenommen ist, werden die Plasmafortsätze eingezogen, das Tier rundet sich wieder ab und beginnt seine im Anfang ruhigen, später sehr raschen Bewegungen. In den amöboiden Zustand geht das Tier nur in der Nähe des Randes vom Deckgläschen über, wenigstens habe ich niemals in diesem Zustande ein Tier beobachtet, das in der Mitte des Präparates sich befand. Hingegen ist es im schwimmenden Zustand überall verteilt. Nach der Nahrungsaufnahme geht das Tier nicht gleich zum Schwimmen über, sondern nimmt sehr verschiedene Formen an; sehr oft schnürt es sich in zwei oder drei gleiche Stücke ab, die nur durch einen ganz dünnen Plasmastrang mit einander in Verbindung stehen, was in solchen Fällen die Täuschung hervorruft, als ob man es mit einer Teilung zu thun hätte.

Die pulsierende Vakuole ist ziemlich klein, in dem Hinterende und dicht am Rande angelegt, während der Kern sich ziemlich in der Mitte der vorderen Hälfte befindet.

Die vordere Geißel ist ungefähr ebenso lang als der ausgestreckte Körper; an der Basis geht sie unmerklich in das Plasma über. Die Schleppgeißel ist $1\frac{1}{2}$ mal länger als der Körper, sie entspringt auf der Unterseite der vorderen Körperhälfte und ist immer deutlich zu sehen, da sie durch die rasche Bewegung des Tieres immer in einer seitlichen Richtung liegt.

Die Vermehrung erfolgt durch Zweiteilung in dem amöboiden Zustande. Es werden die Pseudopodien nicht zuerst zurückgezogen, wie das bei manchen anderen Arten der Fall ist, sondern das Tier dehnt sich in seitlicher Richtung etwas aus; dann beginnt es sich durch eine Durchschnürung in zwei gleiche Stücke zu teilen; schließlich bleiben die beiden Hälften noch durch einen ganz dünnen Plasmastrang in Verbindung. Zuletzt reißt auch diese Kommunikation durch, und die beiden Tochtertiere gehen auseinander (Fig. 5 f, g, h). Daraus ist ersichtlich, daß diese Art im Gegensatz zu *Dimastigamoeba simplex* keine Ruhepause durchmacht, weder vor der Teilung noch nach derselben.

Leider gelang es mir nicht mit Sicherheit festzustellen, ob die Geißeln vor dem Beginn der Teilung verdoppelt werden oder während derselben. Da ich jedoch bei dem Beginn der Teilung immer nur ein Paar Geißeln sah und erst nachdem der Teilungsprozeß ziemlich weit fortgeschritten war, deren vier, so glaube ich annehmen zu dürfen, daß ihre Vermehrung während der Teilung erfolgt.

Cercomonas longicauda DUJARDIN.

Taf. VII Fig. 6 a—d.

Cercomonas longicauda DUJARDIN. Histoire natur. de Zooph. Infus. Paris 1841. Taf. IV Fig. 15.

Cercomonas longicauda STEIN. Der Organismus der Infusionstiere. III. 1. Hälfte. Flagellaten. Leipzig 1878. Taf. I. Aht. V.

Dimorpha longicauda KLEBS. Flagellatenstudien. in: Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 55. 1893. p. 302. Taf. XIII Fig. 4 a—c.

Cercomonas longicauda BLOCHMANN. Mikroskopische Tierwelt des Süßwassers. I. Abt. Protozoa. Hamburg 1895. p. 41. Taf. III Fig. 50.

Cercobodo longicauda SENN. Bearbeitung der Flagellaten in ENGLER'S und PRANTL'S Pflanzenreich.

Körper bei der Bewegung mit einem meistens sehr feinen, lang ausgezogenen Schwanzfortsatz, der sehr oft vollkommen eingezogen

wird. Außerdem werden sehr oft, besonders am Hinterende, kurze Plasmafortsätze gebildet (Fig. 6d). Die Geißel ist etwa doppelt so lang als der Körper, der Schwanz nicht mit einberechnet. Die kontraktile Vakuole befindet sich gewöhnlich in dem hinteren Ende, nicht selten habe ich sie jedoch etwas seitlich gelegen beobachtet. Ich habe Gelegenheit gehabt, diese Art in großer Menge zu beobachten, und konnte mich überzeugen, daß sie bloß eine Geißel besitzt. Die verschiedenen Formen stimmen mit den Abbildungen, die DUJARDIN, STEIN etc. geben, überein.

Hier will ich nur die Art der Nahrungsaufnahme erwähnen. So weit meine Beobachtungen in dieser Beziehung reichen, erfolgt sie über die ganze Oberfläche des Körpers. Es bildet sich ein breiter, etwas heller Fortsatz, der das betreffende Nahrungskörperchen umfließt und in den Körper hineinzieht (Fig. 6b). Einen solchen Fortsatz können wir als eine Nahrungsvakuole auffassen, trotzdem dies mit der Auffassung BÜRSCHLI'S nicht übereinstimmt. Außerdem habe ich Fälle beobachtet, wo die Nahrung direkt aufgenommen wurde, ohne die Bildung eines Protoplasmafortsatzes. Es bildet sich einfach an der Stelle, wo das Nahrungskörperchen mit der Oberfläche in Berührung kommt, ein kleines Grübchen, in das das Nahrungskörperchen hineingerät (Fig. 6c). Sobald letzteres vollkommen in dem Grübchen liegt, fließt das Protoplasma von außen zusammen, also auf dieselbe Weise, wie es vorhin bei den anderen Arten beschrieben wurde.

Eucomonas socialis n. sp.

Taf. VII Fig. 7a—d.

Fast immer koloniebildende *Eucomonas* von einer birnförmigen, etwas zusammengedrückten Gestalt. Die Kolonie ist freischwimmend. Vorspringende Lippe der Einzeltiere ziemlich kräftig und zugespitzt. Geißel steif, ebenso lang als der Körper. Eine kontraktile Vakuole in der Mitte, der Kern in der hinteren Hälfte.

Länge 10—15 μ , Breite 10—12 μ .

Diese Form bildet für gewöhnlich sternförmige Kolonien von 15—20 Individuen, sehr oft steigt jedoch ihre Zahl über 40. Alle Tiere vereinigen sich mit ihren schwach verjüngten Hinterenden in einem Mittelpunkt; die freien Enden ragen nach allen Richtungen auseinander (Fig. 6d). Die Kolonie schwimmt sehr schnell umher. Die einzelnen Individuen lösen sich bei gewöhnlichen Verhältnissen nicht los; durch starken Druck gehen sie jedoch auseinander und schwimmen davon; bei Behandlung mit Jodkalium weichen sie aus-

einander. Jedes Tier der Kolonie zeigt eine birnförmige, schwach zusammengedrückte Gestalt mit stumpf anlaufendem Hinterende (Fig. 7 a), hingegen ist das Tier im freischwimmenden Zustande mehr der Länge nach verkürzt, und die allgemeine Gestalt ist rundlich bis schwach oval (Fig. 7 b). Die einzelnen Tiere heften sich auf der Unterlage entweder direkt oder, was meistens der Fall ist, durch eine feine stielartige Verlängerung des Hinterendes fest, die ungefähr so lang als der übrige Körper ist (Fig. 7 c). Das Vorderende ist immer breiter als das hintere, mit einer verhältnismäßig großen, spitz auslaufenden Lippe, deren äußere Fläche bogenförmig gekrümmt ist, deren innere Fläche hingegen gerade verläuft.

Die Geißel ist ziemlich stark und steif, 1—2 mal so lang als der Körper, sie entspringt an der Basis der inneren Lippenseite. Die kontraktile Vakuole befindet sich ungefähr in der Mitte, der Kern ebenfalls in der Mitte, nicht weit von der kontraktilen Vakuole.

Die Nahrungsaufnahme erfolgt, wie bei allen *Encomonas*-arten, durch eine Nahrungsvakuole, die hauptsächlich an der vorspringenden Lippe, nicht selten jedoch auch auf der Seite gebildet wird; die aus der Lippe gebildete Vakuole wandert sehr weit nach hinten, wo sie sich allmählich mit dem suspendierten Nahrungskörperchen in den Körper zurückzieht.

Die Vermehrung geschieht durch Längsteilung, und zwar auf dieselbe Weise, wie dies bereits von KENT bei *Encomonas termo* beschrieben wurde.

Diese Art steht durch ihre allgemeine Form und hauptsächlich durch die Organisation des Vorderendes *Encomonas rostratum* KENT sehr nahe; von ihr unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die Kolonienbildung und durch ihre Größe; sie ist gewöhnlich 2—3 mal größer als die fragliche Art.

Beobachtet in einer Kultur aus Abwässern einer Stärkefabrik und gekochtem Fischfleisch.

Bodo caudatus (DUJARDIN).

Amphimonas caudatus DUJARDIN. Histoire natur. d. Zooph. Infus. 1841. Taf. II Fig. 9.

Bodo caudatus STEIN. Der Organismus der Infusionstiere. III. I. Flagellaten. 1878. Taf. II, Abt. V, Fig. 1—8.

Diplomastix caudatus KENT. Mann. of Infusor. London 1880—82. p. 432. Taf. XXIV Fig. 1—10.

Bodo caudatus KLEBS. Flagellatenstudien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 55. 1893. p. 314. Taf. XIV Fig. 3a—e.

Die Beschreibung von KLEBS ist so erschöpfend, daß mir nur wenig zu bemerken übrig bleibt. Die Tiere, die mir zur Beobachtung vorgelegen sind, wiesen eine ziemlich konstante Form auf. Ich fand sie in einer sehr stark faulenden Kultur. Den lichtbrechenden Körper, in dem Vorderende hinter dem Schnäbelchen, den KLEBS als Glykogen deuten möchte, fasse ich als ein aus vielen dicht zusammengepreßten Nahrungskörperchen bestehendes Gebilde auf, was man am deutlichsten an mit Jodkalium behandelten Präparaten sehen kann. Diese Kugel vereinigt sich nicht mit der Vakuole, sondern es wird, da sie sich ganz in der Nähe der letzteren befindet, diese Erscheinung dadurch vorgetäuscht, daß manche Tiere in dem Moment der Kontraktion getötet sind und dann bloß die Kugel übrig bleibt, die man wohl mit der Vakuole verwechseln könnte.

Die Teilung geht sehr lebhaft vor sich, während derselben wechselt das Tier beständig seine Form. Unter starken Verzerrungen gehen die beiden Geißeln sehr weit auseinander, nachher dehnt sich das Tier sehr lang aus und dann erst beginnt die Durchschnürung, dabei bleiben die Tochtertiere eng in Berührung, solange die Trennung nicht vollkommen stattfindet.

