© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ciliate Infusorien im Cöcum des Pferdes[1].

Von

Dr. **Albert Bundle,**
städtischer Thierarzt in Friedrichshagen-Berlin.

(Aus dem zoologischen Institut zu Berlin.)

Mit Tafel XV und XVI.

Einleitung.

Angeregt durch die vorzügliche Arbeit Schuberg's über die Protozoen des Wiederkäuermagens[2], auf die ich durch meinen hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. F. E. Schulze, aufmerksam gemacht wurde, und von der Erwägung ausgehend, dass dem Rumen der Wiederkäuer in mancher Hinsicht physiologisch das Cöcum des Pferdes entspricht, unternahm ich es, im Inhalt dieses Darmtheiles nach Protozoen zu forschen. Der Erfolg war ein günstiger. Der dünnflüssige Inhalt des Pferdecöcums zeigte sich reich an ciliaten und flagellaten Infusorien, welche mit ungemeiner Geschwindigkeit hin und her, auf und nieder eilen, so dass es Anfangs schwierig ist, sich von den lebenden Infusorien ein klares Bild zu machen. Erst, wenn die sie umgebende Flüssigkeit anfängt zu erkalten, wodurch die Thiere matter und in Folge dessen langsamer werden, ist es möglich, sie genauer zu beobachten. Sie sind jedoch gegen niedere Temperaturen (etwa + 15° C. und weniger) sehr empfindlich, sterben rasch ab und geben in der Regel ihren Inhalt von sich oder platzen. Hierin unterscheiden sie sich also in unangenehmer Weise von den Infusorien des

[1] Diese Arbeit ist gleichzeitig mit der vor Kurzem in dieser Zeitschrift von Eberlein veröffentlichten und unabhängig von ihr entstanden. Sie war bereits druckreif, als letztere erschien. Da sich jedoch die Drucksetzung aus äußeren Gründen verzögerte, so habe ich es nicht verabsäumt, gegebenen Orts auf die Ausführungen Eberlein's Bezug zu nehmen.

[2] Schuberg, Die Protozoen des Wiederkäuermagens. in: Zool. Jahrbücher. Bd. II. p. 365—418.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wiederkäuermagens, die ich unter gleichen Verhältnissen noch am anderen Tage lebend fand und von denen es Schuberg[1] sogar gelungen ist, sie drei Tage am Leben zu erhalten.

Das Material zu meinen Untersuchungen, das ich mir von der Berliner Central-Rossschlächterei holte, kam sofort nach meiner Ankunft im zoologischen Institute in einen auf 35° C. eingestellten Wärmeofen. Aber, obwohl ich es nur soeben geschlachteten Pferden entnahm und sofort gut einpackte, gelang es mir doch nie, die Thiere länger als zwei, höchstens drei Stunden am Leben zu erhalten, so dass ich, wollte ich meine Untersuchungen andern Tags fortsetzen, immer neues Material holen musste. Da es nicht zu vermeiden war, dass der dem Darme entnommenen Flüssigkeit eine Menge Futterpartikel beigemischt waren, so habe ich mit gutem Erfolge dieselbe durch ein, natürlich vorher erwärmtes, Leinentuch gegossen. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Fasern des Gewebes sind weit genug, um die Thiere hindurchzulassen.

Die Untersuchung der lebenden Thiere habe ich theils auf dem heizbaren Objekttisch nach M. Schultze, theils ohne diesen vorgenommen. Letzterem möchte ich fast den Vorzug geben, und zwar desshalb, weil die Thiere ohne Ausnahme bei höherer Temperatur sich viel zu schnell bewegen, als dass sie eingehend zu studiren, insbesondere zu zeichnen wären, während sie auf dem mäßig erwärmten, einfachen Objektträger gerade in dem für die Untersuchung günstigsten Stadium — im allmählichen Absterben — sich befinden. Die Anwendung von Stützen für das Deckgläschen ist unnöthig, da die Thiere sich auch ohne dieselben ungehindert bewegen können. Als Zusatzflüssigkeit verwendete ich anfänglich filtrirte Darmflüssigkeit, später jedoch sog. physiologische Kochsalzlösung, deren Anwendung denselben Erfolg hat und weit bequemer ist.

Zur Konservirung habe ich neben verschiedenen anderen Mitteln, wie Osmiumsäure, Chromsäure etc. vornehmlich eine gesättigte Lösung von Quecksilberchlorid benutzt. Ich gebe dieser den Vorzug hauptsächlich desshalb, weil durch dieselbe die Bewimperung am besten erhalten bleibt. Nachdem ich 24 Stunden im Wasser ausgewaschen, härtete ich mit Alkohol und färbte hauptsächlich mit Boraxkarmin, aber auch mit Alaunkarmin, Hämatoxylin u. a. m. Am besten wurden die Präparate, wenn ich sie zwei Tage in der Farbstofflösung liegen ließ und dann mindestens eben so lange Zeit mit 63%igen salzsaurem Alkohol auszog. Die weitere Behandlung war dann die wohl allgemein übliche: absoluter Alkohol, Xylol, Kanadabalsam.

[1] Ibidem p. 370.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Als beste Methode, die feinere Struktur der Infusorien, insbesondere die ihres Ektoplasmas kennen zu lernen, fand ich folgende:

Nachdem die Thiere mit Boraxkarmin in der eben beschriebenen Weise gefärbt und in Xylol eingelegt waren, wurden sie in den auf + 45° C. eingestellten Wärmeofen gebracht. Hier wurde dem Xylol allmählich immer mehr Paraffin zugesetzt. Es empfiehlt sich hierbei, als Gefäß ein Uhrschälchen zu benutzen, da man durch rotirende Bewegung desselben im Stande ist, die Infusorien in der Mitte zusammenzudrängen. Hat man durch längeres Erwärmen das Xylol allmählich entfernt, was etwa nach 24 Stunden der Fall ist, so lässt man das Paraffin erkalten, schneidet aus ihm das mittelste Stück, also dasjenige, in welchem die meisten Infusorien sich befinden, heraus und fertigt von diesem möglichst feine Schnitte an. Diese klebt man mit Eiweiß auf Objektträger, entfernt das Paraffin durch Xylol, dieses durch Alkohol und färbt nun die Schnitte mit Hämatoxylin, indem man die Objektträger direkt in eine mit dieser Farblösung gefüllte Cuvette stellt. Auf diese Weise ist es möglich, eine bessere und vor Allem gleichmäßigere Tinktion zu erzielen als mit allen anderen von mir versuchten Methoden, insbesondere eine bessere, als wenn man die Infusorien in toto färben würde. Allerdings giebt auch dann die Untersuchung nur durch Anwendung sehr starker Vergrößerung (Ölimmersion) befriedigende Resultate.

Was die Häufigkeit des Vorkommens anbelangt, so fand ich Cycloposthium bipalmatum, die Form, die auch die größte ist, fast ausnahmslos bei jedem Pferde. Sehr häufig sind dann auch die Formen Blepharocorys uncinata, Paraisotricha colpoidea, Didesmis quadrata und ovalis. Blepharoprosthium pireum wird nicht gerade häufig angetroffen, tritt aber, wenn es vorkommt, immer in größerer Anzahl auf. Die übrigen von mir beschriebenen Arten fand ich immer nur vereinzelt und mehr oder weniger selten vor.

Die Litteratur über die Infusorien des Pferdedarmes ist eine äußerst spärliche. Zuerst erwähnt werden dieselben im: Recueil de Médécine véterinaire practique, XXe Volume, Paris 1843, wo Gruby et Delafond[1] unter dem Titel »Recherches sur des animalcules se développant en grand nombre dans l'estomac et dans les intestins, pendant la digestion des animaux herbivores et carnivores«[2] neben den Infusorien des Wiederkäuermagens, des Hundedarmes etc., deren erste Entdecker sie ebenfalls sind, sieben Arten aufzählen und kurz

[1] Diese Autoren berichten unter gleichem Titel auch an die Académie des Sciences (s. Compt. Rend. T. XVII. p. 1304—1308. Paris 1843).

[2] p. 863—864.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

beschreiben. Leider ist ihre Darstellung nicht derart, dass man aus ihr viel entnehmen könnte, zumal Abbildungen fehlen. Am besten noch ist daraus ihre première espèce zu erkennen, die jedenfalls mit Cycloposthium bipalmatum identisch ist. Ihre zweite Art dagegen habe ich nicht erkennen können, es müsste denn sein — und ihre ganze Beschreibung passt darauf —, dass sie ein in Theilung begriffenes Cycloposthium für eine andere Species gehalten haben, was ja nicht unmöglich wäre. Die folgenden Arten sind noch kürzer als die ersten gekennzeichnet. Ich vermuthe, dass sie unter quatrième espèce Paraisotricha quadrata meinen. Ihre dritte, fünfte und sechste Species wage ich überhaupt nicht zu bestimmen. Als siebente führen sie kurz an: Monades de $^1/_{100}{}^e$ de millimètre. Dies dürften die auch von mir beobachteten Flagellaten sein.

Weiss[1] bezieht sich auf die Abhandlung obiger Autoren. Doch geht er bereits einen Schritt weiter und giebt eine Abbildung von Cycloposthium bipalmatum, ohne es anders als die beim Pferde häufigste Art zu nennen. Doch ist die Zeichnung nur skizzirt. Sie stellt in groben Umrissen das Thier mit eingezogenem Ciliophor dar. Von den Cilien dieses letzteren, von Kern, Vacuolen etc. ist nichts zu sehen.

Vor ihm, im Jahre 1854, hatte schon Colin mehrere Arten entdeckt und beschreibt sie kurz in seinem »Traité de physiologie comparée des animaux domestiques«. Leider war mir diese erste Ausgabe des Buches nicht zugänglich. In der zweiten Auflage desselben giebt er[2] an, dass im Blind- und Grimmdarm des Pferdes acht bis zehn Arten von Infusorien vorkämen. 15 Abbildungen unterstützen den knappen Text. Aus ihnen ist zu entnehmen, dass Fig. 1, wenn auch sehr wesentliche Details fehlen, Cycloposthium bipalmatum ist. Fig. 2—4 sind anscheinend kleinere Exemplare derselben Species in verschiedener Lage; Fig. 5 wahrscheinlich Blepharoprosthium pireum mihi mit kontrahirtem Halstheil. Die Abbildungen Fig. 6—8 lassen auf Blepharocorys uncinatum schließen. Fig. 9 sind zwei Flagellaten, Fig. 10 vielleicht Paraisotricha colpoidea, Fig. 11 eine Form, die ich nicht zu bestimmen wage, Fig. 12 und 13 wahrscheinlich Paraisotricha oblonga. Alle sind nur oberflächlich gezeichnet, nur bei einer ein Kern abgebildet.

In allerletzter Zeit, als ich vorliegende Untersuchungen bereits abgeschlossen hatte, kam mir eine Abhandlung Fiorentini's[3] zu Gesicht,

[1] Weiss, Specielle Physiologie der Haussäugethiere. p. 131—132. Stuttgart 1859.

[2] Paris 1871. p. 836—837.

[3] Fiorentini, Intorno ai Protisti dell' intestino degli equini. Pavia 1890.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

um die ich mich lange vergeblich bemüht hatte. Dieser Autor beschreibt 14 Arten von ciliaten Infusorien, die er im Blind- und Grimmdarm des Pferdes fand. Er ist der Erste, der diese Thiere benennt und sie zu klassificiren sucht. In wie weit er hierbei das Richtige getroffen, soll im speciellen Theil untersucht werden. Hier will ich zunächst nur bemerken, dass meine Messungen mit den von Fiorentini gegebenen keineswegs übereinstimmen.

Damit wäre die gesammte Speciallitteratur über unseren Gegenstand, so weit ich im Stande bin, dieselbe zu überschauen, erschöpft und ich gehe zu der Beschreibung der einzelnen, von mir aufgefundenen Infusorien über.

Specieller Theil.

Cycloposthium[1] nov. gen.

Cycloposthium bipalmatum Fiorentini.

Synon.: 1. u. 2. Infusorienart von Gruby et Delafond;
1. bis 4. Infusorienart von Colin;
häufigste Infusorienart des Pferdes nach Weiss;
Entodinium bipalmatum Fiorentini (Fig. 1—6).

Von allen Protozoen, welche das Cöcum des Pferdes bevölkern, ist diese Form die häufigste. Ich vermisste sie in den weit mehr als tausend Präparaten, die ich anfertigte, wohl nicht öfter als höchstens zwei- bis dreimal. Dieser Umstand, sowie jener, dass dieses Infusor nicht nur das größte aller hier in Betracht kommenden Ciliaten ist, sondern auch bezüglich seiner äußeren Gestalt am wenigsten leicht mit anderen verwechselt werden kann, mag die Ursache sein, dass es verhältnismäßig am meisten gekannt und am genauesten beschrieben ist.

Die Gestalt des Thieres ist langgestreckt, im vorderen Theil dicker, im hinteren etwas dorsoventral abgeplattet. Der Querschnitt, wenigstens jener der vorderen vier Fünftel des Körpers, zeigt eine ellipsoide Form, mit der Abweichung, dass der Längsleiste entsprechend eine manchmal fast gar nicht, manchmal sehr deutlich ausgeprägte dritte Kante wahrzunehmen ist, wodurch er mehr die Form eines Dreiecks bekommt, dessen Seiten aus Bogenlinien bestehen. Diese eben erwähnte Leiste (Fig. 1 *l*) befindet sich auf derselben Seite, auf welcher der Kern liegt und läuft in derselben Richtung wie dieser als eine dicht am Collare (Fig. 1 *c*) beginnende, doppelt kon-

[1] κύκλος = Kreis, πόσθιον = Vorhaut.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tourirte Kante nach hinten. Vorn ist dieselbe scharf abgesetzt und verhältnismäßig breit, verjüngt sich aber in ihrem weiteren Verlaufe immer mehr. An dem rechten der beiden, zweckmäßig als »Caudalia« zu bezeichnenden hinteren Fortsätze (Fig. 1 *cd*) biegt sie nach links um, beschreibt einen nach vorn offenen Bogen und verliert sich in der Gegend des linken Caudale. Auf diese Weise werden nach hinten zu, von da ab, wo das Thier an Dicke bedeutend abnimmt, zwei verschieden lange, dünne, aber breite Platten gebildet. Zwischen beiden ist ein quer verlaufender Einschnitt, aus dem die Caudalia hervorstreben.

Der Körper ist formbeständig. Seine äußere Hülle starr, fest und unelastisch. Sie lässt sich durch Behandlung mit Wasser und Alkohol abheben.

Das Ektoplasma (Fig. 4) ist eine Schicht von größerer Dichtigkeit und verschiedener Stärke — am dicksten hinten, am schmalsten an den Seiten — und frei von Einschlüssen. Bezüglich seiner feineren Struktur möchte ich Folgendes erwähnen:

Bereits frühere Forscher, wie Colin, Stein, Maupas waren zu dem Resultate gekommen, dass das Ektoplasma nicht eine einfache Schicht sei, sondern aus einer äußeren Hülle und dem eigentlichen Ektoplasma bestehe, wie ich die verschiedenen Bezeichnungen, die von ihnen angewandt worden, kurz zusammenfassen will. Die Untersuchungen von Balantidium elongatum, die Bütschli gemeinsam mit Schewiakoff[1] ausführte, ergaben, dass die dicke Membran (Cuticula Stein's) dieses Infusors eine sehr schön entwickelte Alveolarschicht ist, die namentlich auch gegen das unterliegende Plasma durch einen scharfen Grenzsaum gesondert erscheint. Letzterer sei desswegen so deutlich, weil zwischen ihm und dem Entoplasma eine ganz hyaline Zwischenzone bestehe. Auch Schuberg[2] konnte bei Diplodinium- und Ophryoscolex-Arten eine Ekto- und Entoplasma trennende »Membran« sowie eine Alveolarschicht konstatiren. Es ist daher wohl anzunehmen, dass auch bei anderen, wenn nicht bei allen, Infusorien sich Differenzirungen des Ektoplasmas nachweisen lassen. Denn auch meine Untersuchungen von Cycloposthium bestätigen dies. Ich fand nämlich an Schnitten, die ich zu diesem Zwecke ausführte, folgende Verhältnisse vor:

Auf die Pellicula (Fig. 4 *p*), die sich als die äußerste, zarte und feine, dabei beim Schneiden doch spröde periphere Schicht repräsentirt, folgt eine schmale, glänzende, hyaline Schicht (Fig. 4 *h*), an die

[1] Bronn's Klassen und Ordnungen. Bd. III. p. 1264.

[2] Schuberg, Einige Organisationsverhältnisse der Infusorien des Wiederkäuermagens. in: Sitzungsber. der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Jahrg. 1891. p. 10.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich eine breite Zone anreiht, welche durch je zwei feine, radiär verlaufende, bald neben einander liegende, sehr häufig aber auch einen kleinen, verschieden großen, gewöhnlich keilförmigen Zwischenraum zwischen sich lassende[1] Fädchen in gleich große Abtheilungen getrennt ist (Fig. 4 *al*). Auf diese Alveolarschicht folgt wieder eine schmale, hyaline Schicht (Fig. 4 h_1), welche durch einen gut sichtbaren, dunkel kontourirten »Grenzsaum« (Fig. 4 *g*) vom Entoplasma getrennt ist. Wir können demnach am Ektoplasma unterscheiden:

1) die Pellicula,
2) die äußere hyaline Schicht,
3) die Alveolarschicht,
4) die innere hyaline Schicht,
5) den Grenzsaum.