Die Nahrungsaufnahme erfolgt durch die Spitze des Vorderendes.

Bodo ovatus n. sp.

Taf. VII Fig. 8a—d, Taf. VIII Fig. 8e—f.

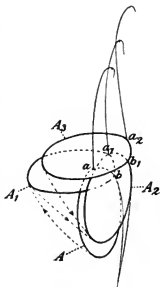
Körper ellipsoid bis oval, stark zusammengedrückt; die Geißeln entspringen am abgerundeten Vorderende ziemlich weit von einander, die hintere Geißel ist um etwas kürzer als die vordere.

Länge 10—12 μ , Breite 6—7 μ .

Diese Art ist durch ihre Form, durch die Länge der Geißeln und durch ihre Bewegungsweise sehr leicht von den übrigen zu unterscheiden. Sie ist meistens ellipsoid, selten oval; das Vorder- und Hinterende sind sanft abgerundet. Bei normalen Tieren ist am Vorderende keine grubchenähnliche Mundstelle zu sehen; hier und da merkt man an mit Jodkalium behandelten Tieren eine solche, die ich als eine Folge der Schrumpfung betrachte; eine Grube wird, wie mir scheint, bloß in dem Moment der Nahrungsaufnahme gebildet. Von diesem Vorderende gehen die beiden Geißeln aus; die vordere geht nicht von der Spitze, sondern ziemlich oberhalb derselben von der schmalen Rückenfläche aus; hingegen entspringt die hintere Geißel unterhalb der Spitze an der Bauchseite (Fig. 8a). Ebenfalls sieht man an Jodkaliumpräparaten die Stellen sehr gut, an denen

die Geißeln entspringen. Die hintere Geißel ist ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der Körper, die vordere Geißel ist im Gegensatz zu allen anderen bis jetzt beobachteten Arten um etwas länger als die hintere, ungefähr doppelt so lang als der Körper. Die kontraktile Vakuole befindet sich im Vorderende; außerdem sind in der hinteren Hälfte mehrere Nahrungsvakuolen zu sehen. Der Kern liegt hinter der Mitte.

Die Art der Bewegung ist so eigentümlich, daß einiges darüber zu bemerken nicht überflüssig ist. Das Tier liegt auf der abgeflachten linken Seite und befindet sich rastlos in heftigen Bewegungen, die durch das beständige Hin- und Herpendeln verursacht werden. Die Vorwärtsbewegung wird ebenfalls durch diese Bewegungsart herbeigeführt. Zu ihrer Erläuterung will ich hier ein schematisches Bild von einigen nacheinanderfolgenden Bewegungsmomenten geben (Textfig. A). Durch ein Schwingen nach links von A in A_1 wird die Insertionsstelle der Vordergeißel a nach Punkt a_1 verlegt, gleichzeitig damit greift auch die letzterwähnte Geißel etwas nach vorn und befestigt ihre Spitze um irgend ein Fremdkörperchen herum, gleich darauf folgt eine Bewegung nach rechts (A_2). Da der Punkt a_1 durch die Vordergeißel fixiert ist und als Drehungspunkt dient, muß die Insertionsstelle der Schleppegeißel b etwas vorwärts geschoben werden und kommt nach b_1 , dadurch wird die Hintergeißel etwas nachgeschleppt. Durch wiederholtes Schwingen nach links kommt Punkt a_1 nach a_2 n. s. w. Durch dieses beständige Pendeln nach links und rechts ist das Tier im stande, sich sehr geschwind vorwärts zu bewegen, und es macht den Eindruck, als ob es nach vorn hüpfte. Gerade die eigentümliche Insertion der beiden Geißeln kommt dem Tiere beim Schwimmen zu gute, wie dieselbe überhaupt eine solche Bewegung möglich macht, indem die ganze Vorrichtung wie ein komplizierter Hebelapparat wirkt. Aus der früheren Literatur ist bereits zu wiederholten Malen über ähnliche Bewegungsarten berichtet worden, z. B. DALLINGER und DRYSDALE bei ihrer



Textfig. A.

sogen. „Springing monad“ wahrscheinlich *Bodo saltans*; selbst habe ich auch flüchtig andere Formen mit ähnlicher Bewegungsart beobachtet, die nicht recht leicht mit *Bodo saltans* zu identifizieren sind. Wie aus dem Gesagten zu ersehen ist, können keine Rotationsbewegungen stattfinden.

Es macht mir den Eindruck, als erfolgte die Nahrungsaufnahme während der Bewegung. Durch die eigentümliche Bewegungsart wird die Stelle zwischen den beiden Geißeln stark an die Fremdkörper, die im Wege stehen, gestoßen und diese letzteren hineingepreßt.

Die Vermehrung erfolgt durch Zweiteilung. Vor der Teilung befestigt sich das Tier mit den beiden Geißeln an einer Stelle und führt beständig heftige Bewegungen aus. Es verkürzt sich etwas der Länge nach, gleichzeitig dehnt sich das Vorderende etwas aus, und es machen sich an den Stellen, wo die beiden Geißeln sind, zwei kleine Vertiefungen bemerkbar (Fig. 8c). Die Verkürzung geht weiter vor sich, gleichzeitig findet eine Verlängerung in entgegengesetzter Richtung statt (Fig. 8d); die Geißeln verdoppeln sich und es zeigt sich eine schwache Furche zwischen den letzteren (Fig. 8d); mit dem weiteren Eindringen der Furche drehen sich die Tochtertiere um, so daß die Geißeln nicht mehr in einer Ebene liegen (Fig. 8e, f). Die Durchschnürung geht ziemlich rasch vor sich, so daß der Prozeß in einigen Minuten vollzogen ist, worauf die Tiere aus einander gehen. Eine andere Vermehrungsweise habe ich nicht beobachten können.

Diese Art habe ich in einer schwach faulenden Kultur beobachtet, die aus Abwässern einer Stärkefabrik herstammte, der gekochtes Fischfleisch zugesetzt wurde.

Costia LECLERQ, MOROFF emendat.

Bodo HENNEGY. in: Arch. Zool. exp. gen. (2). V. 2. 1884. p. 403.

Costia LECLERQ. in: Bull. soc. belg. de Microscop. Vol. 16. 1890.

Tetramitus WELTNER. in: Centralblatt für Bakteriol. u. Parasitenkunde. Vol. 16. 1894. p. 25.

Costiopsis SENN. Bearbeit. der Flagellaten in ENGLER'S und PRANTL'S Ordnungen des Pflanzenreichs.

Körper stark asymmetrisch und abgeplattet. An dem breiten Hinterende befindet sich eine breite Mulde, die durch Umbiegung des rechten und linken Randes zu stande kommt; nach vorn zieht sie sich trichterförmig aus; dabei dringt sie immer tiefer in das Protoplasma ein und lokalisiert sich mehr und mehr in der linken Hälfte. In dem vordersten Winkel dieser Mulde befindet sich der

Mund, von dessen Grund vier Geißeln entspringen; zwei gleich starke sind doppelt so lang als der Körper, sehr dick und teilweise steif; sie dienen zur Lokomotion und Befestigung; die beiden anderen sind ebenfalls gleich stark unter sich, aber viel kürzer und feiner als die ersteren, sie dienen zum Schwimmen und zur Herbeistrudelung der Nahrung, die meistens aus abgerissenen toten Epithelzellen besteht. Der Kern befindet sich ziemlich in der Mitte, und die kontraktile Vakuole in der vorderen Hälfte. Vermehrung durch Teilung und Sporenbildung.

Mit der einzigen bis jetzt beobachteten Art.

Costia necatrix (HENNEGUY).

Taf. VIII Fig. 9 a—h, und Fig. 10 a—e.

- Bodo necator* HENNEGUY. in: Arch. Zool. exp. gen. (2). Vol. 2. 1884. p. 403. Pl. 21.
Costia necatrix LECLEBQ. in: Bull. soc. belg. de Microscop. Vol. 16. 1890.
Tetramitus nitschei WELTNER. in: NITSCHKE und WELTNER, Centralbl. f. Bakteriologie und Parasitenkunde. Vol. 16. 1894. p. 25.
Costia necatrix BLOCHMANN. in: Die mikroskop. Tierwelt d. Süßwassers. 1895. p. 47.
Costia necatrix DOFLEIN. Die Protozoen als Parasiten u. Krankheitserreger. 1901. p. 73.
Costia necatrix HOPFER. in: Allgemeine Fischereizeitung. Bd. 26. 1901. p. 493. Bd. 28. 1903. p. 141.
Costia necatrix SENN, G. Bearbeitung der Flagellaten in ENGLER'S und PRANTL'S Ordnungen des Pflanzenreichs. p. 143.
Costiopsis nitschei SENN, G. Ebenda p. 144.

Durch ihre wechselnde Form und durch die Schwierigkeit, eine treffende Beschreibung von ihr zu geben, rivalisiert diese Form beinahe mit der Gattung *Trepomonas*, mit der sie, wie weiter unten näher ausgeführt wird, eine gewisse Ähnlichkeit hat. Diese Art zeigt, je nachdem sie auf der Fischhaut anhaftet oder im Schwimmen begriffen ist, zweierlei ziemlich weit von einander differierende Gestalten. Bei der Beschreibung gehe ich von dem schwimmenden Zustande aus, da das Tier hierbei nicht so kompliziert aussieht und verhältnismäßig leichter verständlich ist. Das Tier zeigt eine stark asymmetrische plattgedrückte, einem Ohr nicht unähnliche Gestalt, dessen linker Rand schwach konvex und dessen rechter Rand schwach konkav verläuft (Fig. 9 a, b). Besonders ist das Hinterende dorsoventral sehr stark zusammengedrückt; nach vorn wird der Körper jedoch allmählich stärker, so daß er an seinem Vorderende eine beträchtliche Dicke erreicht; dadurch bekommt das Tier, von der Seite gesehen, eine keilförmige Gestalt (Fig. 9 c). Die obere Fläche ist schwach gewölbt; die untere Fläche ebenfalls, auf den beiden Seiten

mit dem rechten und linken Rand eine schwache Rinne bildend, so daß man bei der seitlichen Ansicht des Tieres das in Fig. 9c gezeichnete Bild zu sehen bekommt. Die Mundrinne ist viel tiefer als die andere, was man an einem Querschnitt durch die Mitte eines Tieres deutlich ersehen kann (Fig. 9e). Durch eine mehr oder minder starke Einwärtsbiegung der beiden Seitenränder nach unten wird eine sehr breite Mulde gebildet, die sich jedoch nach vorn trichterförmig in das Protoplasma fortsetzt, dabei lokalisiert sie sich allmählich bloß in der linken Hälfte, so daß der vorderste Winkel dieser Grube vor der Mitte des Körpers dicht an den linken Rand zu liegen kommt. Daraus ist ersichtlich, daß das Hinterende der Grube unbeständig und von der Umbiegung der Ränder abhängig ist; hingegen ist ihr vorderes, winkelförmig verengtes Ende immer vorhanden und von den Rändern unabhängig (Fig. 9a, b). Von diesem vordersten Winkel entspringen vier Geißeln, von denen je zwei unter sich gleich stark und lang sind. Die beiden längeren Geißeln sind sehr kräftig und mehr als zweimal so lang als der Körper selbst; sie dienen zur Lokomotion, hauptsächlich aber zur Befestigung des Tieres, und sind entweder nach hinten gerade ausgestreckt oder, was bei lebenden Tieren fast immer der Fall ist, bogenförmig gekrümmt und ziemlich parallel dem Rande verlaufend, so daß sie mit ihren Enden vor das Vorderende des Körpers vorragen. Die übrigen zwei Geißeln sind viel kürzer und zierlicher als die erst erwähnten und bei lebenden Tieren in der Mundgrube eingebettet, daher sehr schwer zu sehen; sie dienen zur Herbeistrudlung der Nahrung; außerdem sind sie auch beim Schwimmen behilflich. Bei konservierten und abgestorbenen Tieren, bei welchen meistens eine Zusammenschrumpfung auftritt, sind diese Nahrungsgeißeln fast immer deutlich zu sehen.

Beim Verlassen der Fischhaut schwimmt dieses Tier ziemlich geschwind hernm, gewöhnlich bewahrt es eine schräge Richtung, mit dem Vorderende mehr nach unten und mit dem breiten Hinterende mehr nach oben gerichtet; in dieser Lage beständig hin- und herpendelnd bewegt es sich vorwärts. Wie es mir den Eindruck macht, wird das Schwimmen einzig und allein durch die beiden kurzen Geißeln ausgeführt, da die übrigen zwei kräftigen Geißeln bogenförmig gekrümmt sind und während des Schwimmvorganges sich ruhig verhalten. Auf einmal läßt sich das Tier auf dem Boden oder auf Hautfetzen nieder und bleibt wie angeklebt unbeweglich eine gewisse Zeitlang, um sodann wieder weiter zu schwimmen. Mit der Zeit läßt seine Energie nach, und es bleibt dann beständig am Boden,

entweder an einem Platze sich herumdrehend oder breite Bogen beschreibend; hier werden nur die dicken Geißeln gebraucht, die durch beständiges Ausbreiten und Biegen das Tier vorwärts schieben.

Beim Anhaften an die Fischhaut wechselt das Tier, trotzdem es eine bedeutend andere Gestalt aufzuweisen scheint, nicht besonders seine Form. Die birnförmige Gestalt wird beinahe einzig und allein durch die Lage des Tieres hervorgerufen: meistens sitzt es mit dem Hinterende dicht an die Haut gepreßt in einer senkrechten Richtung, so daß man es fast immer von der Seite sieht und äußerst selten vom Rücken; und gerade die Seitenansicht stellt uns eine birnförmige Gestalt dar. Dabei wird die Verankerung nur durch die beiden kräftigen Geißeln zu stande gebracht, die sich dicht an die Epithelzellen anschmiegen (Fig. 9e).

Da die Tiere nach kurzem oder längerem Schwimmen sehr oft ruhig stehen bleiben, kann man sehr leicht den inneren Bau genau beobachten. Der Kern befindet sich ziemlich in der Mitte, eine kontraktile Vakuole ist meistens in der vorderen Hälfte zu sehen. Das Protoplasma ist sehr fein granuliert mit vielen kleinen, wahrscheinlich Nahrungsvakuolen, obschon ich keine Nahrungskörperchen in ihnen konstatieren konnte; es weist eine schwache Bewegung von hinten nach vorne an. Direkt in dem Protoplasma findet man viele eingestreute Nahrungskörperchen.

Bei längerer Beobachtung sieht man im Grund der Mulde die kleinen Geißeln, die durch ihr Zittern ständig einen Strudel unterhalten. Sehr oft bemerkt man, wie fremde, in diesem Strudel suspendierte Körper, meistens losgelöste Epithelzellen, in die Grube geraten und hier haften bleiben, um allmählich in das Protoplasma eingezogen zu werden.

Die Beschaffenheit des Mundes und der Geißeln, dann die Art der Nahrungsaufnahme erinnern lebhaft an die Gattung *Trepomonas*, und ich habe im Anfang geglaubt, daß ich es mit einer Form von der letztgenannten Gattung zu thun hätte. Nach genaueren Beobachtungen habe ich jedoch keine zweite Mundstelle finden können. Außerdem sind die beiden Seitenränder dieser Form nur in einer Richtung nach unten einwärts gebogen, was man aus dem Querschnitt deutlich ersieht (Fig. 9d), und der Mund befindet sich auf der unteren Seite nahe dem linken Rand, wodurch diese Form von *Trepomonas* stark abweicht. Wenn ich hier einen Vergleich zwischen diesen zwei Formen gemacht habe, so will ich ausdrücklich bemerken, daß ich keine systematische Verwandtschaft behaupte; die entfernteste Ähnlichkeit ist rein äußerlich.

Die Vermehrung geht durch Zweiteilung vor sich, die auf den ersten Blick eine Querteilung zu sein scheint. Nachdem man aber bei Flagellaten fast nur Längsteilung festgestellt hat, trage ich gegen diese Auffassung Bedenken und glaube auch die Teilungsweise der *Costia* aus folgenden Gründen als eine Längsteilung deuten zu dürfen. Wie es den Eindruck macht, ist das Tier höchst asymmetrisch gebaut: und das Vorder- und Hinterende müssen wir vielleicht nicht an den verlängerten Stellen suchen, sondern an der Stelle, wo der Mundgrund ist; in dieser Vermutung werden wir durch die Erscheinung bestärkt, daß sich fast bei allen Tieren, nachdem sie eine Zeitlang herumgeschwommen sind, der Körper der Länge nach verkürzt und die Stelle, wo der Mundwinkel ist, schärfer hervortritt (Fig. 9c); demnach haben wir rechts und links, vorn und hinten anders zu deuten als ich es vorhin getan habe; es ist sehr schwer, sich für das eine oder das andere zu entschließen. In diesem Falle ist vielleicht das einzig richtige, wenn wir die Teilungsrichtung als maßgebend betrachten und hiernach die verschiedenen Richtungen bei diesem Tiere deuten.

Zum Studium der Kernverhältnisse bei normalen und bei in Teilung begriffenen Tieren habe ich nur Schnitte benützt, da man an lebenden oder ganzen Tieren die feinere Struktur nicht deutlich beobachten konnte. Der Kern läßt sich mit Boraxkarmin sehr schwach färben. Gute Bilder bekam ich mit HEIDENHAIN'scher Hämatoxylin-eisenalaunfärbungsmethode, nur müssen die Präparate sehr stark ausgezogen (differenziert) werden.

Das Tier besitzt einen typisch bläschenförmigen Kern. Er enthält einen verhältnismäßig kleinen Innenkörper, der von einem ziemlich breiten hellen Hof — der Kernsaftzone — umhüllt ist, in der ein schwer wahrnehmbares Gerüstwerk zu sehen ist; die Grenze gegen das Plasma ist eine sehr deutliche Kernmembran (Fig. 10a). Bei der Teilung geht der Kern voran. Er dehnt sich etwas in die Länge, und der Innenkörper nimmt deutlich eine spindelförmige Gestalt an (Fig. 10b). Bald sieht man in der Mitte dieser Spindel ziemlich deutlich eine Verdickung, die auf eine Anhäufung des Chromatins zu einer Äquatorialplatte hindeuten dürfte. In dem folgenden Stadium reißt das Chromatin der Äquatorialplatte in zwei Teile durch, die im Anfang durch ganz feine Fasern in Verbindung zu stehen scheinen (Fig. 10d). Die beiden Chromatinteile rücken immer mehr aneinander; gleichzeitig damit beginnt an den Seitenwänden der Membran, die während des ganzen Teilungsprozesses erhalten bleibt und sehr deutlich zu sehen ist, sich eine schwache

Verdickung bemerkbar zu machen, die immer tiefer durch die Mitte eindringt und den Kern in zwei Stücke teilt. Also es teilt sich erst der Centalkern unabhängig für sich allein in zwei Teile und dann erst wird durch eine Verdickung und Durchschnürung der Kernmembran die allgemeine Teilung des ganzen Kernes herbeigeführt.

Ans dieser Beschreibung und aus der gegebenen Abbildung ist zu ersehen, daß der Kern dieses Flagellaten ein Centronucleus ist, der in dieser Beziehung ziemlich an *Entosiphon* erinnert. Infolge seiner außerordentlichen Kleinheit sind jedoch alle Teilungsphasen nicht so deutlich wie bei dem letzterwähnten Tier zu sehen; immerhin sind wir aber berechtigt, auf Grund des Beobachteten eine engere Verwandtschaft in Bezug auf die Kernverhältnisse anzunehmen. In dieser Beziehung zeigt *Costia* viel entferntere Verhältnisse zu *Euglena*.

Die Encystierung erfolgt nach der Entfernung von der Fischhaut. Nachdem das Tier eine Zeitlang herumgeschwommen ist, setzt es sich zum Boden nieder; dann fängt es an, sich allmählich abzurunden; es werden die ausgebreiteten Ränder zurückgezogen, besonders das breite Ende der Mundgrube (Fig. 9f). Zuletzt nimmt das Tier eine vollkommen kugelige Gestalt an, an deren Oberfläche sich der Mund als eine winkelförmige Vertiefung kundgibt; von diesem Grübchen ragen die vier Geißeln hervor; der Kern ist jetzt sehr deutlich zu sehen; außerdem sind im Protoplasma mehrere Vakuolen und viele Nahrungskörperchen zerstreut (Fig. 9g). Ein Teil des Protoplasmas mit den Nahrungskörperchen wird als Ausscheidungsprodukt an die Peripherie verdrängt; der übrige Protoplasmateil mit dem Kern wird durch eine starke Membran abgesondert. Der periphere Teil zerfließt nach gewisser Zeit und dann bleibt die Cyste als ein 7—10 μ großes Kügelchen, in dessen Innern sehr viele stark lichtbrechende Körperchen zu erkennen sind, liegen. Solche Cysten sah ich auch auf der Fischhaut (Fig. 9h). Diese Encystierungsweise erinnert uns an *Arhabdomonas vulgaris* Fisch, bei welcher Form Fisch diese Cystenbildung zuerst beschrieben hat. Hierbei muß ich jedoch bemerken, daß, als ich später die Encystierung weiter verfolgen wollte, um zu sehen, ob sie nicht in den Vermehrungskreis des Tieres gehörte, mir die Beobachtungen fehlgingen, da die Tiere bloß bis zum Stadium, das in Fig. 9 abgebildet ist, gelangten und jede weitere Umwandlung ausblieb. Daher ist es mir nicht möglich, sicher zu behaupten, in wie weit der vorhin beschriebene Encystierungsprozeß normal ist. Allerdings

habe ich die wiederholte Beobachtung um eine Zeit gemacht, in der mir fast alles Material abgestorben war.