Der Kern und die kontraktilen Vacuolen liegen, wie ich schon an dieser Stelle hervorheben will, bei Cycloposthium bipalmatum, nicht im Ekto-, sondern im Entoplasma, eine Thatsache, die mit den Ansichten Bütschli's[2] in Übereinstimmung, mit den Wahrnehmungen Schuberg's[3] dagegen im Widerspruch steht. Denn Letzterer fand bei den Diplodinium- und Ophryoscolex-Arten diese Organula im Ektoplasma.

Das Entoplasma ist in der Regel fein granulirt und schließt in sich eine große Anzahl Futterpartikel der verschiedensten Art und von oft bedeutender Größe ein. Eine eigenthümliche Gestaltung zeigt es bei ganz großen Individuen. Hier ist der ganze Innenraum ausgefüllt mit einer Unmasse stark lichtbrechender, glänzender Gebilde von unregelmäßiger Form, die sich aber in ihren Kontouren an einander anpassen und die dem Ganzen das Aussehen fein genarbten Leders geben. Bei scharfer Einstellung bemerkt man an ihnen einen hellen Saum, während der Körper dunkel ist. Bei Zusatz von heißem Wasser lösen sie sich nach vorhergehendem Quellen. In Alkohol sind sie unlöslich. Durch Jod werden sie im festen Zustand braun bis braunviolett, im gequollenen oder gelösten dagegen weinroth gefärbt. Diese Reaktionen decken sich vollständig mit jenen, die Bütschli für einen Stoff feststellte, welchen er bei gewissen parasitischen Heterotrichen (Nycto-

[1] Ob sich dies am lebenden Thiere eben so verhält, vermag ich natürlich nicht zu sagen. Doch scheint es mir, als ob diese Zwischenräume Kunstprodukte seien, hervorgebracht durch Schrumpfung der Alveolenwandungen in Folge der Wasserentziehung bei der Behandlung mit Alkohol.

[2] Bütschli, in: Bronn's Klassen und Ordnungen. Bd. III. p. 1492.

[3] Schuberg, Einige Organisationsverhältnisse der Infusorien des Wiederkäuermagens. in: Sitzungsberichte etc. p. 10.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

therus und Balantidium)[1] und Gregarinen[2] entdeckte und als Paraglykogen bezeichnete. Da auch Form und Aussehen unserer Gebilde mit den Beobachtungen Bütschli's übereinstimmt, so nehme ich keinen Anstand, sie ebenfalls für Paraglykogen anzusprechen.

Wimpern besitzt Cycloposthium bipalmatum mit Ausnahme der noch zu beschreibenden, am Ciliophor und den Caudalien sitzenden, nicht.

Die Bewegung ist, so lange die Thiere nicht durch Hindernisse aufgehalten werden, eine gleichförmige, ruhige und, gegenüber der bei den meisten anderen hier in Betracht kommenden Ciliaten, langsam bis mäßig schnell. Sie wird durch die beiden Caudalia (Fig. 1 *cd*) hervorgerufen, die sich zu beiden Seiten des Hinterendes befinden und einander gegenüberstehen. Diese bestehen aus drei Theilen:

1) einem ringförmigen, aus einer dicken, doppelt kontourirten Membran bestehenden Theil, der

2) das Basalstück umschließt, an welchem

3) je sechs Cilien sitzen.

Letztere sind breit, lang, nach allen Seiten hin beweglich. Das Basalstück ist am Grunde gerade und schräg abgesetzt. Von hier aus gehen 2—3 sehr feine, schwer sichtbare Fädchen (Myophane?) in das Innere des Körpers (Fig. 1 *m*).

An dem bei der Bewegung nach vorn gerichteten Pole des Thieres befindet sich das Peristom. Vier Theile können wir an ihm unterscheiden:

1) das Collare,
2) den Cilienkranz,
3) den Ciliophor,
4) den Mundrand.

Das Collare (Fig. 1 *c*) bildet einen äußeren, peripheren, durch eine Falte der Pellicula gebildeten, starren Grenzwall und ist nicht einziehbar. Der Form nach entspricht es einem Krater mit ovaler Mündung, in dessen Innenraum die übrigen Theile des Peristoms eingeschlossen sind. An dasselbe schließt sich nach innen zu der Ciliophor (Fig. 1 *cp*) an, der die Gestalt eines oben abgestumpften Hügels besitzt. Zwischen beiden ist eine Furche, die, je nachdem letzterer mehr oder weniger eingezogen ist, verschieden tief ist und bei vollständiger Ausstülpung des Ciliophors fast ganz verschwindet. An der Basis des letzteren sitzen ca. 24 breite, ziemlich lange Wimpern in

[1] Bütschli, Über das Vorkommen einer dem Amyloid verwandten Substanz in einigen niederen Thieren. in: Arch. f. Anat. u. Physiol. 1870. p. 362.

[2] Derselbe, Bemerkungen über einen dem Glykogen verwandten Körper in den Gregarinen. in: Zeitschrift f. Biol. Bd. XXI. p. 603—612. 1885.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kreisförmiger Anordnung um denselben herum: der Cilienkranz (Fig. 1 *kr*). An der Spitze des genannten Hügels ist ein ovaler Ausschnitt, die Mundöffnung (Fig. 1 *o*), die in den weiten Schlund führt. Ciliophor sammt Wimpernkranz können, wie schon erwähnt, eingezogen werden. Dies geschieht aber nicht in der Richtung der Längsachse, sondern die retrahirende Bewegung ist eine schraubenförmige, in der Richtung von rechts und vorn, nach links und rückwärts verlaufende. Ein- und Ausstülpung wechseln oft mit einander ab und sind theils vollständig, theils mehr oder minder unvollständig. Auch bei gänzlicher Einziehung des Ciliophors ragen die Cilien noch mit ihren Spitzen zum Theil aus der Peristomhöhlung hervor.

Die Wimpern des Cilienkranzes werden wohl auch zur Unterstützung der Bewegung verwendet, in erster Linie jedoch zur Nahrungsaufnahme gebraucht. Sind Nahrungstheile in das Innere des Kranzes durch die Wimperung, die häufig von einer ruckartigen Vorwärtsbewegung des Thieres unterstützt wird, gelangt, so wird der Ciliophor eingezogen, wodurch die Cilien sich über die Mundöffnung garbenförmig zusammenlegen und die Nahrung in dieselbe hineindrücken. Auf diese Weise kommen oft sehr große Futterpartikel in das Innere, wo sie durch eine sehr gleichmäßige und starke Cirkulation (Fig. 5) weiter befördert werden. Diese ist am stärksten an der Peripherie, schwächer im Inneren, fast gar nicht wahrnehmbar am Collare. Sie beginnt in der Mitte, unterhalb der Mundöffnung, geht von da nach der Nucleargegend, hier längs des Kernes nach hinten, in der Höhe des rechten Caudale nach links, nicht ohne vorher einen zweiten, kleineren Strom, der sich aber am linken Caudale zum Theil wieder mit dem Hauptstrom vereinigt, im Übrigen kreisförmig im Hintertheil des Thieres verläuft, abgegeben zu haben, und von da wieder nach vorn.

Der Schlund wird, so weit man überhaupt von einem solchen sprechen kann, einzig und allein gebildet durch die im Inneren des Ciliophors befindliche Höhlung. Er ist demnach kurz und breit, vorn verhältnismäßig eng, und erweitert sich nach hinten zu.

Der After (Fig. 1 *a*) befindet sich hinter der Basis des linken Caudale, in dem durch die Wiedervereinigung der beiden »Endplatten« gebildeten Winkel. Er ist klein und schwer sichtbar. Doch wird seine Auffindung erleichtert durch die Beobachtung der nicht allzu selten und immer nur hier stattfindenden Ausstoßung von Exkrementen. Eine Afterröhre ist nicht vorhanden.

Größe. Cycloposthium bipalmatum ist das größte aller uns hier interessirenden Ciliaten. Doch ist seine Größe sehr wechselnd. Exemplare, die ich gemessen, zeigten folgende Dimensionen:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Exemplar.	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,092	0,041	—
b	0,081	0,032	—
c	0,111	0,042	0,038
d	0,064	0,030	0,027
e	0,191	0,085	—
f	0,135	0,072	—
g	0,079	0,031	0,27

Im Mittel beträgt demnach die Länge 0,107, die Breite 0,047 mm. Ein genaues Durchschnittsmaß der Dicke zu geben, ist mir nicht möglich, da ich gerade die größten Formen daraufhin nicht messen konnte.

Der Kern (Fig. 1 *man*) liegt nahe der Peripherie auf der dem After entgegengesetzten Seite, unter der Längsleiste, ist langgestreckt, ziemlich schmal und zeigt die Form einer Pistole. Vorn ist er etwas dicker, abgerundet und nach der Mitte des Thieres zu rechtwinkelig umgebogen. Manchmal, besonders bei großen Individuen, ist dieses Vorderende wieder lateralwärts zurückgeschlagen. Nach hinten zu wird der Nucleus schmäler und ist am aboralen Ende mehr oder weniger zugespitzt. Auf der lateralen Längsseite, ziemlich genau in der Mitte, ist ein halbkreisförmiger Ausschnitt, in welchem der Nebenkern liegt. Der Makronucleus ist grobkörnig, von derber Konsistenz und intensiv tingirbar.

Der Mikronucleus (Fig. 1 *min*) liegt in dem eben erwähnten Ausschnitte des Hauptkerns und ist von ellipsoider Gestalt. Seine beiden Pole — man kann einen oralen und aboralen unterscheiden — sind zugespitzt. An ihnen ist dichter granulirtes, nach vorn bezw. nach hinten allmählich an Dichtigkeit und Stärke abnehmendes Protoplasma (Fig. 1 *pr*) angehäuft.

Die Großkerne wiesen folgende Dimensionen auf:

Exemplar [1].	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,084	0,003	0,003
b	0,055	0,005	—
c	0,095	0,006	—
d	0,049	0,004	0,004
e	0,155	0,011	—
f	0,112	0,008	—
g	0,053	0,004	0,005

Demnach sind die Durchschnittsmaße: Länge 0,086, Breite 0,006, Dicke etwa 0,004 mm [2].

[1] Die Buchstaben entsprechen denen der oben gemessenen Individuen.

[2] Breite und Dicke sind in der Mitte des Kerns gemessen. Am vorderen, kolbenförmigen Ende sind die Verhältnisse durchweg etwa 2—2½ mal größer.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kontraktile Vacuolen (Fig. 1 *cv*) sind sechs vorhanden. Dieselben liegen in der Nucleargegend, dicht unter dem Ektoplasma, in einer von vorn nach hinten gehenden Reihe und sind von verschiedener Größe. Da sie sich häufig kontrahiren, so ist gewöhnlich immer die eine oder die andere unsichtbar, wesshalb man anfänglich leicht geneigt ist, ihre Zahl geringer anzunehmen.

Die für einige Ciliaten des Wiederkäuermagens, sowie die meisten des Pferdedarmes so charakteristischen Konkrementvacuolen (Konkrementhaufen Schuberg's) fehlen hier ganz. Manchmal stößt man allerdings im Innern der Thiere auf Gebilde, die damit eine entfernte Ähnlichkeit haben. Es sind dies große, einzeln oder zu zweien und dreien vorkommende, fast die ganze Breitseite des Infusors einnehmende Hohlräume, in deren Innern, umgeben von einem breiten, homogenen Saum, allerdings auch Körnchen liegen, die jedoch von jenen braun pigmentirten dadurch wesentlich unterschieden sind, dass sie farblos erscheinen und dass sie, mit Boraxkarmin gefärbt, bei mehrere Tage langer Behandlung mit 63 %igen salzsaurem Alkohol immer noch schön rosa tingirt sind, während das sie umgebende Plasma die Farbe vollständig verloren hat.

Konjugation habe ich niemals beobachtet, dagegen sehr häufig und in den verschiedensten Stadien eine Theilung. Diese besteht ausschließlich in einer Quertheilung und geht folgendermaßen vor sich:

1. Stadium. Das Infusor nimmt an Länge sowie in der Mitte an Dicke zu. Der Nebenkern ist als solcher nicht mehr zu erkennen. Der Makronucleus verdickt sich in der Mitte und wird (etwas) wurmförmig gekrümmt. An beiden Seiten des Thieres wölben sich zwei halbkugelförmige Gebilde hervor. Aboral von diesen bildet sich eine ringsherumlaufende Einschnürung. Hinter der letzteren entsteht auf der linken Seite eine hellere Stelle.

2. Stadium. Aus den an den Seiten befindlichen Halbkugeln sprossen kurze, breite Cilien hervor. Die Einschnürung wird tiefer, das ganze Thier und mit ihm der Kern länger. Innerhalb der hellen Stelle hinter der Querfurche werden eine Anzahl geschlängelter Linien sichtbar.

3. Stadium. Der Kern theilt sich, er wird dort, wo er vorher am dicksten war, nunmehr am dünnsten. Die Einschnürung vertieft sich, aber unregelmäßig, derart, dass — den Kern immer auf der rechten Seite gedacht — die vordere Hälfte des Gesammtthieres mehr nach rechts, die hintere nach links gerückt erscheint. Die neuen Caudalia haben so ziemlich ihre endgültige Form erreicht. Ihre Wimpern bewegen sich bereits. Auf der linken Seite hat sich die helle Stelle

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

scharf gegen ihre Umgebung abgegrenzt. Innerhalb derselben sind die späteren Cilien des Peristoms deutlich unterscheidbar. Die kontraktilen Vacuolen haben sich vermehrt.

4. Stadium (Fig. 6). Vordere und hintere Hälfte sind noch mehr nach rechts und links aus einander gewichen. Der Kern hat sich getheilt, doch ist die hintere Hälfte an ihrem vorderen Ende noch zugespitzt. Die Cilien des neuen Ciliophors (Fig. 6 cp_1) bewegen sich bereits im Innern. Der Cirkulationsstrom, der bislang durch beide Hälften ununterbrochen ging, hat sich getheilt, so dass jede dieser ihre besondere Strömung aufweist. Das neue Collare (Fig. 6 c_1) wird erkennbar.

5. Stadium. Die Verbindung der beiden neu entstehenden Individuen ist nur noch eine minimale. Das neugebildete vordere Ende des Kerns wird dicker. Die Cilien des neuen Ciliophors ragen mit ihren Spitzen ab und zu aus der Peristomhöhle hervor.

6. Stadium. Vollständige Trennung.

Je mehr man im Darme des Pferdes nach hinten kommt, desto mehr todte, im allmählichen Verdautwerden begriffene Infusorien, also auch Cycloposthien, trifft man an. Völlig verschieden von diesen sind jedoch gewisse Exemplare, die, ohne dass sie Leben zeigen, im Blinddarm neben einer Unzahl lebender ab und zu vorkommen u. z. besonders dann, wenn die letzteren von ganz hervorragender Größe waren. Denn, wenn jene anderen todten Individuen, selbst in Fällen, wo sie schon fast völlig aufgelöst waren, immer noch deutlich die Umrisse der lebenden erkennen ließen, zeigten diese eine hiervon abweichende Form, darin bestehend, dass das Protoplasma sich von der äußeren Hülle zurückgezogen hat, und anscheinend eingedickt, rissig und brüchig geworden ist. Die Caudalia sind verschwunden, der Ciliophor ist eingezogen. Das Collare hat sich von beiden Seiten über die Peristomhöhlung zusammengezogen und verschließt diese fast ganz, so dass das Lumen der Öffnung, aus der beim lebenden Thiere der Ciliophor hervortrat, auf ein Viertel seines früheren Durchmessers eingeschränkt ist. Aus dem so verengten Collare ragen noch einige Spitzen von Cilien hervor. Der Kern ist im Zerfall.

Bei halbverdauten Exemplaren ist der Kern in der Regel noch gut erhalten, während das Protoplasma vollständig verschwunden ist, also gerade umgekehrt. Auch findet man das Collare nie über die Peristomhöhle zusammengezogen, dagegen ist der Ciliophor verschwunden.

Welche Umstände diese verschiedenen Verhältnisse herbeiführen, vermag ich nicht zu sagen. Die Vermuthung, dass man es hier mit einer Encystirung zu thun habe, liegt allerdings nahe. Aber der Beweis

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

selbst nur für die Wahrscheinlichkeit eines solchen Vorgangs dürfte sehr schwer zu führen sein.

In seiner bereits erwähnten Abhandlung über die Protozoen des Darmes der Pferde[1] hat Fiorentini unter »Entodinium bipalmatum« ein Infusor beschrieben, das mit dem von mir »Cycloposthium bipalmatum genannten wohl identisch sein dürfte, jedoch nicht zur Gattung Entodinium Stein gehört. Denn:

Bütschli[2] stellt folgende Diagnose der Gruppe Ophryoscolecina, zu der Entodinium gehört, auf:

»Klein bis ziemlich groß. Starr, mit dicker Pellicula; nur das Peristom ist retraktil; sein Saum kann vor- und zurückgezogen werden. Adorale Wimperzone nahezu kreisförmig geschlossen; ihr Oralende steigt tief in die trichterförmige Peristomhöhle hinab. Letztere ist vorn so weit geöffnet, dass sie fast das gesammte Peristomfeld einnimmt, auf der linken Ventralseite setzt sich ihre Öffnung in einen Spalt fort, welcher mäßig weit nach hinten zieht. Die Peristomhöhle vertieft sich zu dem ansehnlichen Schlund, welcher nicht scharf gegen sie abgegrenzt ist. Derselbe zieht etwas nach links gekrümmt nach hinten. Das Peristom- oder Stirnfeld ist von einem ziemlich hohen Peristomsaum umzogen, der einen Spiralumgang beschreibt, also nicht kreisförmig geschlossen ist. Bei geöffnetem Peristom wird der Saum nach innen (gegen das Peristom) wie nach außen durch eine tiefe Einfaltung der Oberfläche begrenzt. Letztere beschreibt demnach etwa zwei Spiralumgänge. Sie ermöglicht, dass der Saum über das retrahirte Peristom vollständig vor- oder zurückgezogen werden kann und es nach außen abschließt. In der vorderen Körperhälfte, linksseitig oder mehr auf den Rücken übergreifend, zuweilen eine quere Membranellenzone, von vorderer und hinterer Einfaltung begrenzt und gleichfalls retraktil (Diplodinium). Das Hinterende häufig mit stachelartigen Fortsätzen (Ophryoscolex). After bei den unbestachelten Formen terminal; gewöhnlich mit Afterröhre.