Costia necatrix wurde zuerst von HENNEGUY im Jahre 1883 in den Aquarien des Collège de France in Paris beobachtet, wo sie unter den jungen dreiwöchigen Forellen epidemisch auftrat. HENNEGUY, der diese Form als *Bodo necator* im allgemeinen gut beschrieben hat, hat nur drei Geißeln gesehen; später hat BÜTSCHLI darauf hingewiesen, daß dieser Parasit nicht zur Gattung *Bodo* gestellt werden kann, worauf LECLERQ¹⁾ im Jahre 1890 die Gattung *Costia* begründet hat. 1894 hat WELTNER denselben Parasiten beobachtet und als *Tetramitus nitschei* beschrieben; er hat die Zahl der Geißeln genau erkannt, die Zeichnungen sind ebenfalls leidlich gut. Bei der Zuweisung dieser Form zur Gattung *Tetramitus* Perty kann ich ihm jedoch nicht beipflichten, da die Gattung *Costia* nur durch die Zahl der Geißeln mit *Tetramitus* übereinstimmt, sonst ist sie durch alles andere von ihm scharf getrennt. Die erwähnten Autoren nennen Vorderende das, was ich als Hinterende bezeichne und umgekehrt. Ebenfalls ist die Behauptung nicht richtig, daß die Tiere mit dem Hinterende (Vorderende dieser Autoren) voran hernmschwimmen, sondern umgekehrt, wie ich bereits erwähnt habe.

Diese Art ist ein Fischparasit, der sich auf der Haut und an den Kiemen verschiedener Fische aufhält; besonders aber wird die Salmonidenbrut gerne aufgesucht; durch ihre enorme Vermehrung ist sie im stande, großen Schaden anzurichten. Manchmal wird die Fischhaut förmlich von diesem Parasiten überdeckt; man sieht dann nichts anderes als eine Decke von dicht nebeneinander stehenden Tieren, die nach Tausenden zählen, was man aus einem Querschnitt der Haut ersehen kann (Fig. 9d). Ich habe diesen Parasiten in enormer Menge auch bei Seeforellenbrut beobachtet. Die stark befallenen Fische zeigten dieselben Symptome, wie die bereits von den früheren Beobachtern erwähnten. Die Kiemen waren stark entzündet und die Kiemendeckel weit aufgerissen; in solchem Zustande gingen sie zu Grunde, was auf eine Erstickung hindeutet.

Zur Vertreibung dieses Parasiten sollen verschiedene Mittel ohne Erfolg angewendet worden sein. Ich habe 2% Kochsalzlösung vollkommen mit Erfolg angewendet, wenigstens was die Tiere anbetrifft. Bereits HENNEGUY hat die Salzbäder gebraucht, jedoch hat

¹⁾ LECLERQ in: Bull. soc. belg. d. microscop. Vol. 16. 1890. Leider war mir dies Werk nicht zugänglich, daher war ich auf die Citate in der übrigen Litteratur angewiesen.

er einen Fehler dadurch begangen, daß er eine enorm starke, 10—20 % Lösung gebraucht hat, die ihm wahrscheinlich noch zu schwach zu sein schien, da er extra noch Salz auf den Boden des Bassin brachte, so daß die Lösung wahrscheinlich konzentriert worden sein dürfte. In einer solchen Lösung müssen natürlich nicht nur die Parasiten, sondern auch die Fische zu Grunde gehen. In der Tat sind auch fast alle Fischchen eingegangen, was er aber der Krankheit zuschrieb; hingegen sollen die Parasiten nicht zu Grunde gegangen sein. Wie es scheint, sind aber auch diese vernichtet worden, was aus seiner Mitteilung zu vermuten ist, da er sagt, daß er die am Leben übrig gebliebenen paar hundert Tiere in ein stark durchströmtes Becken eingesetzt habe, auf dessen Grund sich Sand und viele Wasserpflanzen befanden; hierdurch sind diese Fische gerettet worden. HENNEGY ist der Ansicht, daß sich die Fische dieses Aquariums die Parasiten an dem Sande und an den Wasserpflanzen abgestreift oder abgerieben haben. Meiner Ansicht nach sind jedoch die Parasiten bereits beim Baden zu Grunde gegangen, da nach eigenen Versuchen über die Einwirkung verschiedener Salzlösungen auf niedere Tiere ¹⁾ bei einer 2—3 % Lösung fast alle Protozoen in kürzester Zeit zu Grunde gehen, und zwar wird ihr Tod durch Wasserentziehung herbeigeführt, da die Tiere stark zusammenschrumpfen. Ich betrachte eine 2—3 % Lösung als ein ganz sicheres Mittel für die Vernichtung einzelliger Parasiten. Allerdings wird bei *Costia necatrix* die Sache dadurch erschwert, daß sich die Tiere auf der Haut encystieren, und die Cysten sind bekanntlich viel widerstandsfähiger als die Tiere selbst. Daher muß man das Baden alle 2—3 Tage etwa 3—4 mal wiederholen, dadurch werden alle sich aus den Cysten entwickelnden Tiere getötet; außerdem muß man die Aquarien, in welchen die Fische gehalten werden, desinfizieren.

Urophagus rostratus (STEIN).

Hexamitus rostratus STEIN. Der Organismus der Infusionstiere. III. 1. Flagellaten. Taf. III Abt. VI.

Hexamitus rostratus PFEFFER. Über chemotaktische Bewegungen von Bakterien, Flagellaten und Volvocineen. Unters. Tübinger Inst. p. 596, 614.

Urophagus rostratus KLEBS. Flagellatenstudien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 55. 1893. p. 314. Taf. XVI Fig. 2—3.

Urophagus rostratus SENN, G. Bearbeitung der Flagellaten in ENGLER'S und PRANTL'S Ordnungen des Pflanzenreichs. 1900. p. 150.

¹⁾ Darüber werde ich ausführliche Mitteilungen an anderer Stelle machen.

Diese Form wurde zuerst von STEIN beobachtet und als ein Hexamitus beschrieben. Erst KLEBS hat sich auf Grund seiner Beobachtungen veranlaßt gesehen, eine neue Gattung für sie zu bilden. Im Gegensatz zum Haxamitus erfolgt hier die Nahrungsaufnahme durch das Hinterende, das sich schnabelförmig öffnet. Wie es scheint, ist hier keine ständige Mundöffnung, sondern das Hinterende ist nur während der Nahrungsaufnahme gespalten. Durch den Schwanz erfolgt nicht nur die Nahrungsaufnahme, sondern es werden auch die unbrauchbaren Nahrungsreste ausgestoßen; dies geschieht folgendermaßen: die Fremdkörper gelangen erst in den Schwanz, der letztere klebt sich an die Unterlage an; durch heftige Bewegungen und Drehungen macht sich das Tier wieder los und schwimmt davon, der Fremdkörper aber bleibt mit etwas Protoplasma kleben.

Es sind zwei Varietäten bekannt, die durch Übergangsformen mit einander in Verbindung stehen. Ich habe die beiden Varietäten in großer Menge in einer faulenden Flüssigkeit beobachtet, die aus dem Grunde der Isar unterhalb München herstammte.

Urophagus intestinalis (DUJARDIN), MOROFF.

Taf. VIII Fig. 11a—f.

- Hexamitus intestinalis DUJARDIN. Histoire natur. de Zooph. Infus. 1841. p. 297.
 Hexamitus intestinalis STEIN. Der Organismus der Infusionstiere. III. 1. Hälfte: Flagellaten. 1878. Taf. III Abt. V.
 Hexamitus intestinalis KENT. A Manuel of Infusoria. London 1880—1882. p. 318. Taf. XIX Fig. 60—62.
 Hexamitus intestinalis SELIGO. Untersuchungen über Flagellaten. COHN's Beiträge zur Biologie. IV. 1887. p. 148. Taf. VIII Fig. 1—3.
 Hexamitus intestinalis KLEBS. Flagellatenstudien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 55. 1893. p. 340. Taf. XV Fig. 10a—b.
 Hexamitus intestinalis SENN. Bearbeitung der Flagellaten. in: ENGLER's und PEANTL's Ordnungen des Pflanzenreichs. 1900. p. 150.
 Hexamitus intestinalis DOPLEIN. Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserreger. 1901. p. 84.

Körper ei- bis spindelförmig, nach hinten meistens schwanzförmig auslaufend. An dem Vorderende zwei Paar Gruppen von je drei langen Geißeln; von dem Hinterende gehen zwei sehr lange Schleppgeißeln aus. Kern in der vorderen Hälfte des Körpers.

Länge 12—16 μ , Breite 6—7 μ .

Diesen parasitischen Flagellaten habe ich in dem Mitteldarm von erkrankten Regenbogenforellen beobachtet, im Gegensatz zu den früheren Beobachtern niemals aber im Enddarm. In dem unverdünnten Darminhalt zeigt er meistens eine nach hinten zugespitzte

Gestalt, auch weist er nicht gar selten eine schwanzförmige Verlängerung auf. Hingegen nehmen diese Tiere bei Verdünnung des Darminhaltes eine mehr schlanke, spindelförmige Gestalt an mit einem verhältnismäßig langen Schwanz, der gewöhnlich allmählich in den Körper übergeht, manchmal ist er jedoch von dem letzteren scharf abgesetzt (Fig. 11 a). Meistens erscheint er in seiner Länge einheitlich, nicht ganz selten merkt man jedoch an seinem Ende einen kurzen Strich, der auf eine Aufklappung dieses Endes hindeutet (Fig. 11 b). Die Bewegung wird durch acht Geißeln herbeigeführt, von denen zweimal je drei Geißeln an dem Vorderende ihren Ursprung nehmen. Sie sind in zwei Gruppen verteilt; an Länge übertreffen sie um etwas den Körper; bei langsamer Fortbewegung werden sie nachgeschleppt, hingegen sind sie beim raschen Schwimmen meistens vorwärts gerichtet. Die übrigen zwei Schleppegeißeln gehen von den Seiten des hinteren Schwanzendes aus und sind ungefähr doppelt so lang als der Körper selbst. Der Kern befindet sich in der Mitte der vorderen Hälfte. Das Protoplasma ist hell, fein granuliert, ohne Nahrungsvakuolen, auch habe ich keine kontraktile Vakuole beobachtet. In dem Protoplasma sind sehr oft mehrere ziemlich große Fremdkörper zu sehen, die auf eine Nahrungsaufnahme hindeuten.

Durch seine langen Geißeln bewegt sich das Tier sehr rasch in der Flüssigkeit herum und erinnert dadurch lebhaft an *Urophagus rostratus* (STEIN). Sehr oft wird der Schwanz kräftig zum Boden geschlagen, hier und da spaltet er sich gabelförmig (Fig. 11 c); sehr oft klebt er sich mit den beiden langen Schleppegeißeln am Boden an und führt in verschiedenen Richtungen kräftige, zitternde Bewegungen aus. Obschon ich fremde Körper im Protoplasma sehr oft beobachtet habe, gelang es mir nicht, die Nahrungsaufnahme zu sehen. Die Teilung konnte ich gleichfalls nicht beobachten, da die Tiere nach $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde, nachdem sie dem Darm entnommen wurden, zu Grunde gehen. Im verdünnten Magensaft starben sie regelmäßig ab, im reinen Darmsaft hingegen haben sie zuerst allmählich die Schwimmbewegung eingestellt, dabei runden sie sich ab und rotieren durch gleichmäßiges sanftes Schlagen der Geißeln an einer und derselben Stelle; nach einiger Zeit hört jedoch auch diese Bewegung auf, und die Kugeln bleiben in Ruhe. Die Geißeln werden um die Kugel herumgeschlungen und der letzteren hierdurch der Anschein gegeben, als ob sie bewimpert wäre (Fig. 11 e u. f). In diesem Zustande sieht man sehr deutlich, daß die Geißeln aus drei Stellen ihren Ursprung nehmen, und daß besonders die beiden Schleppegeißeln

nicht gemeinsam mit den Schwimmgeißeln entspringen, sondern für sich an der entgegengesetzten Seite inseriert sind; ebenso sieht man, daß die Schwimmgeißeln gesondert von einander sich befestigen. Weiter habe ich die Tiere nicht verfolgen können, aber ich glaube, daß hier auch eine Cyste gebildet wird, die vielleicht auf dieselbe Weise zu stande kommt wie bei *Costia necatrix*; in dem Kot des Euddarms fand ich regelmäßig kleine starkglänzende Kügelchen, die möglicherweise die Cysten dieses Flagellaten sind.

Der Darm der infizierten Fische war meistens sehr stark entzündet, und die Tiere gingen in großer Menge zu Grunde; ob dieser Parasit jedoch als primärer Krankheitserreger oder als ein harmloser Schmarotzer zu betrachten ist, ist sehr schwer zu entscheiden. Ich muß hier noch die Bemerkung beifügen, daß er nicht überall gleich stark anfrat und bei manchen Schwerekranken bezw. toten Fischen vereinzelt vorkam.

Dieser Parasit wurde bei verschiedenen Wasserwirbeltieren, besonders bei Amphibien, beobachtet; bis jetzt ist er nur von SELIGO bei einem Fische, *Leucaspis delinatus* gesehen worden und von allen Forschern nach DUJARDIN als *Hexamitus*art behandelt. Durch den doppelten Mund und allgemeine Beschaffenheit ist *Hexamitus* eine wohl begrenzte Gattung. Ich glaube kaum, daß der vorliegende parasitische Flagellat zu dieser Gattung gestellt werden darf.

Obwohl ich die Nahrungsaufnahme nicht beobachten konnte, glaube ich doch mit ziemlicher Sicherheit diesen Parasiten zu der Gattung *Urophagus* stellen zu dürfen. Wie bereits erwähnt, erinnert er durch die Art des Schwimmens lebhaft an *Urophagus rostratus*; außerdem habe ich hier und da den Schwanz sich nach der Art von *Urophagus* aufklappen sehen. Die Zahl der Geißeln stimmt ebenfalls überein, nur sind diese verhältnismäßig länger als bei der erwähnten Art, besonders die Schleppegeißeln. Diese Art entbehrt der zwei schmalen Längsspalten, von welchen die beiden Schleppegeißeln der anderen Art ihre Entstehung nehmen.

Trepomonas agilis DUJARDIN.

Taf. VIII Fig. 12a—d.

Trepomonas agilis DUJARDIN. Histoire natur. de Zooph. Infusoires. 1841. Taf. III. Fig. 14.

Trepomonas agilis PERTY. Zur Kenntnis kleinster Lebewesen. 1852. p. 171. Taf. XIV Fig. 15.

Trepomonas agilis BÜTSCHLI. Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 30. 1877. p. 235. Taf. XIII Fig. 16a—c.

- Grimaea vaculans* FRESENIUS. Beiträge zur Kenntnis mikroskopischer Organismen. Abhandl. der Senckenb. Gesellsch. Bd. II. 1858. Taf. X Fig. 48 u. 49.
- Trepomonas agilis* KENT. A manual of the Infusoria. 1882. p. 300. Taf. XIX Fig. 8—12.
- Trepomonas agilis* KLEBS. Flagellatenstudien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 55. p. 349. Taf. XVI Fig. 6—8.
- Trepomonas agilis* SENN. Bearbeitung der Flagellaten in ENGLER'S und PRANTL'S Ordnungen des Pflanzenreichs. p. 149.

Länge 17 μ , Breite 13 μ .

Ich bin mir nicht ganz klar, ob ich es wirklich mit einer bereits bekannten Varietät von *Trepomonas agilis* zu thun habe oder eine neue vor mir habe, da die mir vorliegende keinesfalls so kompliziert und schwerverständlich erscheint, wie KLEBS für die betreffenden Varietäten berichtet. Obwohl die Figuren KLEBS' ganz andere Bilder geben als die meinigen, glaube ich doch meine Form zu dieser Art rechnen zu dürfen, da es auch an Übergangsformen nicht fehlt und die Beschreibung von KLEBS mit meiner Form ziemlich übereinstimmend ist. Ich glaube, daß er viele von seinen Zeichnungen nach Jodkaliumpräparaten entworfen hat, die stark geschrumpft waren.

Im gewöhnlichen Zustande ist das Tier oval bis ellipsoid, stark abgeplattet; hinten ist die Komprimierung stärker als vorn. Der rechte und linke Rand breiten sich flügelartig aus und biegen sich auf die entgegengesetzten Breitseiten einwärts um. Von vorn nach hinten nehmen sie an Stärke zu und bilden je eine Mulde, die von KLEBS als Mundtasche bezeichnet wird; am Hinterende gehen sie sanft in den Körper über, wodurch keine Spitze an der Kante zu stande kommt. Die Mundtasche fängt vorn ganz flach an, nach hinten wird sie allmählich stärker, unterhalb der Mitte erreicht sie ihre größte Ausbreitung, dann nimmt sie wieder rasch ab (Fig. 12 a). Durch eine ganz schwache, niedrige Fortsetzung des Flügels wird sie vor der Mitte in zwei Abteilungen geteilt; von dem vorderen, viel kleineren Täschchen entspringt je eine starke Geißel, die die Bewegung besorgt. Die kleinen Mundcilien habe ich, soviel ich mir auch Mühe gab, nicht sehen können, trotzdem glaube ich aber, daß sie vorhanden sind, da ich manchmal einen Wasserstrudel sah, der nicht durch die Bewegungsgeißeln erzeugt wurde. Sie werden wahrscheinlich so kurz sein, daß man sie sehr schwer zu sehen bekommt. Durch Jodkalium schrumpfen die Tiere sehr stark und bekommen gewöhnlich scharfe kantige Umrisse; an solchen Tieren sieht man, daß die Flügel vorn ineinander übergehen; am Hinterende enden sie hingegen spitz und getrennt von einander (Fig. 12 c).

Das Protoplasma ist fein granuliert mit mehreren Nahrungsvakuolen. Die Systole der kontraktilen Vakuole erfolgt in dem Hinterende. Die Protoplasmaströmung ist ziemlich stark und von hinten nach vorn gerichtet.

Das Tier schwimmt verhältnismäßig geschwind ohne plötzlichen Wechsel der Richtung und rotiert ganz gleichmäßig; auf einmal zieht es sich in die Längsachse zusammen, nimmt unter gleichzeitiger Ausdehnung der beiden Flügel am hinteren Ende die Form einer Schiffsschraube an (Fig. 12d) und fängt an sich radförmig herumzudrehen, um nach einiger Zeit wieder weiter zu schwimmen. Die Schwimmbewegungen bestehen in beständigem Wechsel dieser zwei Bewegungsarten, ohne Stehenbleiben des Tieres. Die Nahrungsaufnahme erfolgt während des Schwimmens, und zwar während der radförmigen Umdrehung des Tieres. Sehr oft sah ich, wie Fremdkörperchen in die beiden Winkel gerieten. Außerdem habe ich bemerkt, daß die Tiere, sowie sie in Berührung mit fremden Körperchen geraten sind, sich radförmig zu bewegen beginnen.

Die Teilung habe ich beobachtet; wie bereits KLEBS berichtete, ist sie eine Längsteilung.

Außerdem habe ich die beiden Varietäten *simplex* und *communis* in reichlicher Menge beobachtet. Auffallend ist, daß ich im Gegensatz zu KLEBS *Trepomonas agilis* Varietät *simplex* immer in der Ruhe fand und die beiden Nahrungsgeißeln am leichtesten bei ihr zu sehen waren. Die dritte Varietät kam mir nicht zur Beobachtung.

Euglena quartana n. sp.

Taf. VIII Fig. 13a—h.

Körper farblos, stark metabolisch, während der Bewegung spindelförmig, das Vorderende ist ziemlich breit abgerundet, mit einer schlitzähnlichen Mundöffnung, in der sich die Geißel befindet. Hingegen ist das Hinterende ziemlich spitz verjüngt. Hautmembran deutlich differenziert und verhältnismäßig stark entwickelt. Kontraktile Vakuole nicht weit vom Vorderende; der Kern befindet sich für gewöhnlich in der Mitte der hinteren Hälfte, meistens mit einem schwach entwickelten gelb bis orange schwach gefärbten Augenfleck. Mit sehr vielen, verhältnismäßig großen, ellipsoiden bis ovalen Paramylonkörpern, die in einer Schicht unter der Membran angeordnet sind.

Teilung nach dem Ahwerfen der Geißeln, entweder der Länge nach in zwei Individuen, oder nach einer Abrundung in vier Teile. In beiden Fällen wird keine Hülle ausgeschieden.

Länge 50 μ , Breite 15 μ .