Gattung Entodinium Stein:

Klein bis mäßig groß (0,03—0,12). Gestalt etwa oval bis dreieckig, da hinten zum Theil etwas verjüngt. Hinterende zuweilen mit drei stachelartigen Fortsätzen, von welchen der linke viel länger ist, wie die beiden rechten. Hauptcharakter der Mangel einer Membranellenzone am Körper. Eine kontraktile Vacuole vor der Körpermitte, rechtsseitig oder dorsal. *MaN* länglich, ganz rechtsseitig, dicht unter der

[1] p. 11—13.

[2] Bütschli, Protozoa. in: Bronn's Kl. u. Ordn. d. Th. Bd. III. p. 1737—38.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Oberfläche, mit anliegendem *MiN.* Parasitisch im Rumen und Reticulum der Wiederkäuer. Drei Arten.«

Vergleichen wir das Ergebnis der Untersuchungen, die ich bei Cycloposthium bipalmatum ausgeführt habe, mit der Charakteristik der Ophryoscolecinen, so werden wir finden, dass allerdings auch bei unserem Thiere das Peristom retraktil ist; auch nimmt die Öffnung der Peristomhöhle fast das gesammte Stirnfeld ein. Das ist aber auch so ziemlich das Einzige, was mit Entodinium übereinstimmt. Die Hauptcharaktere, auf die es doch allein ankommt, fehlen. Denn weder Fiorentini noch ich konnten an Cycloposthium bipalmatum entdecken, dass die adorale Wimperzone »nahezu kreisförmig geschlossen« ist und dass »ihr Oralende tief in die trichterförmige Peristomhöhle hinabsteigt«, eben so wenig, wie »einen Peristomsaum, der einen Spiralumgang beschreibt, »also nicht kreisförmig geschlossen ist!« Gerade das Gegentheil ist der Fall. Die adorale Wimperzone ist kreisförmig geschlossen und ein Peristomsaum, der einen Spiralumgang beschreibt, ist nicht vorhanden. Einen Saum, der nach innen und außen durch eine tiefe Einfaltung der Oberfläche begrenzt wird, die es ermöglicht, dass derselbe vor- und zurückgezogen werden kann, hat Cycloposthium ebenfalls nicht. Das, was Fiorentini zeichnet und was augenscheinlich diesen vorstellen soll, ist etwas ganz Anderes. Er hat wahrscheinlich Individuen, die den Ciliophor nicht ganz, aber doch nahezu ganz ausgestülpt hatten — man trifft das sehr häufig — vor sich gehabt (s. Fig. 1). Denn in diesem Falle scheinen die eine dem Rand des Collare parallel laufende Linie bildenden Ansatzstellen der an der Basis des Ciliophors sitzenden Wimpern durch, und man glaubt es bei oberflächlicher Beobachtung mit einem Saum zu thun zu haben. Wenn das auch falsch ist, so sieht man hieraus doch, dass Fiorentini es versucht, wenigstens in einem Punkte dem Familiencharakter gerecht zu werden. In allem Übrigen ist es bei diesem einen Versuche geblieben und, da er sein »Entodinium bipalmatum« auch so, wie er es gesehen hat, nicht in der genannten Familie unterbringen kann, lässt er in der einleitenden Charakterisirung des Genus Entodinium die von Stein, Schuberg, Bütschli aufgestellten Hauptmerkmale weg und beschränkt sich auf Folgendes:

»Breite und einzige Ciliarkrone in der vorderen Gegend, eine geräumige (ambia) Mundöffnung umschließend, die in einen weiten Schlund führt. Voluminöser länglicher Nucleus, große, zusammenziehbare Blase; Tegument resistent; Nahrungskörper im Protoplasma.«

Übrigens bedürfen die Mittheilungen Fiorentini's auch noch an anderen Stellen einer Ergänzung. So sind ihm die Verhältnisse des Peristoms unklar geblieben. Er zeichnet einen breiten Saum, auf dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ein Wimpernkranz sitzt. Die dazwischen liegende Öffnung soll der Mund sein. Vom Ciliophor und dem wirklichen Mund hat er nichts gesehen. Des Weiteren zeichnet er einen nach links gerichteten Schlund. Offenbar aber hat er die Peristomhöhle, d. h. also die Höhle, in welcher das retrahirte Peristom liegt, damit verwechselt. Dass das kolbenförmige Vorderende des Kerns sich lateralwärts umbiegt, habe ich niemals finden können, sondern immer nur das Gegentheil. Möglich wäre es aber immerhin, dass solche Fälle hier und da vorkommen. Die Längsleiste halte ich mit Fiorentini für die Vereinigungsstelle der beiden Platten des Teguments. Dagegen fand ich die von ihm als charakteristisch angegebene Abwechslung von hellen und dunklen Zonen an der genannten Leiste durchaus nicht immer, sondern nur ab und zu, und auch dann nicht in der von ihm beschriebenen Form, sondern die Längsleiste war in eine Anzahl kleiner, heller, von einander durch einen schmalen Zwischenraum getrennter Rechtecke zerfallen. Eine Erklärung für dieses Phänomen kann ich eben so wenig wie Fiorentini geben. Den After verlegt Fiorentini auf den Rücken, ungefähr in die Mitte der aus der Längsleiste hervorgegangenen Querleiste. Letztere hat er vollständig übersehen, während er die erstere nur bis zum rechten Caudale gehen lässt. Dass ich Exemplare gefunden habe, deren Inneres genarbtem (Chagrin-) Leder ähnelt, habe ich bereits bemerkt, eben so auch, dass dies nur selten und nur bei den allergrößten Individuen vorkommt. Fiorentini stellt es als Merkmal für die ganze Art auf. Auch nimmt er an, dass es das Tegument sei, das so aussieht. Er will außerdem bei Exemplaren, die sich in Theilung befanden, eine longitudinale Streifung bemerkt haben. Ich fand eine solche niemals. Die Maße, die der italienische Autor giebt (Länge 0,214 mm, Breite 0,99 mm), sind, wie schon weiter oben im Allgemeinen bemerkt, unrichtig. Denn, wenn ich auch zugeben will, dass es ausnahmsweise solche lange Individuen geben mag — ich selbst fand als allergrößtes nur ein solches von 0,191 mm Länge — so ist die Breite offenbar um das Zehnfache zu hoch gegriffen. Aber auch dann, wenn man diesen Fehler berichtigt, sind die gegebenen Zahlen als »Durchschnittsmaße« viel zu groß.

Blepharocorys[1] n. g.

Die Gattung Blepharocorys gründe ich auf drei Arten. Zwei derselben sind bereits bekannt, aber von ihrem ersten Erforscher in andere Gattungen gestellt worden. Die dritte wurde bis jetzt noch nicht beschrieben.

[1] βλέφαρον = Augenlid, Wimper, κόρυς = Helm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1. Blepharocorys uncinata (Fiorent.).

Synon.: 6. bis 8. Infusorienart von Colin;
Diplodinium uncinatum Fiorent. Fig. 7—9.

Dieses Infusor ist das am schwierigsten zu beobachtende, sowohl seines selteneren Vorkommens und seiner Kleinheit, als auch, und zwar hauptsächlich, seines etwas verwickelten Baues wegen. Bezüglich seines Vorkommens ist es an keine Jahreszeit gebunden.

Von der Seite gesehen, zeigt dieses Thier die Gestalt eines unregelmäßigen, an den Ecken stark abgerundeten Fünfecks. An einer Spitze desselben, nämlich derjenigen, welche bei der Bewegung nach vorn gerichtet ist, ragt ein pfropfenzieherartig gewundener, starrer und unbeweglicher Fortsatz (Fig. 7—9 *f*) hervor, der 2—2½ Windungen macht, an seinem vorderen Ende abgestumpft ist und rechtwinkelig zur Längsachse endet. Nach innen zu durchbricht der Fortsatz die äußere Hülle, geht, sich wurmartig krümmend, nach hinten, und endet, indem er sich immer mehr verjüngt, an der Schlundspitze.

Rücken- und Bauchfläche sind von verschiedener Form. Erstere ist konvex gewölbt, letztere mehr eben und zeigt einen tiefen, nahezu senkrechten Einschnitt, den »Querspalt« (Fig. 6—8 *sp*), an dessen hinterem Rande sich noch ein besonderer Ausschnitt für die Mundöffnung befindet.

Der Körper ist unelastisch, formbeständig, nicht kontraktil, ungefähr doppelt so lang (ohne den Fortsatz) wie breit. Seine größte Dicke zeigt er etwa im ersten, vorderen Drittel, dort, wo der Mund liegt. Von hier aus nimmt der Dickendurchmesser nach hinten langsam, nach vorn rasch an Länge ab. Die äußere Hülle des Körpers ist starr, fest, nicht nachgiebig.

Das Ektoplasma kennzeichnet sich als eine festere, stärker lichtbrechende, dünne periphere Schicht von fast homogenem Aussehen.

Das Entoplasma ist ziemlich gleichförmig. In ihm suspendirt ist außer Futtertheilchen noch eine besondere Art von Einschlüssen, wie ich sie sonst nur noch bei Paraisotricha, und auch da nur ausnahmsweise und in geringeren Quantitäten, angetroffen habe. Diese fraglichen Einschlüsse sind größere flockige Massen, die im ungefärbten Thiere nicht sichtbar sind, die aber an gefärbten Präparaten die unangenehme Eigenschaft zeigen, dass sie trotz 8—14tägiger Behandlung mit salzsaurem Alkohol ihre Farbe nicht verlieren. Es ist desshalb bei den allermeisten gefärbten Exemplaren von Blepharocorys uncinata nicht möglich, die Strukturverhältnisse und den inneren anatomischen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bau zu erkennen. Über die Natur dieser Flocken vermag ich keine Angaben zu machen.

Die Körperoberfläche ist zum größten Theil unbewimpert; die vorkommenden Wimpern sind von verschiedener Länge und Anordnung. Vollständig bewimpert ist der vordere Theil des Infusors, die »Stirnkuppe« (Fig. 7—9 *st*), d. h. derjenige Theil, der durch den Querspalt von dem übrigen Körper getrennt ist. Hier sind auch die Wimpern, die in unregelmäßiger Anordnung über die ganze Oberfläche vertheilt stehen, am längsten. Sie sind so lang, dass sie weit über den Querspalt und die Mundöffnung hinüberhängen. Von geringer Größe und einreihig angeordnet sind diejenigen, mit denen der Saum des Querspaltes und des Mundes besetzt sind. Ihnen schließen sich jene an, welche in Spiralreihen den Schlund auskleiden.

Rings um den After steht, so weit die Körperoberfläche hier abgeplattet ist, eine dritte Art Wimpern, die etwas größer als die letztgenannten sind, aber niemals die Länge der auf der Stirnkuppe stehenden erreichen.

Die Verwendung der langen Wimpern ist eine doppelte. Einestheils haben sie die Aufgabe, die Nahrungsmittel der Mundöffnung zuzutreiben, anderntheils dienen sie als Bewegungsorgane. Da ihre Zahl nicht allzugroß ist, so ist auch die Schnelligkeit der Fortbewegung nur eine mäßige, wenn man sie mit derjenigen vergleicht, welche wir bei vielen anderen hier in Betracht kommenden Ciliaten beobachten können. Die Bewegung geht nicht gleichförmig, sondern ruckweise vor sich. Sie findet in der Regel in der Richtung der Längsachse statt, wobei die Thiere gewöhnlich auf der Seite liegen. Häufig genug beobachtet man auch eine Rotation um Längs- oder Querachse.

Der Mund (Fig. 7—9 *o*) liegt auf der Ventralseite in einem buchtartigen Einschnitt des hinteren Randes des Querspaltes. Seine Lichtweite beträgt ungefähr ein Fünftel des Querdurchmessers des Infusors. Er ist an seinem Rande, wie schon erwähnt, mit feinen, kurzen Wimpern besetzt und geht in einen trichterförmigen, mit seiner Spitze ziemlich genau im geometrischen Mittelpunkte des Thieres endigenden, gerade verlaufenden Schlund (Fig. 7—9 *s*) über, der, wie ebenfalls schon hervorgehoben, mit kurzen, spiralig geordneten Wimpern besetzt ist.

Der After (Fig. 7—9 *a*) ist deutlich wahrnehmbar. Er befindet sich, gleich der Mundöffnung, ebenfalls auf der Ventralseite, und zwar ziemlich weit nach hinten, aber immerhin nicht ganz am aboralen Ende. Er kennzeichnet sich als eine feine runde Öffnung, die inmitten einer eirunden, abgeplatteten, dicht mit Wimpern besetzten Fläche liegt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

An den After setzt sich nach innen zu eine mäßig lange, gerade verlaufende Afterröhre (Fig. 7—9 *ar*) an, die bis zu der hier liegenden, ziemlich großen kontraktilen Vacuole (Fig. 6—8 *cv*) — der einzigen dieses Ciliaten — reicht, so dass es den Anschein erweckt, als ob letztere mit ihr in Verbindung stände. Ob dies thatsächlich der Fall ist, vermag ich mit Sicherheit nicht zu sagen.

In Bezug auf seine Größe steht Blepharocorys uncinata ungefähr in der Mitte der Pferdedarminfusorien. Messungen von sechs verschiedenen Exemplaren ergaben folgende Resultate:

Exemplar	Länge[1] in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,047	0,025	0,021
b	0,036	0,018	—
c	0,049	0,026	0,020
d	0,043	0,019	—
e	0,042	—	0,017
f	0,044	0,019	—

Demnach im Mittel: Länge 0,043, Breite 0,021, Dicke 0,019 mm.

Der Makronucleus (Fig. 7—9 *man*) liegt fast in der Mitte, etwas mehr nach vorn, derart, dass sein aborales Ende nicht ganz die Schlundspitze, sein orales nicht ganz die Mundhöhe erreicht. Er zeigt die Form einer Pyramide mit abgerundeten Kanten und Ecken, deren Basis nach vorn, deren Spitze nach hinten gerichtet ist, und ist von feinkörnigem, fast homogenem Aussehen. Seine Größenverhältnisse sind folgende:

Exemplar[2]	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,013	0,010	0,008
b	0,009	0,007	—
c	0,011	0,009	—
d	0,012	0,010	—
e	0,012	—	0,009
f	0,013	—	0,009

Im Mittel beträgt demnach die größte Länge des Kernes 0,012 mm, während er 0,009 mm breit und etwa eben so dick ist.

Nebenkerne (Fig. 7 *min*) sind zwei vorhanden. Sie sind in der gewöhnlich anzutreffenden Seitenlage des Thieres schwer sichtbar, dagegen gut, wenn es auf dem Rücken liegt. Im letzteren Falle sieht

[1] Ohne Fortsatz gemessen. Mit demselben sind die Zahlen für die Länge um etwa 0,002 zu erhöhen.

[2] Die Buchstaben bezeichnen dieselben Thiere wie in der vorigen Tabelle.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

man den einen an der aboralen Spitze des Makronucleus, durch einen kleinen Zwischenraum von ihm getrennt, während der andere auf der rechten Seite des Großkerns in einem halbkugelförmigen Ausschnitt desselben liegt. Beide Mikronuclei sind klein von kugeliger Gestalt und ungefähr gleicher Größe.

Die Fortpflanzung geschah, so weit ich sie zu beobachten Gelegenheit hatte, durch Theilung und zwar durch Quertheilung (Fig. 8 und 9). Sie wird eingeleitet dadurch, dass die Nebenkerne nicht mehr zu sehen sind, während eine Vergrößerung des Makronucleus zu konstatiren ist, wobei letzterer eine glocken- oder birnenförmige Gestalt (Fig. 9 *man*) annimmt. Im 2. Stadium wird der Kern langgestreckter und es tritt zwischen dem 2. und 3. Drittel des Thierkörpers eine querverlaufende Einschnürung auf (Fig. 8 und 9 *tf*).

3. Stadium. Der Kern ist noch größer und insbesondere bedeutend länger geworden. Von der Seite gesehen, hat er ein wurmförmiges Aussehen angenommen.

4. Stadium. Der Kern hat noch mehr an Länge zugenommen und reicht nunmehr fast bis zur kontraktilen Vacuole. Während er an beiden Enden von ungefähr gleicher Dicke geblieben ist, verdünnt er sich in der Mitte immer mehr (Fig. 9 *man*). Aboral von der ersten, das ganze Thier umfassenden, bildet sich auf der Ventralseite eine zweite, partielle Einschnürung (Fig. 9 sp_1): die erste Anlage des Querspalts des neu entstehenden Individuums.

5. Stadium. Aboral von der Anlage des zukünftigen neuen Querspalts ist der neue Schlund durch zwei schräg von vorn und ventral nach hinten dorsalwärts verlaufende Linien angedeutet (Fig. 9 s_1). Wimpern sind an der Theilungsfurche noch nicht aufgetreten.