Der Körper dieser Art ist sehr metabolisch und kann verschiedene Formen annehmen, sogar beim Schwimmen wechselt er die Gestalt; besonders wenn die Tiere unter verschiedenen Bedingungen gezüchtet werden. Im großen und ganzen besitzt diese Form eine spindelförmige Gestalt, mit einem etwas abgerundeten dicken Vorderende und einem spitzauslaufenden Hinterende; manchmal findet sich jedoch das umgekehrte Verhalten, so daß das Hinterende dicker ist als das vordere. Nicht selten sind auch Tiere von einer cylindrischen Gestalt zu beobachten. Andere, im Dunkeln gezüchtete Tiere weisen eine etwas gekrümmte Form auf, deren beide Enden gleich stark zugespitzt sind.

Der Mundschlitz ist ein wenig auf die Bauchseite verschoben, so daß die Spitze wie eine ganz kleine Lippe vor der Mundöffnung vorspringt. Der Mundtrichter ist ganz eng schlitzförmig und hat einen schwachgehogenen Verlauf. In ihm ist die Geißel inseriert, diese letztere ist ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der ausgestreckte Körper, ziemlich kräftig und nur gegen das Ende rasch zugespitzt. Sie wird sehr leicht abgeworfen, es genügt, daß man das Wasser unter dem Deckglas entzieht, dadurch werden die Tiere etwas geprüßt; sie runden sich und werfen die Geißel ab, die korkzieherartig davon schwimmt.

Der Körper ist mit einer ziemlich festen, deutlich differenzierten Membran bedeckt, an der keine Streifung zu sehen ist; mit Eisessig behandelt, verquillt sie sehr stark, sehr oft wird sie sogar ganz aufgelöst; durch absoluten Alkohol wird sie sehr scharf von dem Protoplasma differenziert.

Nicht weit von dem Vorderende ist meistens ein ganz kleiner schwachgelblicher Fleck, den man wohl als das Auge ansehen muß.

Im Körper befinden sich in ziemlicher Menge große ovale Paramylonkörner, die in einer Schicht unmittelbar unter der Membran angeordnet sind. Bei der Teilung oder beim Übergang in den schwimmenden Zustand ist ihre Zahl sehr groß. Bei Tieren, die längere Zeit herumschwimmen, wird ein Teil von den Paramylonkörnern rückgebildet. Der Rest wird meistens gürtelförmig in der Mitte angeordnet.

Nicht weit von dem Vorderende befindet sich eine kontraktile Vakuole, deren Thätigkeit ich näher leider nicht beobachten konnte,

da sie meistens von den Paramylonkörnern verdeckt war, außerdem war es nnnöglich, ein Tier für längere Zeit zum Stillstand zu bringen, da es, sobald man versuchte, es mit dem Deckglas zu pressen, sich zusammenzog. Durch eine 10% Salzlösung wird die Vakuole sehr scharf nmschrieben.

Der Kern befindet sich in der Mitte der hinteren Hälfte und zeigt die für die Euglenen charakteristische bläschenförmige Beschaffenheit. Das Protoplasma ist fein granuliert, farblos und durchsichtig. Es sind keine Chromatophoren zu entdecken. Durch ihre Vermehrung nimmt diese Form am meisten unser Interesse in Anspruch. Die Teilung erfolgt auf zweierlei Weise. Bei der Darstellung gehe ich von dem geißeltragenden Zustande aus.

Nachdem das Tier eine gewisse Größe erreicht hat, nimmt es eine ovale Form an, gleichzeitig wird die Geißel abgeworfen; in diesem Zustande verweilt es gewisse Zeit ruhig. Nachher zeigt sich an der Spitze, d. h. an der Stelle, wo früher die Geißel inseriert war, eine ganz schwache Einschnürung, gleichzeitig fängt das Tier an, schwache Bewegungen auszuführen, die in einer Verlängerung und Verkürzung der beiden durchschnürten Teile bestehen; erst verlängert sich der eine Teil, dann fängt der zweite an sich auszudehnen, während der erste sich zurückzieht; dabei fließt das Protoplasma von dem einen Teilstück in das andere, die Paramylonkörner mit sich führend. Das noch nicht geteilte Stück bleibt ganz ruhig. Inzwischen dringt die Teilungsfurche immer tiefer in das Protoplasma ein; wenn sie ziemlich die Mitte erreicht hat, entwickelt sich je eine Geißel an den getrennten Enden der Tochtertiere, die sehr kräftige Bewegungen ausführen. Auch hier macht es den Eindruck, als ob die Membran die Hauptrolle bei der Teilung spielte, indem sie das immer hin und her fließende Protoplasma ans einander drängt. Die Teilung geht ziemlich rasch vor sich, so daß eine halbe Stunde nach dem ersten Auftreten der Furche die beiden Tochtertiere nur noch durch eine ganz dünne Protoplasmaabücke in Verbindung stehen. In diesem Zustande verbleiben sie über zwei Stunden. Schließlich gelingt es ihnen nur durch kräftiges Schlagen der Geißeln und durch kräftige Bewegung die Verbindung durchzureißeln (Fig. 13c—e). Der ganze Teilungsprozeß dauert über drei Stunden. Daraus ist ersichtlich, daß dieser Teilungsvorgang sich ganz ähnlich wie bei einer echten Euglena abspielt, z. B. wie bei *Euglena Spirogira*, die von KLEBS bereits eingehend beschrieben wurde.

Dieses Tier habe ich zuerst in Gläsern, in welchen Abwässer mehrere Monate früher mit *Beggiatoa* beschiedt wurden und welche

unberührt geblieben waren, hauptsächlich zwischen den Fäden dieses Pilzes und in der Haut, die sich an der Oberfläche gebildet hatte, gefunden. Es waren meistens Gruppen von 2—4 Stück zusammen, von denen jede Gruppe aus einem einzigen Tier durch Teilung entstanden sein dürfte. Aus später zu erörternden Gründen wirft das herumschwimmende Tier die Geißeln ab und nimmt eine vollkommen kugelige Form an, dann beginnt die Teilung, ohne daß zuerst eine Cyste gebildet wird; ebenso erleidet die Membran keinerlei bemerkbare Umgestaltungen in der Struktur. Erst teilt sich der Kern, dann beginnt eine allseitige genaue Halbierung der Kugel, es bildet sich genau in der Mitte eine Furche, die immer tiefer in das Protoplasma eindringt. Sobald sich diese Durchschnürung vollzogen hat, beginnt eine Teilung der Tochtertiere, die sich jedoch nicht erst von einander entfernen, sondern durch eine breite Ebene — die Teilungsebene — in Berührung bleiben (Fig. 13f—g). Es ist wieder der Kern, der der Teilung vorangeht; man sieht deshalb sehr oft zwei weit von einander entfernte Kerne in einer Zelle. Es tritt eine neue Furche, die senkrecht zu der ersten verläuft, auf, jedoch ist es äußerst selten, daß sich die beiden Tochtertiere gleichzeitig teilen, gewöhnlich teilt sich erst das eine und dann das andere. Wenn die Teilung bereits vollzogen ist, besteht jede Gruppe aus vier ganz gleichen Zellen; mehr als vier Tiere in einer Gruppe habe ich niemals beobachtet.

Daß es sich um keine Cysten handelt, sondern um Tiere, die ihre Lebensprozesse wahrscheinlich infolge spärlicher Nahrungsstoffe verlangsamt haben, geht aus den von mir gemachten Experimenten hervor. Wenn man solchen Tieren die Lebensbedingungen, die für sie wie es scheint günstiger sind, entzieht, sind sie gezwungen, sich solche wieder zu suchen. Ich habe Pilzfäden mit Tieren in verschiedenen Teilungsstadien auf den Objektträger unter das Deckglas gebracht; nach einiger Zeit zeigten sich bei ihnen Kontraktionsbewegungen, die immer stärker wurden; schließlich rückten die einzelnen Tiere aus einander, bildeten je eine Geißel und schwammen davon. In diesem Bewegungszustande vermehren sie sich sehr rasch, und die Teilung geht auf die zuerst beschriebene Weise vor sich. Jedoch nach kürzerer oder längerer Zeit setzen sie sich nicht weit weg von dem Rand des Deckgläschens nieder, werfen die Geißel weg und runden sich ab. In Kulturen, deren Zubereitung weiter unten Erwähnung findet, habe ich einige Male in Teilung begriffene Tiere gesehen, deren Teilung durch eine allseitige Umschnürung vor sich ging; und dabei war die Teilungsebene senkrecht zur Längsachse; unter dem Deckglas habe ich diese Teilungsweise nicht be-

obachtet, kann daher nicht eine bestimmte Erklärung geben. Es kann der Prozeß so vor sich gehen, daß sich das Tier erst in der Längsachse stark verkürzt und gleichzeitig seukrecht zu dieser Richtung ansdehnt und dann die Teilung beginnt; dann haben wir wieder Längsteilung, oder es kann, was das Unwahrscheinlichere ist, die Verkürzung in der Richtung der Längsachse ansbleiben, dann haben wir eine Querteilung.

Nicht unerwähnt darf noch eine andere Erscheinung bleiben, die ich mehrmals in Objektträgerkulturen beobachtet habe, die in der feuchten Kammer einem ganz langsamen Austrocknen ansgesetzt wurden. In diesen habe ich, nicht weit von dem Rande des Deckgläschens, Tiere beobachtet, die polygonal abgeplattet, gruppenweise oder in zwei Reihen angeordnet waren, ebenso waren einfache Reihen vorhanden, oder die in Gruppen angesammelten Tiere liefen in einer oder zwei Richtungen in einfachen Reihen ans. Diese Gruppen erkläre ich mir aus einzelnen Tieren durch fortgesetzte Teilung entstanden. Durch das laugsame Austrocknen werden sie von dem Deckglas gepresst und können nicht aus einander rücken, sondern bleiben an einer Stelle; die Teilung wiederholt sich viekmals. Näher betrachtet, stellt sich diese Teilung ebenfalls als abweichend von der bis jetzt bei den Euglenen beschriebenen dar. Hier geht ebeufalls eine Längsteilung und eine Querteilung vor sich.

Wenn wir jetzt versuchen, eine Deutung des Beobachteten zu geben, so ergibt sich, daß die Teilung bei den beweglichen, freischwimmenden Tieren genau wie bei den Eugleniden vor sich geht und infolgedessen nichts Auffallendes an sich hat, so weit das Tier als eine Euglene betrachtet werden kann. Der zweite Vorgang, bei dem sich das Muttertier in vier Tochtertiere teilt, hat an sich mehr Interesse, weswegen derselbe eine nähere Erläuterung an dieser Stelle finden soll. Die kugelig abgerundete Zelle zeigt eine deutlich differenzierte Membran, die ganze Fläche unter ihr mit großen Paramyloukörnern gefüllt. Hier ist nnmöglich bestimmt zu sagen, wo das vordere und das hintere Ende ist, da man nicht entscheiden kann, wo die Geißel stand. Dadurch ist uns die Möglichkeit vollkommen entzogen, bestimmt sagen zu können, ob die erste Teilungsebene durch die ursprüngliche Längsachse oder in einer anderen Richtung geht; wenn wir aber annehmen, daß sie wirklich durch die Längsachse geht, dann bleibt uns nichts anderes übrig als anzunehmen, daß die beiden Tochtertiere sich quer teilen, da wir nicht berechtigt sind, erst eine Umdrehung der letzteren anzunehmen. Nach meinen Beobachtungen konnte ich bei diesem Teilungsprozeß nie eine Bewegung wahrnehmen. Die Tiere zeigten gewisse Be-

wegungen erst, nachdem sie sich längere Zeit unter dem Deckglas befanden, die aber nur das Davonkriechen des Tieres bezweckten und mit der Vermehrung in keiner Beziehung standen. Der dritte und der vierte Fall bestärkt uns in der Annahme einer allseitigen Längs- und Querteilung.

Wenn wir die frühere Litteratur beachten, so finden wir mehrere Angaben über eine Querteilung bei Euglenenformen, jedoch sind sie von Kennern, wie KLENS und anderen, als sehr zweifelhafter Natur erklärt, und als einzige Teilungsart bei dieser Gruppe nur die einseitige Längsteilung angenommen worden. Auf Grund meiner und früherer Beobachtungen bin ich gezwungen, einen anderen, wenn auch sehr seltenen Modus anzunehmen. Trotzdem bleibt für die Eugleniden die einseitige Längsteilung als allgemein und am meisten vorkommend.

Jetzt bleibt mir noch einiges über die Lebensweise dieses Tieres zu sagen übrig. Wie erwähnt, gedeiht es in verdünnter Sulfitlauge ¹⁾ 1:50. In einer solchen Flüssigkeit fand ich das Tier, nachdem erstere mehrere Monate nach der Infizierung mit Pilzen unberührt gestanden hatten. Wie es scheint, ist das Tier mit den Pilzfäden in diese Flüssigkeit geraten. Es befand sich hier in einem geißellosen Zustande von einer kugeligen Gestalt, ohne irgend welche merklichen Bewegungen; dabei meist in verschiedenen Teilungsstadien. Aus Gründen, die ich bereits erwähnt habe, bin ich der Ansicht, daß es sich hier um keine Cysten handelt, sondern um einen geißellosen unbeweglichen Zustand des Tieres, da dasselbe auf die durch die Entziehung des Sauerstoffs ungünstig beeinflussten Lebensbedingungen entschieden reagiert. In diesem Zustande spielen sich die Lebensprozesse, wenn auch bedeutend verlangsamt, weiter ab, und die Tiere sammeln sich, um den nötigen Sauerstoff leichter zu beziehen, am Rande des Deckgläschens an. Ich glaube diesen Zustand für eine Dauercyste deshalb nicht erklären zu können, weil nach unseren Begriffen bei einer Dauercyste alle Lebensprozesse sistieren und nur bei Wiederkehr von günstigen Bedingungen wieder eintreten. Solange aber ungünstige Bedingungen andauern oder gar eine Verschlechterung der letzteren eintritt, bleibt die Dauercyste gewöhnlich im Zustand des latenten Lebens, nachdem sie sich durch verschiedene Vorsichtsmaßregeln zu schützen gesucht hat. Im Gegensatz hierzu spielen sich bei dem abgerundeten Zustande unserer Form alle Lebensprozesse weiter ab; sogar eine langsame Vermehrung findet statt. In einer Uhrsälchenkultur hat es mir den Eindruck gemacht, als ob eine

¹⁾ Diese Sulfitlauge stammt vom Abwasser einer Cellulosefabrik.

sehr starke Vermehrung vor sich ging, jedoch fand ich niemals ein geißeltragendes Individuum, obwohl ich die Kulturen sehr oft nachrevidiert habe. Bei einem Zusatz von etwas Erbsenpüree zu der Flüssigkeit kriechen alle Tiere aus und gehen in den schwimmenden Zustand über. In einer solchen Kultur vermehren sie sich gewöhnlich sehr rasch und treten, solange genug Nahrung vorhanden ist, nicht in das Ruhestadium.

In rein anorganischen Kulturen können sie nicht gedeihen, sie gehen nach kürzester Zeit zu Grunde. Ich war bestrebt, solche Tiere zu züchten, denen die organische Nahrung allmählich durch anorganische ersetzt wird, um zu sehen, ob nicht diese farblose Form schließlich in eine grüne, Chlorophyll tragende übergeht. Jedoch sind die Versuche in dieser Richtung zu keinem positiven Resultat gelangt. Sobald die Tiere in eine anorganische Lösung, z. B. in KNOPF'sche Lösung übertragen wurden, gingen sie zu Grunde. Von Chlorophyll habe ich gar keine Spur wahrnehmen können. In dieser Beziehung verhält sich unsere Art wie eine echte farblose Form und ist anscheinlich auf organische Nahrung angewiesen. Es gelang mir hingegen solche Tiere zu züchten, die einen Angenfleck ziemlich deutlich aufwiesen. Im Anfang zeigten die Tiere keine Spur eines solchen; nach mehreren Wochen habe ich jedoch solche Tiere erzielt, bei denen sich das Auge als ein ganz kleines gelbes Fleckchen kundgab, noch später wies das Auge eine Orangefarbe auf und war etwas größer geworden; weiter habe ich keine Resultate erhalten, das Auge blieb in diesem Zustande. In dieser Beziehung muß diese Form früher, wie eine echte *Euglena*, ein wohl entwickeltes Auge besessen haben, das sich aber mit der Zeit rückgebildet hat.

Diese Art ist gegen Säuren sehr widerstandsfähig. In Pikrinessigsäure schwimmt sie längere Zeit herum; in einer Konzentration 1:5 habe ich sie 10—15 Tage gezüchtet, es war während dieser Zeit eine bedeutende Vermehrung zu konstatieren.

Durch Zusatz von Erbsenpüree zu der Sulfidlauge wird eine Nährlösung gebildet, die sich als eine überaus günstige für die Vermehrung aufweist. Bei stärkerem Zusatz von Erbsenpüree entwickelt sich ein denkbar intensivster Schwefelwasserstoffgeruch, der, wie es scheint, den Tieren nicht viel schadet, da sie, wenn auch kümmerlich, doch weiter gedeihen.

Beim Zusatz von Pepton zu dieser Flüssigkeit entwickelt sich starker Geruch nach Harusäure; die Tiere gedeihen ebenfalls in einer solchen Kultur, sobald der Geruch allzu intensiv wird, gehen sie zu Grunde (encystieren sich?).

In alten Kulturen verschwinden allmählich alle Tiere; sie setzen sich am Boden als kleine runde, stark lichtbrechende, mit dicker Haut umhüllte Gebilde nieder. In solcher Cyste sind mehrere dunkle Körnchen eingeschlossen. Derartige Cysten habe ich nicht zum Keimen bringen können.

Es bleibt uns noch die systematische Stellung dieser interessanten Form näher zu betrachten. Zweifelsohne gehört sie zu der Unterordnung Euglenoidina; es bleibt nur zu entscheiden, ob sie zur Gattung *Englena* oder *Astasia* gehört. Gerade diese zwei Gattungen werden aber nur durch willkürlich gesteckte Grenzen von einander getrennt. Beinahe kein einziges Merkmal können wir angeben, das bei der einen Gattung überall vorkommt und bei der anderen vollkommen fehlt.

Als Hauptcharakteristik für die Eugleniden galt in erster Linie das Vorhandensein von grünen Chromatophoren; jedoch man hat bewiesen (ZUMSTEIN), daß manche grüne Englenen in organischen Nährsubstanzen und im dunkeln die grüne Farbe verlieren, so daß dieses Unterscheidungsmerkmal in seiner Bedeutung dadurch sehr herabgemindert wird. Nach den Untersuchungen von ZUMSTEIN (1900) sollen die Chromatophoren beim Lichtabschluß in Form kleiner Leukoplasten noch weiter fortbestehen und sich als grüne Chloroplasten am Lichte wieder ausbilden. In dieser Beziehung soll ein prinzipieller Unterschied zwischen diesen beiden Gattungen existieren, da die *Astasia* vollkommen der Chromatophoren entbehrt und in anorganischen Lösungen nicht mehr bestehen kann, für ihr Fortbestehen also eine vorgebildete Nahrung unbedingt notwendig braucht. Als Hauptunterschied wird noch hervorgehoben, daß die Teilung bei den Englenen in der Ruhe und bei den *Astasien* in der Bewegung verläuft; gerade in dieser Richtung sind aber die Beobachtungen zu ungenügend und ist infolgedessen nicht sicher zu entscheiden, inwieweit diese Thatsache zutreffend ist.

Nach diesen kurzen Bemerkungen verhält sich diese Form durch die Abwesenheit der grünen Chromatophoren und ihre anschließend saprophytische Lebensweise wie eine echte *Astasia*, durch die Art der Vermehrung hingegen wie eine echte *Euglena*. Sie ist insofern sehr interessant, als sie in sich Merkmale vereinigt, die gewissermaßen spezifisch für beide Gattungen sind und das Tier dadurch eine vermittelnde Stellung zwischen ihnen einnimmt. Nach alledem bleiben also keine wesentlichen Unterscheidungsmerkmale zwischen diesen zwei Gattungen, weshalb ihre Anfrechterhaltung kaum mehr berechtigt erscheint.

Litteraturverzeichnis.