Individuen, bei denen die Theilung weiter fortgeschritten war als bis hierher, habe ich leider in den anderthalb Jahren, während welcher ich mich mit den vorliegenden Untersuchungen beschäftigte, niemals aufgefunden. Ich habe dies um so mehr bedauert, als es mir sehr interessant gewesen wäre, den Zeitpunkt zu bestimmen, wann und wo die ersten Wimpern an dem neuen Individuum auftreten. Vielleicht ist es mir möglich, hierüber später noch zu berichten.

2. Blepharocorys valvata (Fiorent.).

Synon.: Entodinium valvatum Fiorent. (Fig. 10).

Dieses noch seltener als das vorige vorkommende, ihm an Länge fast gleiche, an Breite etwas nachstehende Infusor wird zu allen Jahreszeiten gefunden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Gestalt des Körpers, der eben so formbeständig, starr und unelastisch ist wie bei der vorigen Form, ist länglich, im vorderen Drittel am breitesten, nach hinten dorsoventral abgeplattet und etwas zugespitzt. Die bewimperte Stirnkuppe (Fig. 10 *st*) ist nicht so massig wie bei B. uncinata. Sie erleidet nämlich auf der Ventralseite eine gewisse Veränderung in so fern, als hier der Querspalt nicht ein einfacher Einschnitt ist, sondern sich buchtartig erweitert. Da auch an der, etwa der Mundöffnung gegenüber liegenden Stelle des Rückens eine, wenn auch nur schwache, Vertiefung sich vorfindet, so erscheint die helmartige Stirnkuppe nicht nur kleiner und schlanker, sondern auch schärfer von dem übrigen Körper abgesetzt. Die eben hervorgehobene Modifikation des Querspalts ist übrigens nicht die einzige, denn sein aboraler Rand ist glatt und verläuft in gerader Richtung. Es fehlt ihm demnach der Ausschnitt, in welchem bei B. uncinata die Mundöffnung liegt.

Die äußere Hülle ist auch hier starr, fest, unelastisch und nirgends kontraktil.

Das Ektoplasma ist eine mäßig dicke, lichtbrechende Schicht von homogenem Aussehen, an der sich eben so wenig wie bei den beiden anderen Arten von Blepharocorys besondere Strukturen nachweisen lassen, womit jedoch durchaus nicht gesagt sein soll, dass solche nicht vorhanden sind.

Auch das Entoplasma weist keine Unterschiede auf. Wimpern sitzen ebenfalls nur an drei Stellen: Auf der Stirnkuppe, um den Mund, von wo sie sich in den Schlund hinein fortsetzen, und um den After. Sie sind fein, dünn und verschieden lang. Auch hier sind die Wimpern auf der helmartigen Stirnkuppe am längsten, obgleich nicht ganz so lang wie bei B. uncinata. Bedeutend kürzer sind die um den After, noch kleiner die um den Mund stehenden, am kürzesten diejenigen, welche den Schlund auskleiden. Am übrigen Körper ist eine Wimperung nicht nachweisbar.

Die Bewegung ist, da die Wimperung im Großen und Ganzen derjenigen der ersten Form entspricht, auch ungefähr dieselbe, höchstens dass sie vielleicht noch etwas langsamer ist, obwohl die Wimperung besonders in solchen Fällen, wo das Infusor durch irgend welche Hindernisse aufgehalten wird, lebhafter wird.

Der Mund (Fig. 10 *o*) zeigt bezüglich seiner Lage einen wesentlichen Unterschied gegenüber dem der vorigen Form in so fern, als er, wie schon bei Besprechung des Querspaltes hervorgehoben, nicht in einer Ausbuchtung der ventralen, aboralen Kante des letzteren liegt, sondern in die Tiefe desselben hineingerückt ist, wo er sich als ein-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

fache, rundliche Öffnung darstellt. Auch hier ist, wie ebenfalls schon an anderer Stelle erwähnt, der Mundrand mit feinen, kurzen Cilien besetzt, die sich — ob spiralig angeordnet, vermochte ich nicht mit positiver Sicherheit festzustellen — in den Schlund hinein bis zur Spitze desselben fortsetzen.

Der Schlund (Fig. 10 *s*) zeigt außer dieser, noch nicht genau nachgewiesenen Abweichung noch einen weiteren Unterschied im Vergleich mit dem von B. uncinata. Während er nämlich bei dieser Species ganz gerade in schräger Richtung nach dem Mittelpunkte des Thieres zu verläuft und sich nur gegen das Ende ein klein wenig krümmt, zeigt er hier zwei Biegungen. Von der Mundöffnung ab geht er nämlich erst eine kurze Strecke fast parallel der Ventralfläche, biegt dann dorsalwärts um, und verändert, ziemlich in der Nähe der Längsachse angekommen, abermals seine Richtung, indem er von hier aus nach dem aboralen Pole zu verläuft.

Der After (Fig. 10 *a*) liegt merkwürdigerweise nicht auf der Ventral-, sondern auf der Dorsalseite, ziemlich dicht am hinteren, stumpfen Ende des Thieres. Auch hier ist die Thatsache zu konstatiren, dass sich an ihm eine bis zur kontraktilen Vacuole gehende Afterröhre (Fig. 10 *ar*) anschließt.

Diese eben erwähnte, ziemlich große kontraktile Vacuole (Fig. 10 *cv*) ist hier ebenfalls die einzige ihrer Art.

Folgende Maße bezüglich der Größe von B. valvata konnte ich konstatiren:

Exemplar	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,041	0,014	0,013
b	0,039	0,013	0,012
c	0,042	0,015	—
d	0,043	0,016	0,014
e	0,041	0,015	0,013

Die Größe ist demnach nicht so variabel zwischen den einzelnen Individuen, wie bei den anderen Arten, sondern muss als eine ziemlich konstante bezeichnet werden.

Durchschnittslänge ist nach obigen Zahlen 0,041, -Breite 0,015, -Dicke 0,013 mm.

Der Kern (Fig. 10 *man*) hat so ziemlich dieselbe Lage wie bei der vorigen Species, unterscheidet sich aber etwas der Form nach. Er ist, von der Seite gesehen, ausgeprägt nierenförmig und liegt so, dass seine konvexe Seite peripher und ventral, seine konkave medial sich befindet. Quer- und Längsachse des Makronucleus entsprechen der des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ganzen Thieres. In Bezug auf die Größe, namentlich auf die Dicke und Breite zeigt er kleinere Dimensionen wie der von B. uncinata. So fand ich folgende Zahlen:

Exemplar [1]	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,010	0,007	0,007
b	0,008	0,005	0,004
c	0,009	0,007	0,007
d	0,011	0,008	0,008
e	0,009	0,006	0,006

Mittelmaße demnach: Länge 0,009, Breite 0,007, Dicke 0,006 mm.

Der Nebenkern (Fig. 10 *min*) — ich habe stets nur einen auffinden können — liegt als kleiner, ziemlich kugeliger Körper an der Stelle, wo die Einbuchtung des Makronucleus am tiefsten ist. Die Fortpflanzung geschieht, nach den wenigen von mir in Theilung aufgefundenen Exemplaren zu schließen, ebenfalls durch Quertheilung und zeigt dieselben Erscheinungen, wie die es sind, welche ich bei der vorhergehenden Form beschrieben habe.

3. Blepharocorys jubata n. g. n. sp. (Fig. 11).

Eine Species, die anfänglich leicht mit B. valvata verwechselt werden kann, ist B. jubata. An und für sich selten vorkommend, ist sie immerhin häufiger als jene. Man findet sie in der kälteren Jahreszeit weniger oft als in der wärmeren.

Der Körper ist gleich dem der beiden anderen Blepharocorys-Arten starr, formbeständig, nicht elastisch und nicht kontraktil. Auch seine Gestalt ist in den groben Umrissen der vorigen Species so ziemlich konform. Nur zeigt sich die Dorsalfläche viel stärker gewölbt, die Ventralfläche in ihrem aboralen letzten Drittel etwas mehr konkav eingezogen, wodurch die Gestalt des Thieres etwas gekrümmt erscheint. Die Hauptunterschiede liegen in der Form der Stirnkuppe (Fig. 11 *st*), dem Vorhandensein eines besonderen ventralen Wimperzuges (Fig. 11 *w*) und der Lage des Mundes (Fig. 11 *o*). Hieran schließt sich noch Blepharocorys uncinata gegenüber das Fehlen des korkzieherartigen Fortsatzes an.

Die helmartige Stirnkuppe (Fig. 11 *st*) hat eine von den beiden anderen Species verschiedene Form und Veranlagung. Betrachten wir dieselbe von der Dorsalfläche, so finden wir auf ihr eine, etwa ein Rhomboid mit abgerundeten Ecken darstellende Fläche, die mit langen,

[1] Die Buchstaben entsprechen den oben gemessenen Individuen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

feinen Wimpern besetzt ist. Diese Fläche (Fig. 11 *pl*) liegt jedoch nicht in einer Ebene, sondern die vier Ecken liegen einerseits oval und aboral, und die beide verbindende, längere Diagonale verläuft auf der Dorsalfläche parallel mit der Längsachse, andererseits zu beiden Seiten des Thieres, und die sie verbindende kürzere, quer verlaufende Diagonale bildet einen Bogen. Das Ganze macht den Eindruck, als ob es eine auf dem Rückentheil der Stirnkuppe befestigte Platte wäre, ein Eindruck, der noch dadurch verstärkt wird, dass sie durch eine scharf kontourirte, doppelte Linie begrenzt ist. Einzig und allein diese »Rückenplatte«, wie ich dies Gebilde in der Folge nennen will, ist mit Wimpern besetzt, während die übrige Fläche der helmartigen Stirnkuppe nackt ist — eine Anordnung, welche von der bei den anderen Blepharocorysarten, wo bekanntlich die Wimpern über die ganze Oberfläche zerstreut sind, wesentlich abweicht. Am besten und schärfsten zu beobachten sind diese Verhältnisse dann, wenn das Thier auf der Seite liegt — allerdings zugleich die Lage, wo dasselbe am leichtesten mit der vorhergehenden Art zu verwechseln ist; dann nämlich, wenn die Wimpern über den Rand der Rückenplatte ventralwärts herüberhängen und ihn verdecken. Wartet man den Moment ab, wo die Wimpern dorsalwärts bewegt werden, so sieht man sehr klar und deutlich die doppelt kontourirte Kante der Rückenplatte.

Der Querspalt (Fig. 11 *sp*) ist dem von B. valvata ähnlicher wie dem von B. uncinata. Nur zeigt er den Unterschied, dass er in seiner Richtung der Querachse nicht parallel ist, sondern nur Anfangs median, dann aber aboral verläuft, und dass die Mundöffnung am Grunde seiner größten Vertiefung liegt. Der ventrale Theil der Stirnkuppe ist außerdem nicht so tief ausgebuchtet, wohl aber die Spitze derselben mehr nach dem oralen Pole zu verschoben. Durch diese Verhältnisse wird es bedingt, dass der Querspalt bedeutend weiter erscheint wie selbst bei B. valvata, und dass Mundöffnung nebst Schlund vielmehr median zu liegen kommen, Verhältnisse, die man ebenfalls am besten in der Seitenlage beobachten kann.

Dicht unterhalb des Querspaltes zieht sich ventral auf beiden Seiten in der Richtung nach dem aboralen Pole zu, etwa eine halbe Ellipse beschreibend, eine mähnenartige (daher »jubata«) Reihe halblanger Wimpern (Fig. 11 *w*), die in oraler Richtung stehen und ventralwärts etwas überhängen. Hängen die Wimpern der Rückenplatte über sie hinweg, so ist die Verwechselung mit B. valvata noch leichter. Nur die Lage des Afters (s. daselbst) giebt in diesem Falle das einzige Unterscheidungsmerkmal. Kleinere Wimpern stehen, wie bei den beiden anderen Arten, um den Mund und ziehen sich ebenfalls bis zur

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Schlundspitze hin. Außerdem stehen auch bei dieser Species Wimpern um den After.

Die Bewegung ist eben so langsam und wird im Allgemeinen auf dieselbe Weise und mit denselben Hilfsmitteln ausgeführt wie bei den vorigen Arten. Dazu kommt eine viel häufigere Drehung des Thieres um seine Längsachse, eine Bewegung, die hauptsächlich durch die mähnenartige Wimpernreihe veranlasst wird.

Ekto- und Endoplasma weisen keine wesentlichen Unterschiede gegenüber den beiden anderen Arten auf. Was die Größe anbelangt, so ist B. jubata die kleinste der drei Arten. Die von mir gemessenen Exemplare zeigten folgende Verhältnisse:

Exemplar	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,034	0,012	—
b	0,039	0,013	0,011
c	0,038	0,013	0,011
d	0,034	0,011	0,010
e	0,036	0,012	—

Hieraus ergiebt sich, dass die mittlere Länge 0,036, die mittlere Breite 0,012, die mittlere Dicke 0,011 mm beträgt.

Der Mund (Fig. 11 *o*) liegt, wie schon hervorgehoben, noch mehr nach der Mittellinie des Thieres zu, am Grunde des buchtartig erweiterten Querspaltes. Der Durchmesser und die Form seiner Öffnung entsprechen den übrigen Arten.

Der Schlund (Fig. 11 *s*) zieht sich, sichelförmig gekrümmt, nach hinten und endet spitz ziemlich genau im geometrischen Mittelpunkt des Thieres. Seine Krümmung entspricht der des ganzen Individuums: konkav an der Bauchseite, konvex auf der entgegengesetzten dorsalen Seite. Die Bewimperung von Mund und Schlund habe ich schon beschrieben. Sie entspricht vollkommen der bei B. valvata.

Der After (Fig. 11 *a*) liegt wie bei B. uncinata auf der Ventralseite, also entgegengesetzt dem von B. valvata und bietet demnach unter den oben erwähnten Verhältnissen das für den Augenblick einzig brauchbare Unterscheidungsmerkmal. Auch an ihn setzt sich eine Afterröhre (Fig. 10 *ar*) in derselben Art und Weise wie bei den beiden anderen Species an. Form und Bewimperung des Afterfeldes sind genau wie bei B. uncinata.

Eine große kontraktile Vacuole (Fig. 11 *cv*) liegt an derselben Stelle wie bei den vorigen.

Eigenthümlicherweise findet sich bei B. jubata eine Kon-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

krementvacuole[1] (Fig. 11 *Kv*). Dieselbe liegt jedoch nicht wie bei allen anderen, eine solche besitzenden Pferdedarminfusorien[2] in dem bei der Bewegung vorderen Theil des Körpers, sondern ziemlich weit nach hinten, im letzten Drittel, oral und dorso-lateral von der kontraktilen Vacuole.

Fassen wir an dieser Stelle die Unterschiede zusammen, die diese neu aufgestellte Art von B. valvata trennen, so bestehen dieselben in Folgendem:

Etwas geringere Größe. Körper mehr gekrümmt. Ventrale Öffnung des Querspalts weiter. Wimpern der Stirnkuppe auf scharf begrenzter Fläche. Mund mehr nach der Medianlinie des Thieres zu; ventral von ihm ein mähnenartiger Wimpernzug. Schlund sichelförmig. After ventral. Konkrementvacuole.

Der Makronucleus (Fig. 11 *man*) liegt in der Regel an derselben Stelle wie bei den beiden anderen Formen und zeigt gewöhnlich dieselbe bohnenförmige Gestalt wie der von B. valvata. Jedoch habe ich hier öfter Abweichungen gefunden, sowohl in Bezug auf die Gestalt, als auch auf die Lage. So sah ich einen Kern, der, etwa doppelt so groß wie sonst, lang ausgezogen, nach hinten übergeschlagen war und ventralwärts weit hinter der Schlundspitze lag. Ein andermal befand er sich zwar an der gewöhnlichen Stelle, war aber fast kugelig. Verschiedene Male zeigte er die gewöhnliche bohnenförmige Gestalt, lag dann aber mehr dorsalwärts.

Die Größe des (normalen) Kernes ergiebt sich aus folgenden Zahlen:

Exemplar[3]	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,009	0,006	—
b	0,010	0,006	0,008
c	0,008	0,004	—
d	0,009	0,005	0,006
e	0,009	0,006	0,007

Also im Durchschnitt: Länge 0,009, Breite 0,006, Dicke etwa 0,007 mm.

[1] Wenn ich diesen Namen, den J. Müller zuerst (1856) aufstellte, für diese Gebilde beibehalte, also von der Schuberg'schen Bezeichnung »Konkrementhaufen« absehe, so thue ich dies in Anschluss an Bütschli (Bronn's Klassen u. Ordn. Bd. III, p. 1488), welcher, da um die Körnerhaufen ein heller Hof ist, diesen nach Analogie mit ähnlichen Vorkommnissen wohl unbedenklich für eine Vacuole erklären zu dürfen glaubt. Auch Schuberg giebt zu, dass seine Konkrementhaufen in vacuolenähnlichem Raum eingeschlossen erscheinen.

[2] Auch bei den im Pansen lebenden Bütschlien ist dies der Fall.

[3] Die Buchstaben entsprechen den Individuen der vorigen Tabelle.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Nebenkern (Fig. 11 *min*) liegt auch hier in den normalen Fällen, d. h. also dann, wenn der Großkern bohnenförmig ist, in der dorsalen Einbuchtung des letzteren und charakterisirt sich als kleiner, kugeliger Körper.

Individuen in Theilung begriffen habe ich nur selten gesehen, so dass ich ein vollständiges Bild derselben nicht zu geben vermag. Doch scheint es, als ob sie eben so verliefe wie bei B. valvata.

4. Allgemeines.

Fiorentini beschreibt in seiner mehrfach von mir citirten Abhandlung[1] zwei Ciliaten — Diplodinium uncinatum Fiorent. und Entodinium valvatum Fiorent. —, die mit den von mir unter den Namen Blepharocorys uncinata und B. valvata beschriebenen identisch sein dürften. Denn die Unterschiede, die auf den ersten Blick nicht unerheblich erscheinen, heben sich bei eingehender Vergleichung auf oder lassen sich auf ein Minimum zurückführen. Gleich vorausschicken will ich hier, dass Diplodinium uncinatum Fiorent. auch so, wie es der genannte Autor beschreibt und abbildet, weder in die Gattung Diplodinium, noch überhaupt in die Familie der Ophryoscolecinen zu bringen sein dürfte. Denn selbst dann, wenn »Diplodinium uncinatum«, wie Fiorentini angiebt, durch eine zweite Wimperzone[2] (über die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins einer solchen werde ich mich weiter unten auslassen) ausgezeichnet ist, so fehlen ihm doch alle jene übrigen Eigenschaften, die ihm als einer Gattung der Ophryoscolecinen und demnach als Diplodinium zukommen. Die Gründe decken sich fast ganz mit den bei Cycloposthium bipalmatum angeführten. Denn auch hier ist ein, einen Spiralumgang beschreibender, Peristomsaum nicht vorhanden, kann also auch nicht über ein retrahirtes Peristom vor- und zurückgezogen werden. Aber auch das Peristom retrahirt sich nicht, zeigt demnach auch in seiner Gesammtheit absolut nichts von dem »sphinkterartigen«, was schon Stein[3] sehr treffend als Charakteristicum für Entodinium (und Diplodinium, das erst Schuberg[4] von dieser Gattung abzweigte) hervorhob. Freilich berücksichtigt Fiorentini die von Bütschli aufgestellte Charakteristik der Familie Ophryoscolecinae[5] gar nicht,

[1] Fiorentini, Intorno ai protisti, etc., p. 9—11.

[2] Wodurch Diplodinium sich bekanntlich von Entodinium unterscheidet.

[3] Stein, in Abhandlungen der k. böhm. Gesellschaft, 1858, p. 69.

[4] Schuberg, Die Protozoen des Wiederkäuermagens. in: Zool. Jahrbücher, III. Bd., p. 404.

[5] in Bronn's Klassen u. Ordn., Bd. III, p. 1738.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sondern giebt[1] als Kennzeichnung des Genus Diplodinium nur folgende kurze Beschreibung:

»Eigenschaften: wie Isotricha, außerdem Körper mit zwei Wimperkronen: widerstandsfähiges und lederartiges Ektoplasma, großer, rundlicher oder ovaler Kern.«

Hier ist also als einzige besondere Eigenthümlichkeit das Vorhandensein zweier Wimperkronen aufgeführt, wobei anscheinend die zweite, dorsal gelegene der »linksseitige quere Membranellenzug«[2] sein soll. Aber dieser ist meines Erachtens in Wirklichkeit gar nicht vorhanden, sondern Fiorentini ist hier aller Wahrscheinlichkeit nach ein Irrthum unterlaufen, der, wie ich gern zugeben will, sehr leicht möglich war. Beobachtet man nämlich das Thier bei der Vorwärtsbewegung, so wird man häufig bemerken, dass die Wimpern, welche auf der Stirnkuppe stehen, sich zu Seiten des pfropfenzieherartigen Fortsatzes »scheiteln« und theils dorsal-, theils ventralwärts überhängen, ein Anblick, der ja leicht in die Versuchung führen kann, hier zwei getrennte Wimperzonen anzunehmen. Allerdings zeichnet Fiorentini den vom Fortsatz ventral gelegenen Theil der Stirnkuppe nackt und nur Wimpern um den Mund. Allein auch das ist leicht erklärlich, da die langen Wimpern dieser Stelle bei der Vorwärtsbewegung nach hinten überhängen und erst in der Gegend des Querspaltes, bezw. des Mundes deutlich sichtbar werden. Dass außer der ventral gelegenen Mundöffnung noch eine zweite auf der Dorsalseite der Stirnkuppe gelegen sei, konnte ich trotz eifrigen Suchens nicht finden. Mit einer von Fiorentini gezeichneten Falte, die seiner Beschreibung nach über die Vorderseite hinlaufen soll, ist ihm meines Erachtens ein weiterer Irrthum unterlaufen. Wie in der speciellen Beschreibung hervorgehoben, ist ein Querspalt vorhanden, in welchem der Mund liegt. Beobachtet man das Thier in der Seitenlage (in welcher man es fast ausschließlich zu sehen bekommt), und es dreht sich auch nur ein ganz klein wenig um seine Längsachse, so sieht man einen Kontour, der von der ventralen bis zur dorsalen Begrenzung des Infusors geht — eine Täuschung, der auch ich mich anfänglich hingegeben hatte, ohne sie mir erklären zu können, und die dadurch veranlasst wird, dass die jenseitige Kante des Querspalts durchscheint und desshalb mit der diesseitigen eine einzige Linie zu bilden scheint.

Den Mund fand ich nicht dreieckig, sondern rund. Doch erklärt sich Fiorentini's Annahme aus dem Vorhergehenden. Auch fand ich niemals die Wimpern um denselben — eben so wenig wie auf der Stirnkuppe —

[1] pag. 9.

[2] Butschli in Bronn's Klassen u. Ordn. des Thierr. Bd. III, p. 1738. Schuberg, Die Protozoen des Wiederkäuermagens. in: Zool. Jahrbücher, III. Bd., p. 404.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

breit und lanzettförmig[1], sondern fadenförmig. Bezüglich der Lage des Mundes habe ich mich schon im speciellen Theile ausgelassen. Nach Fiorentini liegt er etwa da, wo ich den Querspalt fand, und zwar so, als wenn er ein lateraler, keilförmiger Einschnitt auf einer Seite wäre. Die ventrale Lage des Mundes dürfte ein weiterer Grund sein, vorliegendes Infusor nicht zu den Diplodinien zu rechnen.

Bezüglich der Afterröhre schreibt Fiorentini, dass sie mit der kontraktilen Vacuole in Verbindung stände. Den Beweis hierfür ist er jedoch schuldig geblieben.

Was die Übereinstimmung der Beobachtungen Fiorentini's bezüglich seines »Entodinium valvatum« mit denen betrifft, die ich bei Blepharocorys valvata machte, so ist dieselbe hier eine größere. Allerdings zeichnet er die Stirnkuppe nackt und die Wimpern um den, nach meinen Erfahrungen zu großen, Mund, sowie die um den After viel zu breit, allein es dürfte wohl nicht zu weit gegangen sein, wenn ich bei diesen minder wichtigen Einzelheiten ebenfalls einen Irrthum des italienischen Autors annehme. Aber selbst auch dann, wenn der Irrthum auf meiner Seite sein sollte, so ist dieses Infusor doch niemals ein Entodinium, worauf es an dieser Stelle in erster Linie ankommt. Denn alle Gründe, die ich schon bei Cycloposthium bipalmatum und Blepharocorys uncinata angeführt habe, gelten hier in demselben, ja theilweise noch erhöhtem Maße. Übrigens macht hier Fiorentini auch nicht einmal den Versuch, eine Übereinstimmung zwischen seiner »Entodinium valvatum« und der Familiendiagnose herbeizuführen.

Die Maße, die Fiorentini giebt, sind meiner Überzeugung nach viel zu hoch. So giebt er an:

»Entodinium valvatum Länge 0,6, Breite 0,2 mm
Diplodinium uncinatum - 0,9, - 0,3 - .«

Fassen wir nach dem Gesagten die Familiencharaktere des neuaufgestellten Genus Blepharocorys zusammen, so ergeben sich dieselben wie folgt:

»Klein bis mäßig groß (bis 0,049 mm). Äußere Hülle starr und unelastisch. Körper mindestens dreimal so lang wie breit. Dorsalfläche mehr oder weniger konvex, Ventralfläche konkav gekrümmt. Kein retraktiles Peristom. Mund eine einfache kreisrunde Öffnung, ventral in einem Querspalt gelegen. Schlund trichterförmig, bewimpert. Über dem Mund eine helmartige Stirnkuppe. Wimpern nur auf dieser, um Mund und After, sowie im Schlund; der übrige Körper nackt. After am Hinterende, dorsal oder ventral, mit Afterröhre. Eine kontraktile

[1] Fiorentini zeichnet sie eben so breit wie bei Cycloposthium bipalmatum.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vacuole in der Aftergegend. Bewegung mäßig schnell, häufig mit Rotation um die Längsachse. Nahrung fein, aus Futterpartikeln bestehend. Parasitisch (r. als Kommensalen) im Cöcum und Colon des Pferdes.«

Paraisotricha Fiorentini.

Unter diesem Namen stellt Fiorentini[1] eine neue Gattung auf, von der er angiebt, dass sie vom Charakter der Isotricha sei, außerdem aber dadurch sich auszeichne, dass sie mit einer pigmentirten Masse (Konkrementvacuole, d. V.), umsäumt von einer hyalinen Zone und gekrönt mit einem Büschel langer Cilien, versehen sei, lange Cilienbüschel am Peristom und fast immer eine Afteröffnung besitze. Sechs Arten hat der genannte Autor gefunden. Zwei davon, P. colpoidea und P. oblonga, sind auch mir bekannt; die übrigen vier habe ich in den drei Semestern, während welcher ich mich mit den vorliegenden Untersuchungen beschäftigte, niemals zu Gesicht bekommen, Es sind dies jene, die auch F. als selten und sehr selten bezeichnet, und auf die ich noch im allgemeinen Theil kurz zurückkommen werde. Dagegen bin ich in der Lage, eine neue Art, die ich im Sommer 1894 entdeckte, der Gattung hinzuzufügen.

1. Paraisotricha colpoidea (Fiorent.).

Synon.: 10. Infusorienart von Colin (Fig. 12).

Häufig und zu jeder Jahreszeit vorkommend, besitzt dieses Infusor die Gestalt eines Eies, das auf einer Seite im vorderen Viertel einen nach innen zu gehenden breiten Einschnitt besitzt. Fiorentini verglich seine Gestalt mit der von Colpoda, daher die Bezeichnung »colpoidea«.

Der Körper ist formbeständig, fest, starr und unelastisch. Der Längsschnitt hat die Form eines Ovals, der Querschnitt ist fast kreisrund. Größte Länge und Dicke fallen mit Längs- und Querachse zusammen. Der ganze Körper ist bedeckt mit feinen Wimpern, die in Reihen angeordnet stehen und alle von gleicher Länge sind. Eine Ausnahme hiervon machen jene, welche um den Mund herum stehen und auf der Ventralseite der Stirnkuppe ihren Sitz haben. Sie können die fünffache Größe der übrigen Wimpern erreichen. In Folge dessen hängen sie über die Mundöffnung und sind daher ein vorzügliches Mittel, dieser Nahrungstheilchen zuzutreiben. Die lebhafte, wogende Bewegung der Wimpern in der Adoralgegend ist sehr interessant. Sie beginnt, wenn die Wimpern über den Mund hängen, damit, dass sich bei letzteren das ihrer Basis zunächst befindliche Stück etwas hebt und

[1] Intorno, etc. p. 16.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

so einen kleinen Bogen bildet. Diese Bewegung theilt sich dem peripheren Ende der Wimpern wellenförmig mit, wodurch dieselben sich nach vorn aufrichten, von wo sie dann ziemlich rasch, von Spitze bis Basis einen weiten Bogen bildend, wieder über die Mundöffnung herabfallen. Dieses Spiel wiederholt sich sehr häufig und wird nur unterbrochen, wenn das Thier sich vorwärts bewegt, in welchem Falle diese langen Wimpern platt am Körper herunterhängen, ohne sich an der Motion zu betheiligen. Allerdings schien es mir öfter, als ob das letzte »Herabfallen« vor beginnender Fortbewegung besonders kräftig wäre und so den ersten Impuls dazu gäbe, eine Annahme, die dadurch an Wahrscheinlichkeit gewinnt, als die, übrigens sehr schnelle, Vorwärtsbewegung häufig ruckweise geschieht und die adoralen Wimpern sich dann jedes Mal in den Zwischenpausen aufrichten. Freilich kommt dem gegenüber wieder vor, dass die Bewegung längere Strecken hindurch gleichmäßig verläuft. Auf jeden Fall Hauptursache der Motion sind die über den ganzen Körper vertheilten, reihenweise angeordneten kleinen Wimpern. Die Streifen verlaufen, wenn man sie vom aboralen Pol, wo sie zusammenstoßen, aus verfolgt, auf der aboralen Körperhälfte in regelmäßig meridionaler Richtung nach vorn zu, auf der Ventralseite bis zur Mundspalte, auf der dorsalen Seite bis zum oralen Pole, wo sie, ohne sich zu treffen, nach der Ventralseite umbiegen, um ebenfalls an der Mundspalte zu endigen. Ich hebe dies insbesondere desshalb hervor, weil Fiorentini meint, dass die Streifen sich an der am Vorderende befindlichen Konkrementvacuole treffen, und ich dies für einen Irrthum halte. Denn abgesehen davon, dass es wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat, dass Konkrementvacuole und Streifung in Beziehungen stehen, sah ich immer, wenn ich die auf den Rücken liegenden Thiere beobachtete, deutlich, dass die Streifen über die Konkrementvacuole in denselben Abständen, welche sie vorher hatten, hinweggehen.

Während die langen adoralen Wimpern in ihrem ganzen Verlauf gleich dick sind, verjüngen sich die kurzen nach ihrer Spitze zu. Dies wurde mir an Querschnitten (Fig. 11 *B*) klar, die außerdem zur Konstatirung der Thatsache beitrugen, dass die Streifen kantenartige Erhöhungen sind, auf denen die Wimpern sitzen (Fig. 11 *Bw*). Es war mir interessant, hierbei feststellen zu können, dass die Pellicula (Fig. 11 *Bp*) ohne irgend welche Unterbrechung direkt in die äußere Begrenzung der Wimpern übergeht. Jede Wimper besteht demnach aus einer äußeren Hülle und einem von dieser eingeschlossenen inneren, kegelförmigen Theil, der nur als direkte Fortsetzung der (äußeren) hyalinen Schicht des Ektoplasmas angesehen werden kann.

Das Ektoplasma ist nirgends von besonderer Stärke. Daher sind

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auch die Strukturverhältnisse noch schwerer zu studiren als bei Cycloposthium. Doch ist man an besonders guten Schnitten immerhin in der Lage, auch hier eine äußere (Fig. 12 *Bh*) und innere (Fig. 12 *Bhs*) hyaline Schicht, sowie zwischen beiden eine nur wenig breitere Alveolarschicht (Fig. 12 *Bal*) feststellen zu können. Nach innen wird das Ektoplasma ebenfalls durch einen Grenzsaum (Fig. 12 *Bg*) abgeschlossen.

Das Endoplasma ist blass, fein granulirt und enthält in der Regel eine Menge von verhältnismäßig großen Futterpartikeln, die durch eine schwache, aber deutlich wahrnehmbare Cirkulation in fortwährender Bewegung erhalten werden. Die Cirkulation erstreckt sich allem Anschein nach auch auf den Kern (Fig. 12 *Aman*), den man höchst selten an ein und derselben Stelle findet, sondern in der Regel bei jedem Individuum an einer anderen. Aber nicht nur die Lage, sondern auch die Form und Gestalt des Makronucleus ist sehr verschieden. So fand ich ihn länglich oval, spindel-, wurst-, walzen-, birn- und mitunter auch keilförmig. Auch ganz kugelrunde Kerne kommen vor (Fig. 12 *C*).

Bezüglich seiner Größe kann ich folgende Angaben machen:

Exemplar	Länge[1] in mm	Breite[1] in mm	Dicke[1] in mm
a	0,013	0,009	0,012
b	0,012	—	0,004
c	0,011	0,010	0,017
d	0,017	0,009	—
e	0,010	—	0,030
f	0,021	0,018	0,015

Die Durchschnittsmaße stellen sich also wie folgt:

Länge 0,014, Breite 0,012, Dicke 0,012 mm.

Nebenkerne (Fig. 12 *min*) sind gewöhnlich zwei vorhanden, doch kommt auch nicht allzu selten der Fall vor, dass nur ein einziger auffindbar ist. Die Lage des Nebenkernes im Organismus kann ich, da der Großkern die seinige wechselt, folgerichtig nicht bestimmt angeben. In den Fällen, wo ich nur einen Nebenkern konstatiren konnte, lag derselbe gewöhnlich an einem Pole des Makronucleus. Waren zwei

[1] Unter Länge, Breite, Dicke des Kernes verstehe ich jederzeit das Resultat derjenigen Messung, die in der Richtung jener Linie ausgeführt wurde, auf welcher die Länge etc. des betr. Individuums gemessen wurde. Da der Kern, wie schon hervorgehoben, hier in den verschiedensten Stellen und in allen möglichen Lagen sich vorfindet, so erklärt sich hierdurch die Thatsache der oft größeren Dicke, resp. Breite.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kleinkerne vorhanden, so konnte eine bestimmte Regel für ihre Lage am Hauptkern nicht festgestellt werden. Nur das Eine fand ich immer: Sie lagen niemals in einem Ausschnitt des Makronucleus, wie das bei Cycloposthium u. A. der Fall ist (Fig. 12 *C*).