- BERG, R. S.: Der Organismus der Cilioflagellaten. Morphol. Jahrbuch. Bd. VII. 1882.
- BLOCHMANN, F.: Bemerkungen über einige Flagellaten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XI. 1884.
- : Kleinere Mitteilungen über Protozoen. Biol. Centralbl. 14. Bd. p. 87. 1894.
- : Über die Kernteilung bei Englena. Biol. Centralbl. 14. Bd. p. 194. 1894.
- : Zur Kenntnis von Dimorpha nntans G. Biol. Centralbl. 14. Bd. p. 197. 1894.
- : Die mikroskopische Tierwelt des Süßwassers. Abt. I. Protozoa. Hamburg 1895.
- BÜTSCHLI, O.: Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 30. 1878.
- : Die Protozoen. 2. Aufl. in: BRONN's Klassen des Tierreiches. 1883—1887.
- CLENKOWSKY, L.: Beiträge zur Kenntnis der Monaden. Archiv f. mikr. Anat. Bd. 1. 1865.
- DALLINGER, H. W. and DRYSDALE: Further researches into the life history of the monads. Monthl. micr. jchr. 1873. Vol. X. p. 245—249. Taf. 42 u. 43.
- DANGEARD, P. A.: Recherches sur les Eugleniens. Le Botaniste. 8^e Serie. 1902.
- DOFLEIN, F.: Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserreger. Jena 1901.
- DUJARDIN, F.: Histoire naturelle de Zoophytes Infusoires. Paris 1841.
- EHRENBERG, G. CHR.: Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Berlin 1838.
- FISCH, F.: Untersuchungen über einige Flagellaten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 42. 1886.
- FRENZEL, J.: Über einige merkwürdige Protozoen Argentinens. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 53. 1891.
- GRASSI, B. und SCHEWIAKOFF: Über Megastoma entericum. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 46. 1888.
- GRUBER, A.: Dimorpha nntans. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 36. 1881.
- HENNEGUY, P. J.: Bodo necator. Archiv de Zool. exper. T. 2. 1884.
- KENT, S. A.: Manual of Infusoria. London 1880—1882.
- KEUTEN, J.: Die Kernteilung der Englena viridis. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 60 p. 215—239. 1895.
- KHAWKINE, W.: Recherches Biologiques sur l'Astasia ocellata et l'Englena viridis. Ann. scienc. nat. Zool. ser. 6. T. 19. 1885. ser. 7. T. 1. 1886.
- KLEBS, G.: Über die Organisation einiger Flagellatengruppen und ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien. Untersuch. Tübinger Institut. I. 1883.
- : Flagellatenstudien. I. u. II. Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. 55. 1893.
- KRASSILTSCHIK, J.: Über eine neue Flagellate, Cercobodo laciniatgerens. Zool. Anz. Bd. 7. 1886.
- LECLERQ, E.: Les microorganismes intermediaires aux deux règnes. Bull. de la Soc. belg. de microsc. Ann. 17. 1830.
- MAYER, H.: Untersuchungen über einige Flagellaten. Revue suisse de Zoologie. Bd. 5. 1897.
- MERESCHKOWSKI, von: Studien über die Protozoen des nördlichen Rußlands. Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. 16. 1879.
- PRETY, M.: Zur Kenntnis kleinster Lebensformen. Bern 1851.

- PFYFFER, W.: Lokomotorische Richtungsbewegungen durch chemische Reize. Untersuch. Tübinger Inst. I. 1883.
- : Über chemotaktische Bewegungen von Bakterien, Flagellaten und Volvocineen. Ebenda. II. 1888.
- PROWAZEK, S.: Notiz über die *Trichomonas hominis*. Archiv für Protistenkunde. Bd. 1. 1902.
- : Flagellatenstudien. Ebenda. Bd. 2. 1903.
- : Die Kernteilung des Entosiphon. Ebenda. Bd. 2. 1903.
- SCHULZE, F. E.: Rhizopodenstudien. Archiv f. mikr. Anat. Bd. 11. 1875.
- SKLIHO, A.: Untersuchungen über Flagellaten. COHN'S Beiträge zur Biologie. IV. 1887.
- SENN, G.: Bearbeitung der Flagellaten. ENGLER'S und PRANTL'S Ordnungen des Pflanzenreichs. 1900.
- STEIN, FR.: Der Organismus der Infusionstiere. III. 1. Hälfte: Flagellaten. Leipzig 1878.
- STOCKES, A.: Fresh-water Infusoria of the United states. Journ. Trent. Natur. hist. Society. Nr. 3. 1888.
- WAGER, H.: On the Eye-spot and Flagellum in *Englena viridis*. Journ. of the Linnean Society. 27. Bd. 1899—1900.
- WELTNER und NITSCHKE: Über einen neuen Hautparasiten (*Tetramitus nitschei*) an Goldfischen. Centralbl. f. Bakteriol. und Parasitenkunde. Bd. 16. 1894.
- ZOFF, W.: Die Pilztiere oder Schleimpilze. Breslau 1855.
- ZEMSTEIN: Zur Morphologie und Physiologie der *Euglena gracilis*. Jahrb. für wiss. Botanik. Bd. 34. 1900.

Figurenerklärung.

Tafel VII.

- Fig. 1a—c. *Mastigamoeba radianla* im schwimmenden und amöboiden Zustande.
- Fig. 2a—g. *Mastigamoeba polyvacuolata*.
- Fig. 3a—g. *Mastigamoeba limax*.
- Fig. 4a—f. *Dimastigamoeba simplex*.
- Fig. 4g—h. *Dimastigamoeba simplex* in Teilung.
- Fig. 5a—e. *Dimastigamoeba agilis* im schwimmenden und amöboiden Zustande.
- Fig. 5f—h. *Dimastigamoeba agilis* in Teilung.
- Fig. 5k. *Dimastigamoeba agilis*, Tochttertier unmittelbar nach der Teilung.
- Fig. 6a—d. *Cercomonas longicauda* beim Schwimmen und bei der Nahrungsaufnahme.
- Fig. 7a—c. *Eucomonas socialis* einzeln.
- Fig. 7d. *Eucomonas socialis* Kolonie.
- Fig. 8a—d. *Bodo ovatus*. a) normales Tier; b) mit Jodkalium behandelt; c—d) in Teilung.

Tafel VIII.

Fig. 8e-f. *Bodo ovatus* in Teilung.

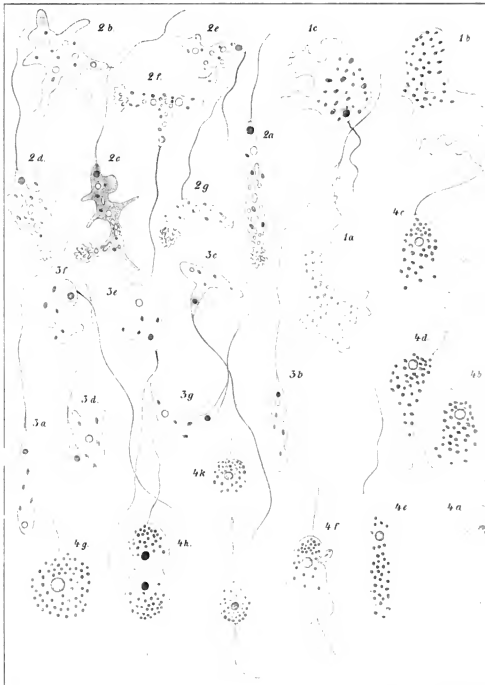
Fig. 9. *Costia necatrix*. a-b) normale Tiere; c) ein Tier von der Seite gesehen; d) Stück Haut mit darauf sitzenden Tieren; e) Querschnitt durch ein Tier; f-h) Encystierungsstadien.

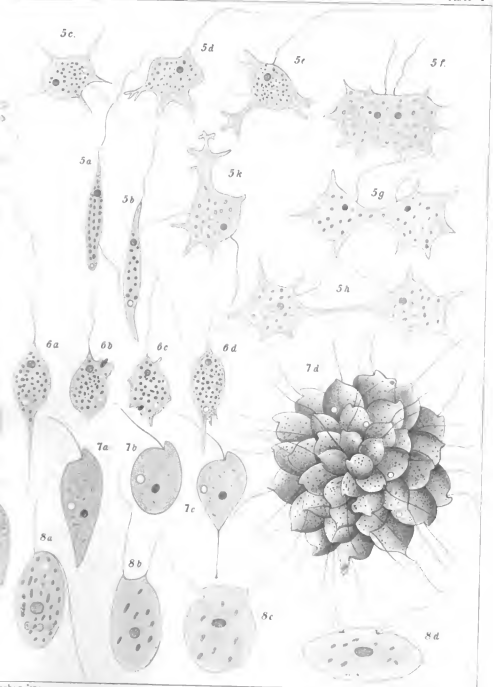
Fig. 10a-e. *Costia necatrix*. Schnitte, verschiedene Teilungsstadien des Kerns.

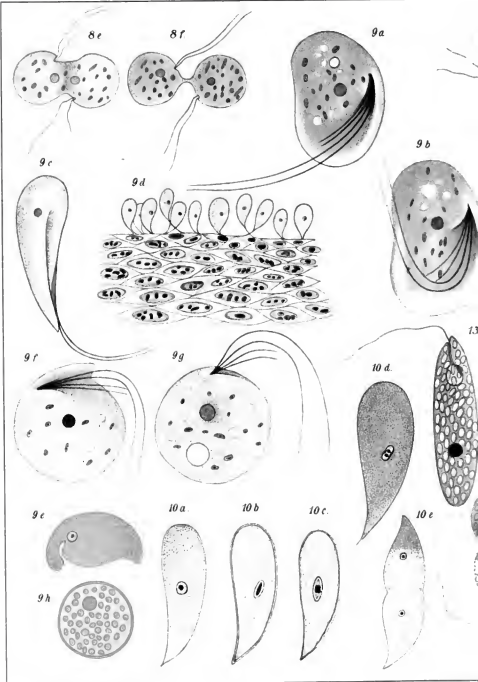
Fig. 11a-f. *Urophagus intestinalis*.

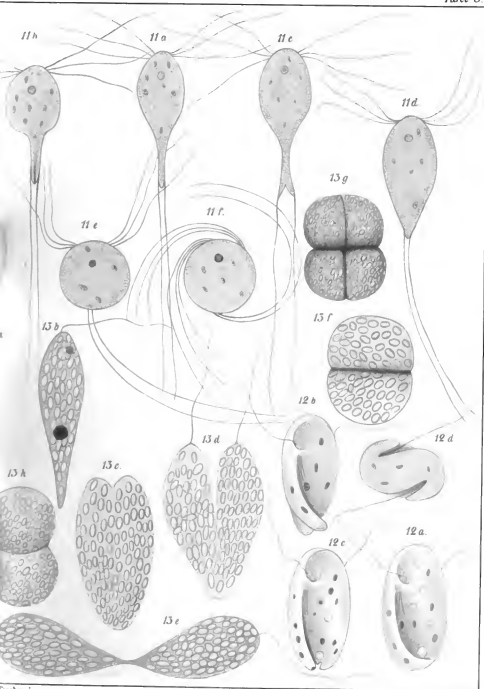
Fig. 12a-d. *Trepomonas agilis*.

Fig. 13a-h. *Euglena quartana*. a-b) schwimmender Zustand; c-e) Teilung; f-g) Teilung in der Ruhe; h) ebenfalls.









ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [3 1904](#)

Autor(en)/Author(s): Moroff Theodor

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis einiger Flagellaten. 69-106](#)