Der Mund (Fig. 12 *o*) befindet sich auf der Ventralseite ziemlich weit nach vorn und charakterisirt sich als ein tiefer, trichterförmiger Einschnitt — ein Mundspalt —, der derart verläuft, dass seine Konkavität ventralwärts sich befindet, während seine Spitze ziemlich genau nach dem aboralen Pol gerichtet ist. Der ganze Mundspalt ist ausgekleidet mit verhältnismäßig langen, dicht stehenden Wimpern, die jedoch nach meinen Beobachtungen nicht, wie Fiorentini meint, lang aus demselben heraushängen.

Der After (Fig. 12 *d*) befindet sich entweder genau am aboralen Pole, oder — und das scheint mir das Häufigere zu sein — etwas mehr ventralwärts. Er stellt sich als eine mäßig große, kreisrunde Öffnung dar, die in einer grubenartigen Vertiefung der äußeren Hülle liegt.

Die schwer sichtbare Afterröhre ist sehr kurz.

Die Messungen, welche vorgenommen wurden, um die Größenverhältnisse von Paraisotricha colpoidea festzustellen, ergaben folgende Resultate:

Exemplar	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,047	0,035	—
b	0,045	0,034	0,030
c	0,040	0,032	0,036
d	0,053	0,036	—
e	0,049	—	0,046
f	0,089	0,057	0,054

Als Mittelmaße ergeben sich hieraus für die Länge 0,054, Breite 0,039, Dicke 0,041 mm, wobei jedoch zu bemerken ist, dass kleinere Individuen bedeutend häufiger vorkommen als größere. Das Exemplar *f* war außerdem das einzige, das derartig große Dimensionen zeigte. Was Breite und Dicke anbetrifft, so wechselt dieselbe bei gleichlangen Individuen hier mehr als bei den meisten anderen, an dieser Stelle in Betracht kommenden Infusorien, was meiner Ansicht nach lediglich auf die Masse der aufgenommenen Nahrungstheilchen zurückzuführen ist.

Am aboralen Pole, ziemlich dicht am After, befindet sich eine große Vacuole (Fig. 12 *v*), bezüglich derer ich mit Fiorentini annehmen möchte, dass sie kontraktil ist; doch habe ich ein Zusammenziehen, resp. Verschwinden niemals beobachten können, ein Umstand, der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jedoch nicht allzu sehr ins Gewicht fallen dürfte, wenn man bedenkt, wie schwer es bei diesen flinken und äußerst schwer längere Zeit am Leben zu haltenden Thierchen ist, ein und dasselbe Thier lange zu beobachten. Zwei weitere, mit Bestimmtheit als solche erkannte kontraktile Vacuolen (Fig. 12 *cv*) finden sich auf der Ventralseite und liegen, das Infusor von der Bauchfläche beobachtet, in gleichen Abständen zu beiden Seiten des Mundspaltes. An beiden ist deutlich ein nach außen gehender Porus zu konstatiren. Möglich, sogar wahrscheinlich ist es, dass auch noch an anderen Stellen derartige Vacuolen vorkommen; wenigstens glaube ich, mehrmals solche gesehen zu haben. Doch vermag ich dies nicht mit positiver Sicherheit zu behaupten.

Eine Konkrementvacuole (Fig. 12 *Kv*) findet man jederzeit am vorderen Pole. Auch sie besteht aus einem Körnerhaufen von gelblichbrauner Farbe, umgeben von einem hellen, hyalinen Hof. Öfter habe ich hier bei platzenden Individuen gesehen, dass diese Vacuole ihren Inhalt entleerte. Bei diesem Vorgang war es dann auch möglich, die Körnchen einzeln und unverletzt zu beobachten. Dieselben stellten sich dar als kleine, braune Körperchen von regelmäßig biskuitartiger Form (Fig. 12 *D*).

Interessant ist bei P. colpoidea das öftere Vorkommen einer zweiten Konkrementvacuole, die dann dicht neben der ersten, dorsal von ihr, auftritt. Dieselbe erreichte jedoch in den von mir beobachteten Fällen niemals die Größe der ersten. Auch ist ihr Inhalt viel geringer und besteht oft nur aus einigen wenigen Körnchen.

Eine Theilung konnte ich, trotzdem dieses Infusor keineswegs selten vorkommt, leider niemals beobachten.

2. Paraisotricha oblonga Fiorent.

Synon.: 12. (u. 13.?) Infusorienart von Colin (Fig. 13).

Bezüglich dieses Ciliaten pflichte ich Fiorentini bei, wenn er sagt, dass er sehr selten sei. Denn ich fand ihn im Ganzen nur in drei Exemplaren — zwei im Sommer 1893, eines im darauf folgenden.

In seiner Gestalt stimmt er an seinem oralen Ende mit P. colpoidea ziemlich überein; nur am Pole erscheint er etwas abgeflachter. Dagegen ist die aborale hintere Hälfte wesentlich anders und zeigt Verhältnisse, welche sehr an die des Hinterendes von Bütschlia neglecta erinnern. Bei beiden hat nämlich der Querschnitt die Gestalt eines Kreuzes, dessen centrale Ecken abgerundet sind. Die vier »Balken« des Kreuzes sind nicht von gleicher Form und Länge, sondern es sind die dorso-ventralen lang, schmal und spitz endend, die beiden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

anderen kurz, dick und an den Enden abgerundet (Fig. 12 *A*). Dem entsprechend ist der aborale Theil des Körpers von P. oblonga dorsoventral in zwei dünne, aber breite Platten ausgezogen, während er in der Mitte dick und nach beiden Seiten ausgewulstet erscheint.

Ekto- und Endoplasma zeigen dieselben Verhältnisse wie bei P. colpoidea. Nur erscheint das letztere in dem dicken Mitteltheile viel dichter als in den Dorsoventralplatten, was als einfache, optische Erscheinung aufzufassen sein dürfte. Bemerken will ich hierbei noch, dass Einschlüsse nur im Mitteltheile vorkommen.

Wimperung und Streifung unterscheiden sich nirgends wesentlich von denen der ersten Species. Nur die langen Wimpern auf der Ventralseite der Stirnkuppe sind etwas kürzer.

Der Mund (Fig. 13 *o*) liegt an derselben Stelle wie bei der vorigen Form, zeigt aber einige Unterschiede. Während er dort ein tiefer Einschnitt ist, der in das Innere führt, ohne dass sich ein besonderer Schlund differenzirt, ist er hier eine einfache, ventral gelegene Öffnung, an die sich dann der scharf gesonderte Schlund (Fig. 13 *s*) anschließt. Dieser ist trichterförmig, verläuft von der ventralen Seite in gerader Richtung aboral und dorsal bis ungefähr zur Längsachse, woselbst er spitz endet.

Der After (Fig. 13 *a*) liegt am aboralen Pole, innerhalb einer konkaven Ausbuchtung des mittleren, dicken Theiles.

Die große kontraktile (?) Vacuole (Fig. 13 *cv*) liegt, den veränderten Körperverhältnissen entsprechend, weiter nach vorn, dort, wo der centrale, dicke Theil sich oralwärts zu verbreitern beginnt.

Eine Konkrementvacuole (Fig. 13 *Kv*) ist vorhanden und hat ihre Lage an derselben Stelle wie bei der vorigen Art. Kleinere pulsirende Vacuolen, wie ich sie bei P. colpoidea fand und beschrieb, scheinen ebenfalls vorhanden zu sein, doch wage ich nicht, in Anbetracht des wenigen Materials, das mir zur Verfügung stand, mich bestimmt über diesen Punkt auszulassen.

Die Bewegung ist eine äußerst rasche und findet nach allen Richtungen hin statt. Insbesondere drehen die Thiere sich sehr häufig und mit großer Vehemenz um ihre Längsachse.

Der Kern (Fig. 13 *man*) lag bei den von mir beobachteten Exemplaren dorsalwärts von der Schlundspitze, zwischen dieser und der großen Vacuole. Er war langgestreckt, spindelförmig, grobkörnig, an beiden Enden sich etwas verjüngend. Dorsal von ihm lag ein kleiner, kugeliger Nebenkern (Fig. 12 *min*). Messungen konnte ich nur einmal vornehmen; sie ergaben:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Körper:	Länge	0,054	mm
	Breite	0,035	»
	Dicke	0,031	»
Kern:	Länge	0,016	»
	Breite	0,004	»
	Dicke	0,004	»

Nach Fiorentini Länge des Körpers 0,12, Breite 0,6 (!) mm.

3. Paraisotricha truncata n. sp. (Fig. 14).

Während Fiorentini, wie schon erwähnt, unter Genus Paraisotricha außer den beiden eben beschriebenen vier weitere Arten anführt und kurz beschreibt, ist es mir gelungen, noch eine bisher unbekannte Species aufzufinden, die ich, wenn auch in den einzelnen Fällen nicht sehr zahlreich, doch immerhin häufig genug angetroffen habe.

Der Gestalt nach ähnelt diese Art in ihrem oralen Theile sehr den beiden anderen Formen. Nur ist die dorsale Wölbung nicht gleichmäßig konvex, sondern geht ungefähr an der Stelle, welche der Mundöffnung gegenüber liegt, in eine flache, konkave Vertiefung über, wodurch der Theil, welcher durch die dorsale Fläche des Mundspaltes einerseits, durch die Rückenfläche des Thieres andererseits begrenzt wird, ein schlankeres Aussehen erhält. Die orale Ventralfläche entspricht im Großen und Ganzen der von P. colpoidea. Den Hauptunterschied, durch welchen die Aufstellung dieser Form als einer neuen Species bedingt wird, weist die aborale Hälfte des Infusors auf. Dieselbe ist nämlich nicht wie bei P. colpoidea eiförmig zugespitzt, sondern nahezu cylinderförmig, mit schwacher dorso-ventraler Wölbung, und am aboralen Ende schräg abgestumpft (daher »truncata«). Die aborale Begrenzung des Körpers ist demnach eine eirunde Fläche, die von vorn und der Ventralseite schräg nach hinten und dorsal verläuft, konkav gewölbt und von den Längsseiten durch eine scharfe Kante getrennt ist.

Der Körper ist auch hier formbeständig, unelastisch und vollständig bewimpert. Die Wimpern sind mäßig lang, stehen in Reihen, die, vom After ausgehend, in meridionaler Anordnung über den Körper bis zur Mundspalte verlaufen und sich bis in diese hinein fortsetzen. Die Wimpern der Ventralfläche der Stirnkuppe erreichen, wenn sie auch länger sind wie die des übrigen Körpers, niemals die bedeutende Länge, wie diejenigen, welche wir bei P. colpoidea finden, ja, sie sind sogar noch etwas kürzer wie bei P. oblonga.

Die Bewegung ähnelt in Folge der fast fortwährenden Achsen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

drehung mehr der von P. oblonga. Sie ist mäßig rasch, die Vorwärtsbewegung sogar relativ langsam zu nennen.

Hinsichtlich der Größe unterscheidet sich P. truncata wenig von den vorigen Formen, nur scheint dieselbe eine konstantere, sich in engeren Grenzen bewegende zu sein wie bei P. colpoidea. Vorgenommene Messungen ergaben:

Exemplar	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,055	0,030	0,031
b	0,059	0,032	0,034
c	0,054	0,029	—
d	0,061	—	0,035
e	0,053	0,032	0,034

Demnach können wir folgende Durchschnittsmaße annehmen: Länge 0,057, Breite 0,031, Dicke 0,032 mm.

Das Ektoplasma ist überall, mit Ausnahme des vorderen Poles, wo es eine etwas dickere Schicht bildet, überall von gleicher Stärke. Seiner Struktur nach entspricht es dem von P. colpoidea.

Das Endoplasma ist fein granulirt und mit einer Unmenge der hier in Betracht kommenden Einschlüsse durchsetzt. Letztere sind zum Theil von recht beträchtlicher Größe.

Die Mundspalte (Fig. 14 *o*) zeigt große Ähnlichkeit mit der von P. colpoidea. Nur ist dieselbe, das Thier von der Seite betrachtet, nicht so ausgeprägt sichelförmig, sondern verläuft, nachdem sie sich nach dem aboralen Pole umgebogen hat, nahezu gerade und parallel der Längsachse.

Der Makronucleus (Fig. 14 *man*) liegt jederzeit an derselben Stelle: ziemlich in der Mitte des Thieres, ventralwärts von der Mundspalte, derart, dass eine der Querachse des Infusors parallel gedachte, die Spitze des Mundspaltes berührende horizontale Ebene ihn in zwei gleiche Hälften theilen würde. Der Form nach ist er langgestreckt, von bohnen- oder nierenförmiger Gestalt, mit ventraler, konkaver Vertiefung. Seine Größe betrug:

Exemplar [1]	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,017	0,009	0,008
b	0,019	0,010	0,009
c	0,017	0,008	—
d	0,019	—	0,009
e	0,019	0,010	0,008

[1] Die Buchstaben entsprechen den in der vorigen Tabelle gemessenen Individuen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Als Durchschnittsmaße ergeben sich hieraus: Länge 0,018, Breite 0,009, Dicke 0,008—0,009 mm.

Einen Nebenkern vermochte ich nicht aufzufinden.

Eine kontraktile Vacuole (Fig. 14 *cv*) befindet sich ziemlich weit nach hinten und ist dorsal gelegen.

Die Konkrementvacuole (Fig. 14 *Kv*) liegt an derselben Stelle wie bei den beiden anderen Paraisotricha-Arten.

Teilung oder Konjugation wurden nicht beobachtet.

4. Allgemeines.

Wie bereits in den einleitenden Worten zu dieser Gattung bemerkt, hebt Fiorentini hervor, dass Paraisotricha vom »Charakter der Isotricha« sei. Isotricha ist 1859 von Stein[1] entdeckt und später von Kent[2], dann in neuerer Zeit von Schuberg[3] eingehend erforscht worden. Letzterer stellt die Diagnose dieser Gattung folgendermaßen:

»Körper etwa umgekehrt eiförmig, dorso-ventral etwas komprimirt; Dermatoplasma dick und aus drei Schichten bestehend; Oberfläche dicht mit langen Cilien besetzt und längsgestreift, so zwar, dass die Streifen längs einer vom Mund zum »Hinterende« ziehenden Linie zusammenstoßen; eigenthümliche »Afterspalte«; Schlund lang, am Vorderende, oder nahe bei diesem gelegen, mit feiner Spiralstreifung; mehrere kontraktile Vacuolen in der vorderen Körperregion; Nucleus mit angelagertem Nucleolus in einer Art Kapsel eingeschlossen, die durch die »Kernstiele« mit dem Dermatoplasma verbunden ist.«

Hieraus geht hervor, dass die charakteristischen Hauptmerkmale darin bestehen, dass 1) die Streifen in einer vom Munde zum »Hinterende« ziehenden Linie zusammenstoßen, 2) dass eine Art Kernkapsel, sowie »Kernstiele« vorhanden sind. Beides aber ist bei Paraisotricha — auch bei den von mir nicht gefundenen Formen — nicht vorhanden. Fiorentini macht auch nur in einem Falle den Versuch, etwas Derartiges nachzuweisen. Denn nur bei P. colpoidea giebt er an, dass die Streifen nicht am Munde, sondern an der Konkrementvacuole zusammenstoßen. Wie ich schon weiter oben ausgeführt habe, dürfte das ein Irrthum sein. Aber selbst dann, wenn es sich so verhielte, wäre damit eine nahe Verwandtschaft mit Isotricha keineswegs erwiesen. Denn abgesehen von dem Fehlen der anderen Hauptmerkmale, glaube ich, dass gerade auf die Verlagerung des Mundes Gewicht

[1] Lotos, p. 57—58, Prag 1859.

[2] Kent, in: A Manual of the Infusoria, Vol. II, p. 652—654.

[3] Schuberg, Die Protozoen des Wiederkäuermagens, in: Zool. Jahrbücher, Bd. III. 1888, p. 377—405.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gelegt werden muss, diese aber nur dann angenommen werden kann, wenn die Streifen in einer bis zum Munde gehenden Linie, nicht aber in einem von ihm entfernt liegenden Punkte, wie nach Fiorentini an der Konkrementvacuole, zusammenstoßen. Viel eher kann meiner Meinung nach an eine Verwandtschaft zwischen Paraisotricha und Blepharocorys gedacht werden. Denn auch abgesehen von der Ähnlichkeit der äußeren Gestalt sprechen die Lage des Mundes, sowie die Form und die Bewimperung der Stirnkuppe für eine solche.

Erwähnen muss ich noch, dass nach Fiorentini die Streifung bei P. colpoidea und oblonga schraubenförmig verläuft. Ich habe das niemals gefunden. Auch bezüglich der Wimpern selbst ergaben meine Untersuchungen wesentlich andere Resultate. So habe ich schon weiter oben hervorgehoben, dass ich die Wimpern des Mundspaltes von P. colpoidea immer kürzer als die auf der Stirnkuppe und niemals aus ihr heraushängend fand. Ferner: Nach Fiorentini sprossen bei P. colpoidea und oblonga über den Konkrementvacuolen lange Wimpern, welche in anderer Anordnung stehen wie die übrigen; ich aber konnte feststellen, dass die Wimpern an der Ventralseite des Vorderendes lediglich länger sind, sonst aber in denselben Reihen stehen wie die anderen.

Was die lichtbrechenden Körperchen, die Fiorentini fand, und die er für Sporen hält, anbelangt, so habe ich dieselben nie entdecken können. Möglich, dass eine Verwechselung mit den kleinen pulsirenden Vacuolen vorliegt.

Während die drei hier beschriebenen Arten in ihren Hauptcharakteren große Übereinstimmung zeigen, so dass man sie, ohne auf Widerspruch zu stoßen, als zusammengehörig betrachten kann, zeigen die übrigen von Fiorentini beschriebenen vier Paraisotrichen derartige Abweichungen, dass es mir unklar geblieben ist, worauf Fiorentini ihre Zugehörigkeit zu den drei (zwei) anderen begründet, zumal er auch nirgends etwas anführt, was Anlass dazu geben könnte, sie in diese Gattung zu stellen. Am meisten Anspruch hierauf hat noch seine P. incisa. Allein es ist mehr als wahrscheinlich, dass Fiorentini eine verstümmelte P. colpoidea, bei welcher der ventrale Theil der Stirnkuppe abgebrochen war, gesehen hat. Denn diese angeblich nur selten vorkommende P. incisa hat auf ihrer Ventralseite, zwischen Mund und oralem Pol, kein Ektoplasma! Da dies ein sehr merkwürdiges Vorkommnis wäre, und der übrige Körper genau dem von P. colpoidea entspricht, so darf man wohl, ohne zu weit zu gehen, annehmen, dass die ektoplasmalose Stelle die Bruchstelle ist.

Von P. triangularis und P. ampulla Fiorent. kann ich mit Bestimmtheit behaupten, dass sie mir niemals zu Gesicht gekommen sind. Da-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gegen glaube ich im Anfang meiner Untersuchungen, zu einer Zeit, wo ich die italienische Arbeit noch nicht kannte, eine Form gesehen zu haben, die mit P. ovalis, der wohl auch die 11. Form Colin's entspricht, identisch sein dürfte. Da ich mich damals gerade mit der Untersuchung anderer Arten beschäftigte, so untersuchte ich diese nicht eingehend, zumal ich hoffte, sie später noch öfter anzutreffen. Leider verwirklichte sich diese Hoffnung nicht, und so unterlasse ich es, eine Beschreibung von P. incisa zu geben.

Da die von Fiorentini aufgestellte Gattungscharakteristik eben so wenig präcise und erschöpfend ist wie die anderer Arten, ferner, da die Formen P. ovalis, triangularis und ampulla kaum hierher gehören dürften, so möchte ich die Diagnose der Gattung Paraisotricha folgendermaßen fassen:

»Klein bis mäßig groß (bis 0,081 mm). Gestalt länglich, ganz oder theilweise eiförmig. Körper starr, fest, nicht elastisch und nicht kontraktil, etwa doppelt so lang wie breit. Vorderende abgerundet, Hinterende verschieden gestaltet. Mund im vorderen Drittel, auf der Ventralseite. After am oralen Pol. Vollständig bewimpert. Meridionale Streifung. Wimpern auf der Ventralfläche der Stirnkuppe länger als die übrigen. Cirkulation des Inhalts. Kern lang gestreckt, gewöhnlich in der Nähe der Spitze des Schlundes (oder der Mundspalte) gelegen. Große Vacuole am Hinterende, Konkrementvacuole am Vorderende. Bewegung schnell, mit Rotation um die Längsachse. Nahrung fein, aus Futterpartikeln bestehend.«

Didesmis Fiorentini.

Mit dem Namen »Didesmis« bezeichnet Fiorentini eine von ihm ebenfalls neu aufgestellte Gattung, von der er folgende Charakteristik giebt:

»Ein Peristom mit einem breiten Pharynx, zwei Büschel feiner und sehr langer Cilien, von denen der eine das Peristom, der andere die Afteröffnung umgiebt. Protoplasma grüngelblich und sehr körnig, die pigmentirten Massen (Kalkkonkremente Schuberg's) sind größer und deutlicher.«

»Kern dick, dicke zusammenziehbare Blase. Wir haben dieses neue Genus gegründet, weil, wie ähnlich auch seine allgemeinen Charaktere mit Bütschlia sind, doch Vieles anders ist.«

Ich gebe im Nachstehenden auch meinerseits eine Beschreibung der hierher gehörenden Arten. Es geschieht dies auf Grund eigener Beobachtungen, welche bereits angestellt waren, ehe ich die Arbeit des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

italienischen Autors kannte, also unabhängig von ihr. Auch bedarf diese einer Ergänzung, bezw. Richtigstellung.

1. Didesmis quadrata Fiorentini (Fig. 15).

Diese Art fand ich ziemlich häufig und ohne dass ich ihr Vorkommen in Beziehung zu einer Jahreszeit hätte bringen können.

Ihre Gestalt entspricht in ihrer Grundform einem Rechteck mit abgestumpften Ecken, das an seiner oralen Schmalseite in einen kurzen, wenig schmäleren Halstheil, an seiner aboralen dagegen in einen mehr zugespitzten Hügel übergeht.

Der Körper ist anderthalbmal so lang wie breit, formbeständig, nicht kontraktil, unelastisch, dorsoventral etwas abgeplattet. Ein hervorragendes Merkmal findet sich sowohl auf der Dorsalfläche in Gestalt einer ziemlich breiten Rinne (Fig. 15 *r*), als auch auf der Ventralfläche als scharfe Kante (Fig. 15 *k*). Beide verlaufen in der Mitte der betreffenden Fläche parallel zur Längsachse, beginnen an der Mundöffnung und enden vor dem Afterhügel. Die Dorsalrinne ist stark lichtbrechend, hell, glänzend und zeichnet sich, wenigstens bei großen Individuen, durch eine feine Querstreifung aus.

Das Ektoplasma ist homogen, frei von Einschlüssen und nicht gleichmäßig dick, sondern an den Polen bedeutend stärker.

Das Endoplasma ist fein granulirt, gelbgrünlich bis gelbröthlich, mit feinen Futtertheilchen durchsetzt und in schwacher Cirkulation. Auch hier finden sich, wie bei der folgenden Art, jene feinen Flocken, welche wir, wenn auch in größerer Masse, schon bei den Blepharocorys-Arten bemerkt haben.

Die Größe von Didesmis quadrata ist sehr variabel. Die vorgenommenen Messungen hatten folgendes Ergebnis:

Exemplar	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,048	0,029	0,017
b	0,059	0,040	—
c	0,075	0,050	0,038
d	0,064	0,042	0,028
e	0,061	0,041	0,028

Es resultirt hieraus 0,061 mm als mittlere Länge, 0,042 mm als mittlere Breite, während die Dicke durchschnittlich 0,028 mm beträgt.

Bezüglich der Bewimperung ist zu bemerken, dass das Thier an den beiden Polen bewimpert, am übrigen Körper aber nackt ist. Die vorhandenen Wimpern sind ziemlich lang, fein, fadenförmig, stehen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

regellos und ziemlich dicht bis zur Grenze der polaren Ektoplasmaschicht. Die Richtung der adoralen Wimpern fällt in der Regel mit der Längsachse zusammen, während die um den After wellenförmig nach beiden Seiten aus einander gehen, eine Anordnung, welche in Folge ihrer Symmetrie einen ganz besonders schönen Anblick gewährt.

Die Bewegung findet gewöhnlich in der Richtung der Längsachse, und zwar eben so oft rück- wie vorwärts statt. Ist die unter dem Deckglas befindliche Flüssigkeitsschicht dick genug, so bemerkt man auch häufig eine Drehung der Thiere um ihre Längsachse. Die Motion wird ausgeführt vornehmlich durch die am aboralen Ende befindlichen Wimpern, während den adoralen hierfür nur eine sekundäre Bedeutung beizumessen ist. Diese stehen besonders im Dienste der Nahrungsaufnahme, welche dadurch geschieht, dass diese Wimpern durch eine nach dem Lumen des Mundes zu ausgeführte Bewegung ihm Futterpartikel zutreiben.

Der Mund (Fig. 15 *o*) ist (am besten) als ein das ganze Vorderende einnehmender Krater zu bezeichnen. Er ist demnach im Verhältnis zu dem Infusor von ganz ungewöhnlicher Größe. Sein Saum charakterisirt sich als ein Oval, das an der einen Längskurve in eine periphere Spitze (der Längskante entsprechend) ausgezogen ist, während an der dieser gegenüberliegenden Stelle ein halbkreisförmiger Ausschnitt sich erkennen lässt, welcher der Rinne auf der Dorsalfläche entspricht. Rand und Umgebung des Mundes sind mit den schon beschriebenen Wimpern besetzt.

An den Mund schließt sich ein mulden- oder schüsselförmiger Schlund (Fig. 15 *s*) an, welcher, der Größe der Mundöffnung entsprechend, sehr weit ist, aber nicht tiefer als bis zur Grenze des allerdings hier sehr breiten Ektoplasmas in das Innere hineinragt. Er ist nicht mit Wimpern ausgekleidet und nur bei großen Individuen deutlich sichtbar.

Der Kern (Fig. 15 *man*) liegt für gewöhnlich genau in der Mitte des Thieres, und zwar in der Richtung der Längsachse. Doch habe ich ihn auch öfter ziemlich weit nach hinten und querliegend gefunden. Im letzteren Falle war er keilförmig, während er sonst langgestreckt walzen- oder spindelförmig und ungleichmäßig dick ist. Er ist grobkörnig und intensiv tingirbar.

Bezüglich der Größe des Makronucleus kann ich folgende Angaben machen:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Exemplar[1]	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,015	0,005	0,005
b	0,022	0,006	—
c	0,025	0,009	0,008
d	0,023	0,007	—
e	0,019	0,006	0,005

Als Durchschnittsmaße wären demnach anzunehmen: Länge 0,021 mm, Breite 0,007 mm, Dicke etwa 0,006 mm.

Einen Nebenkern (Fig. 15 *min*) konnte ich nicht immer mit Bestimmtheit erkennen. Wenn ich ihn vorfand, so lag er an einer Längsseite des Makronucleus in einem Ausschnitte desselben. An der Schmalseite desselben befand er sich, wenn der Kern die oben erwähnte keilförmige Gestalt hatte.

Pulsirende Vacuolen (Fig. 15 *cv*) sind zwei vorhanden. Die eine liegt ziemlich gleich weit von den beiden Polen entfernt, median von der Längskante; die andere ziemlich weit nach hinten, peripher vom Kern, rechts von der Längsrinne, wenn das Thier auf der Bauchseite liegt. Diagonal dieser zweiten kontraktilen Vacuole gegenüber befindet sich eine

Konkrementvacuole (Fig. 15 *kv*), die bei den einzelnen Thieren verschieden groß ist.

Der After (Fig. 15 *a*) befindet sich am hinteren Pol, der Mundöffnung gegenüber, am aboralen Ende der Medianlinie. Er ist jederzeit deutlich als kleine runde Öffnung zu erkennen und geht in eine, bei großen Exemplaren etwa 0,005 mm lange Afterröhre über.

Fortpflanzung fand in den zur Beobachtung gekommenen Fällen ausschließlich als Quertheilung statt. Diese beginnt in der Regel damit, dass der Kern an Größe, insbesondere an Länge zunimmt, während der Nucleolus aufhört, sichtbar zu sein. Doch sah ich auch Individuen, bei denen der Nucleus weniger an Länge als an Dicke zugenommen hatte. In diesem Falle war dann eine quer um den Kern gehende Furche zu erkennen. Leider ist es bei der Schwierigkeit, die Thiere längere Zeit am Leben zu erhalten, nicht möglich gewesen, die Entwicklung dieses Zustandes zu verfolgen. In allen anderen Fällen wurde der Kern, nachdem die Einschnürung am Thierkörper aufgetreten war, langgezogen und in der Mitte immer dünner, bis zuletzt jede Verbindung zwischen den beiden Kernhälften aufgehoben war. Im Gegensatz zu den Blepharocorys-Arten bemerkt man in der Querfurche sehr bald das Auftreten neuer Wimpern.

[1] Die Buchstaben entsprechen den in der vorigen Tabelle gemessenen Individuen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2. Didesmis ovalis Fiorentini (Fig. 16).

Diese Art ist eben so wenig wie die vorige bezüglich ihres Vorkommens an eine Jahreszeit gebunden, wird aber viel häufiger angetroffen. Wenn auch ihre Größe keine konstante ist, sondern ebenfalls sehr wechselt, so ist sie doch im Allgemeinen viel kleiner als Didesmis quadrata. Als Hauptunterscheidungsmerkmal dürfte aber meines Erachtens nicht die Größe, auch nicht die Gestalt, sondern in erster Linie das Fehlen der Längsrinne, resp. der Längskante zu bezeichnen sein. Denn in ihren äußeren Umrissen ist diese Species der vorigen sehr ähnlich, da sie, so weit meine Beobachtungen reichen, eben so oft rechteckig wie mehr oder weniger oval angetroffen wird. Desshalb kann Letzteres nicht als prägnantes Merkmal gelten. Außerdem kommen Übergänge von der rechtwinkeligen zur ovalen Form so häufig und in den verschiedensten Variationen vor, dass ich oft unschlüssig war, ob das betreffende Individuum als »oval« oder als »rechteckig« zu bezeichnen sei.

Der Gestalt nach sind sich also D. quadrata und D. ovalis sehr ähnlich. Auch zeigt der Körper bei beiden Arten dieselben physikalischen Eigenschaften. In Betreff der Größe von D. ovalis fand ich Folgendes:

Exemplar	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,023	0,020	0,019
b	0,029	0,021	0,020
c	0,044	0,034	—
d	0,031	0,023	0,022
e	0,036	0,029	0,027

Da hiernach im Mittel die Länge 0,033, die Breite 0,025, die Dicke etwa 0,022 mm beträgt, so erhellt hieraus, dass diese Species im Gegensatz zu der vorigen relativ breiter ist und dass die dorso-ventrale Abplattung nicht so bedeutend wie bei jener ausgeprägt ist.

Über äußere Begrenzung, Ekto- und Endoplasma ist nichts Neues zu sagen. Auch die Verhältnisse des Mundes, des Afters und des Schlundes sind die gleichen wie bei D. quadrata.

Eben so wenig unterscheidet sich die Bewegung. Nur scheint es, als ob die Schnelligkeit ihrer Ausführung bei der kleineren Species eine größere sei, was aber auf Täuschung beruhen kann, da die nur dünne Flüssigkeitsschicht unter dem Deckglas der letzteren mehr Aktionsfreiheit gewährt wie jener.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Makronucleus (Fig. 16 *man*) liegt etwas lateral von der Längsachse des Thieres, ist lang gestreckt, spindelförmig, am oralen und aboralen Ende zugespitzt und etwa doppelt so lang wie breit. Er ist grobkörnig und gut färbbar.

Die für ihn gefundenen Maße waren folgende:

Exemplar[1]	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,005	0,003	0,003
b	0,007	0,004	0,003
c	0,009	0,004	—
d	0,007	0,003	0,003
e	0,008	0,004	0,004

Als Durchschnittsmaße können demnach gelten: Länge 0,007, Breite 0,004, Dicke 0,003 mm.

Der Nucleolus (Fig. 16 *min*) — ich habe nie mehr wie einen finden können — liegt zur Seite des Makronucleus, medial von ihm, etwa am Ende des vorderen ersten Drittels derselben, ist kugelig und sehr klein.

Pulsirende Vacuolen (Fig. 16 *cv*) sind auch hier zwei vorhanden, welche dieselbe Lage haben wie bei D. quadrata. Eben so wenig fehlt eine

Konkrementvacuole (Fig. 16 *kv*) an der betreffenden Stelle[2].

Auch bezüglich der Fortpflanzung, resp. Theilung, herrscht Übereinstimmung zwischen beiden Arten.

3. Allgemeines.

Wenn man zwischen den Ergebnissen der Untersuchungen Fiorentini's und den meinigen Vergleiche zieht, so wird man finden, dass dieselben sich zwar in vielen Punkten decken, an verschiedenen und nicht immer unwesentlichen Stellen aber beträchtlich von einander abweichen.

[1] Die Buchstaben entsprechen denen der oben gemessenen Individuen.

[2] Fiorentini versucht bei Beschreibung der Konkrementvacuole von D. ovalis (Fig. 15 *c*) Schuberg zu widerlegen, indem er sagt, dass diese Gebilde gar keine Kalkkonkremente seien, da man bei Behandlung mit Acid. nitr. kein Aufbrausen bemerken könne, und nennt sie desshalb »pigmentirte Masse«. Allein mit diesen Ausführungen wendet er sich gegen etwas, was Schuberg nirgends gesagt hat. Denn dieser Autor spricht nur von »Konkrementhaufen«, das sind nach ihm »stark lichtbrechende, krystallähnliche, glänzende Konkretionen, die sich stets an derselben Stelle des Körpers, in der Nähe des Vorderendes vorfinden und meist in einen vacuolenähnlichen Raum eingeschlossen erscheinen«. Von Kalk ist also nichts erwähnt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

So habe ich den, wenn auch in der Beschreibung nicht erwähnten, so doch von Fiorentini gezeichneten, breiten, wulstigen Mundsaum niemals gefunden, sondern die Begrenzung des Mundes immer als eine einfache Kante gesehen. Der Schlund verjüngt sich nach Fiorentini nach hinten zu ziemlich stark, um dann in der Nucleargegend ohne sichtbare Grenze im Endoplasma zu endigen, während ich denselben in Form einer am Grunde breiten Schüssel und deutlich nach hinten zu begrenzt fand. Auch reicht derselbe nach meinen Beobachtungen niemals so tief in das Innere, sondern endet, wie oben ausgeführt, an der Grenze zwischen Ekto- und Endoplasma. Eine Afterröhre hat Fiorentini nicht gefunden. Eben so ist ihm die in der Kerngegend liegende kontraktile Vacuole entgangen. Speciell in Bezug auf D. ovalis muss ich bemerken, dass die Benennung »ovalis« als eine wenig glückliche zu bezeichnen ist. Denn wie ich schon im speciellen Theil hervorhob, ist diese Art eben so oft rechtwinkelig wie oval und sind die Übergänge zwischen diesen beiden Eigenschaften zahllos. Aber auch bei D. quadrata findet man Übergänge zur ovalen Form, wenn auch nicht in dem Maße, wie bei der kleineren Species. Hierzu kommt noch, dass Längskante und -rinne je nach der Größe des Thieres mehr oder weniger ausgebildet, ja, bei den kleineren Individuen oft nur angedeutet sind, so dass wir auch bezüglich dieser Merkmale Übergangsformen haben. Ich kann daher an dieser Stelle den Verdacht nicht unterdrücken, es möchten D. quadrata und D. ovalis nur eine einzige Art sein, die in der Jugend oval ist, dann rechteckig wird und bei welcher im späteren Alter eine Längskante und -rinne sich differenzirt. Auch die Thatsache, dass D. quadrata viel seltener ist, dürfte ein weiterer, wenn auch schwacher Beweis für diese Vermuthung sein. Denn auch hier wie überall wird es der Fall sein, dass nur eine beschränkte Anzahl von Individuen ein höheres Lebensalter erreicht.

Bei D. quadrata konstatirt Fiorentini eine hyaline Zone, die den ganzen Körper in der Richtung von Rinne und Kante meridional umzieht. Ich kann dies nicht bestätigen, sondern habe nur gefunden, dass die Längsrinne stärker lichtbrechend ist. Dagegen hat Fiorentini die Querstreifung besagter Rinne nicht bemerkt.

Die von Fiorentini gegebenen Maße zeigen auch hier keine Übereinstimmung mit dem Resultate meiner vielfach vorgenommenen Messungen, sondern sind viel höher. Fiorentini giebt für beide Arten an: Länge 0,6, Breite 0,4 mm.

Die Gattungsdiagnose dürfte nach Obigem folgendermaßen zu stellen sein:

»Klein bis mäßig groß (bis 0,075 mm). Schwach gelblichgrün bis

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

röthlichgrün gefärbt. Starr, mit mäßig dicker, nicht kontraktiler, unelastischer Pellicula. Ektoplasma an den Polen verstärkt. Gestalt oval bis rechteckig. Querschnitt oval. Körper dorso-ventral abgeplattet, etwa anderthalbmal so lang wie breit. Vorderende abgestumpft, Hinterende sich verjüngend. Mund das ganze Vorderende einnehmend, eine einfache, verhältnismäßig große, kraterförmige Öffnung, in einen weiten, kurzen Schlund übergehend. After terminal, mit Afterröhre. Wimpern lang, nur an beiden Polen; der übrige Körper nackt. Mit oder ohne Längsrinne- und -kante. Kern gewöhnlich langgestreckt und in der Mitte liegend. Ein Nebenkern. Zwei kontraktile, eine Konkrementvacuole. Bewegung schnell, mit Rotation um die Längsachse. Nahrung fein, aus Futterpartikeln und Bakterien (?) bestehend. Parasitisch (kommensal) im Cöcum und Colon des Pferdes.«

Bütschlia Schuberg.

Die Gattung Bütschlia wurde von Schuberg[1] im Jahre 1887 für zwei von ihm im Rumen der Wiederkäuer entdeckte Arten — B. parva und B. neglecta — aufgestellt. Die Gattung charakterisirt sich nach ihm hauptsächlich dadurch, dass die beiden von ihm unterschiedenen Arten »in verschiedenen Punkten, vor Allem in der Bewimperung, von allen anderen bekannten Infusorien wesentlich abweichen und außerdem andere gemeinsame, sonst nicht vorkommende Merkmale, zu denen er in erster Reihe den eigenthümlichen ‚Konkrementhaufen' rechnen möchte, haben«.

Dass das Vorkommen von »Konkrementhaufen« nicht mehr in erster Reihe die Gattung bestimmen kann, dürfte, nachdem ich solche auch bei anderen, mit Bütschlia kaum mehr verwandten, im Pferdedarm lebender Ciliaten nachgewiesen habe, eines weiteren Beweises nicht bedürfen, wenn ich auch damit durchaus nicht leugnen will, dass es immerhin ein wichtiges Merkmal ist. Wichtiger erscheint es mir, auf die Bewimperung, sowie vornehmlich auf die von Schuberg bei B. parva beschriebene, am Vorderende befindliche, besonders breite Protoplasmazone Gewicht zu legen.

Bütschlia postciliata n. sp. (Fig. 17).

Als einzige Species, die zu einer der im Rumen der Wiederkäuer vorkommenden Ciliatengattungen gehören dürfte, fand ich im Pferdedarm ein Infusor, das sich von Bütschlia parva Schuberg hauptsächlich dadurch unterscheidet, dass es nicht nur am oralen, sondern auch am

[1] Schuberg, Die Protozoen des Wiederkäuermagens. in: Zool. Jahrb. Bd. III. p. 371—376.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aboralen Ende bewimpert ist (daher postciliata), im Übrigen aber mit der genannten Art große Übereinstimmung zeigt. Sein Vorkommen ist selten und man findet es immer nur in einzelnen Exemplaren. Ich sah es nur im Sommer. Doch will ich damit nicht ausschließen, dass ich es in der kälteren Jahreszeit übersehen habe.

Die Gestalt von B. postciliata weicht wenig von B. parva ab: letztere ist oval, erstere tonnenförmig und oral wie aboral gleichmäßig abgestumpft. Auch ist der Körper im Verhältnis zu seiner Länge etwas schmäler. Die äußere Begrenzung ist doppelt kontourirt.

Das Ektoplasma zeichnet sich durch seine Homogeneität, seine größere Dichtigkeit und durch den Mangel an Einschlüssen dem Endoplasma gegenüber aus. An beiden Polen ist es unverhältnismäßig breit und in gerader Linie scharf gegen das darunterliegende Endoplasma abgegrenzt. Letzteres ist blass, schwach granulirt und enthält eine Menge stark lichtbrechender Körperchen und feiner Futtertheilchen. Der mittlere Theil des Körpers ist unbewimpert. Die vorhandenen Wimpern sind nicht ganz doppelt so lang wie bei B. parva, bedecken die beiden polaren Ektoplasmazonen bis zu ihrer medianen Grenze, stehen ebenfalls unregelmäßig vertheilt und bewegen sich ziemlich gleichmäßig.

Die Bewegung des Infusors ist eine mäßig schnelle und geht fast nur in der Richtung der Längsachse vor sich.

Die Mundöffnung (Fig. 17 *o*) befindet sich, wie bei den beiden anderen Arten, in der Mitte des Vorderendes, bildet eine schwache, muldenartige Vertiefung und geht ebenfalls in einen engen, kurzen

Schlund (Fig. 17 *s*) über, welcher aber nur bis zur medianen Grenze der Ektoplasmaschicht reicht.

Eine besondere Afteröffnung war nicht auffindbar; eben so fehlen pulsirende und Nahrungsvacuolen. Dagegen findet sich eine Konkrementvacuole (Fig. 17 *kv*), und zwar an derselben Stelle wie bei den beiden anderen Bütschlien, also lateral- und oralwärts vom Kern, dicht an der Grenze von Ekto- und Endoplasma.

Der Nucleus (Fig. 17 *man*) ist bedeutend kleiner wie bei B. parva und neglecta. Er ist länglich, blass und sehr fein gekörnt. Dass er sich weniger stark färbt wie bei anderen Infusorienarten, habe ich nicht bemerken können. Er liegt in der Regel nicht ganz in der Mitte, sondern etwas mehr nach der Konkrementvacuole zu. Seine Größe beträgt: Länge 0,005—0,006, Breite 0,003—0,004, Dicke 0,003 mm.

Beginnende Theilung hatte ich in einem einzigen Falle Gelegenheit zu beobachten. Sie unterschied sich durch nichts von der den meisten Ciliaten eigenthümlichen. Eine quer verlaufende Einschnürung umzog den Körper in der Mitte. Der Kern war länger, im

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mittleren Theil dünner, biskuitartig geworden. An der Seite zeigten sich in der Querfurche einige Wimpern. Von einer Neuanlage der Konkrementvacuole war jedoch noch nichts zu bemerken.

Die vorgenommenen Messungen des Körpers ergaben:

Exemplar	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,032	0,021	0,017
b	0,036	0,023	0,018
c	0,045	0,025	0,020
d	0,056	0,028	0,023
e	0,057	0,028	0,024

Durchschnittlich beträgt demnach die Länge 0,045, die Breite 0,025, die Dicke 0,020 mm.

Blepharoprosthium[1] n. g.

Blepharoprosthium pireum n. g. n. sp. (Fig. 18).

Eine bisher noch nicht beschriebene Form fand ich zwar selten, dann aber immer in großer Anzahl.

Ihre Gestalt ist birnenförmig (daher pireum), der orale Theil sich nach dem Munde zu allmählich verjüngend, der aborale bedeutend verdickt.

Der Körper ist formbeständig, weich, nachgiebig, elastisch, sein oraler Theil kontraktil und nach allen Seiten hin beweglich. Die Kontraktilität erstreckt sich, vom Munde aus gerechnet, auf etwa zwei Fünftel der gesammten Körperlänge. Ist die Kontraktion sehr stark, so bildet sich zwischen dem kontraktilen und dem nicht zusammenziehbaren Theile eine tiefe, rings um den Körper verlaufende Furche (Fig. 18 *B*, *rf*). Bei konservirten Exemplaren, die fast ausnahmslos kontrahirt gefunden werden, zeigt sich dagegen nur auf der Ventralseite eine Vertiefung.

So weit der vordere Theil des Körpers kontraktil ist, ist er dicht mit mäßig langen, unregelmäßig stehenden Wimpern besetzt, die nach vorn zu etwas an Länge zunehmen, so dass sie um den Mund herum am längsten sind, ohne jedoch eine adorale Wimperzone zu bilden. Der hintere Theil des Körpers ist nackt. Ausgenommen hiervon ist die Partie um den After, um welchen herum auf einer Fläche von circa 0,009 mm Durchmesser ein Büschel Wimpern von derselben Beschaffenheit wie auf der oralen Körperhälfte stehen. Die Bewegung der Wimpern ist eine sehr lebhafte.

[1] *βλέφαρον* = Wimper, *πρόσθιος* = vorn.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die äußere Begrenzung (Hülle) bildet eine feine, einfach kontourirte, sehr weiche, zarte und biegsame hyaline Schicht, die anscheinend um den Mund etwas verdickt ist.

Das Ektoplasma ist eine verhältnismäßig sehr breite, an den beiden Polen ihre größte Stärke erreichende, stark lichtbrechende periphere Schicht, die frei von Einschlüssen ist.

Das Endoplasma ist weich und dicht granulirt von kleinen runden Plasmakörperchen. Eine Menge Futtertheilchen der verschiedensten Art und von mäßiger Größe sind von ihm eingeschlossen.

Die Größenverhältnisse von Blepharoprosthium pireum sind folgende:

Exemplar	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,052	0,025	0,022
b	0,055	0,039	0,034
c	0,049	0,020	0,018
d	0,076	0,048	0,045
e	0,109	0,065	0,061

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass der Größenunterschied zwischen den einzelnen Individuen ein sehr bedeutender ist, so bedeutend, wie bei keiner anderen hier in Betracht kommenden Infusorienart. Allerdings, das will ich nicht unerwähnt lassen, kommen Exemplare, wie das unter *e* gemessene, nur sehr selten vor. Die Durchschnittsmaße, die nach obigen Zahlen für die Länge 0,068, die Breite 0,039, die Dicke 0,036 mm betragen, dürften demnach in Wirklichkeit etwas niedriger anzusetzen sein.

Der Mund (Fig. 18 *o*) befindet sich an dem bei der Bewegung nach vorn gerichteten Ende. Er ist eine einfache, kreisrunde bis schwach ovale Öffnung und bildet die vordere Begrenzung des abgestumpften Kegels, welchen der kontraktile Theil des Körpers, der »Halstheil«, bildet.

Der After (Fig. 18 *a*) liegt am aboralen Ende der Längsachse des Körpers. Er stellt sich als kleine Öffnung in einer muldenartigen Vertiefung dar. Eine Afterröhre ist nicht vorhanden.

Der Kern (Fig. 18 *man*) liegt für gewöhnlich etwas peripher im dicksten Theile des Körpers, also ziemlich weit nach hinten, aboral von dem zusammenziehbaren Halstheil. Doch habe ich ihn auch des öftern an anderen Stellen des Körpers gefunden, was wohl mit der hier regelmäßig zu beobachtenden Plasmaströmung zusammenhängt. Er ist schon bei lebenden Thieren deutlich zu sehen, fein gekörnt, gut färbbar, nicht ganz doppelt so lang wie breit, dagegen verhältnismäßig dick.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Seiner Gestalt nach ist er scheibenförmig, doch kommen auch sehr unregelmäßig gestaltete Kerne vor.

Der Makronucleus zeigte folgende Größenverhältnisse:

Exemplar[1]	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,010	0,007	0,008
b	0,016	0,009	0,014
c	0,010	0,007	0,009
d	0,024	0,011	0,017
e	0,032	0,012	0,022

Durchschnittlich beträgt demnach die Länge 0,018, die Breite 0,009, die Dicke 0,015 mm, doch gilt auch hier das in Betreff der Körpermaße Gesagte.

Nebenkerne (Fig. 18 *min*). Es sind zwei vorhanden, von denen der eine dem vorderen Ende des Makronucleus anliegt, während der andere etwas entfernt von diesem in einer Vertiefung seiner medialen Seite sich befindet. Bei dem zweiterwähnten Mikronucleus ist am oralen und aboralen Pole eine stärkere, spitz zulaufende Anhäufung von feinkörnigem Endoplasma wahrzunehmen. Beide Nebenkerne sind von kugeliger Gestalt und geringer Größe.

Im letzten aboralen Drittel des Körpers findet man regelmäßig eine große, durchschnittlich etwa 0,02 mm im Durchmesser haltende pulsirende Vacuole (Fig. 18 *cv*). Im Halstheil, nicht allzu weit von der Mundöffnung liegt eine Konkrementvacuole (Fig. 18 *kv*), welche sich in nichts von den bei anderen Arten schon beschriebenen unterscheidet.

Bewegung. Dadurch, dass der Halstheil dieses Ciliaten nicht nur sich nach allen Richtungen hin — bis zu einem Winkel von ca. 60° zur Körperachse — bewegen, sondern auch zusammenziehen und wieder ausstrecken lässt, ferner dadurch, dass der Körper sehr weich, elastisch und nachgiebig ist, wodurch die Thiere im Stande sind, sich auch durch sehr enge Zwischenräume mit großer Leichtigkeit hindurchzudrängen, um sofort ihre gewöhnliche Gestalt wieder anzunehmen, wird die Bewegung, die außerdem noch mit großer Schnelligkeit vor sich geht, zu einer äußerst gewandten und graciösen. Dieselbe findet nur in der Richtung der über den Mund hinaus verlängert gedachten Medianlinie, unter fast fortwährender Rotation um die Längsachse statt.

Die Nahrungsaufnahme erfolgt einmal dadurch, dass die Thiere bei der Bewegung auf brauchbare Futterpartikel stoßen, wodurch letz-

[1] Die Buchstaben entsprechen den oben gemessenen Individuen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tere ohne Weiteres in den Mund gelangen, andererseits dadurch, dass die Wimpern sie demselben zutreiben.

Wie schon erwähnt, findet eine regelmäßige Cirkulation des Endoplasmas nebst seinen Einschlüssen statt. Die ziemlich starke Strömung geht hierbei — das Thier in einer Lage gedacht, in welcher der Kern links von der Medianebene zu liegen kommt — von vorn rechts nach hinten, wendet sich hier nach der linken Seite und von da wieder nach vorn. Dass sie Ursache der vorkommenden Lageveränderung des Kerns ist, darf wohl angenommen werden. Doch muss letztere sehr langsam vor sich gehen, da sie in der allerdings nur kurzen Zeit, während welcher man die Thiere am Leben zu erhalten vermag, nicht nachgewiesen werden kann.

Die Fortpflanzung entzog sich der Beobachtung. Individuen in Theilung oder Konjugation kamen mir nicht zu Gesicht.

Blepharosphaera[1] n. g.

Blepharosphaera intestinalis n. g. n. sp. (Fig. 19).

Dieses, zu den einfachsten Formen der im Pferdedarm vorkommenden Infusorien zählende Thier habe ich nur zweimal, und zwar beide Male im Sommer 1893 gefunden.

Es hat die Gestalt einer Kugel, welcher am oralen Pole ein Segment fehlt. Der Körper ist formbeständig, weich und nachgiebig, sehr elastisch, nicht kontraktil. Er giebt, wenn sich die Thierchen zwischen den zahllosen Futterpartikeln durchdrängen, leicht nach, doch nimmt er nach überwundenem Hindernis sofort wieder seine frühere Gestalt an. Der Körper ist auf seiner Oberfläche gleichmäßig bedeckt mit dicht stehenden feinen Wimpern, die in einzeiligen Reihen angeordnet sind. Diese Streifen verlaufen vom aboralen Pole aus in regelmäßig meridionaler Anordnung bis zum Munde, dicht neben einander, einen Zwischenraum von höchstens 0,0025 mm zwischen sich lassend. Ob die Streifen Furchen oder Erhöhungen sind, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir Schnitte von den beiden Exemplaren, die mir zu Gebote standen, nicht gelangen.

Das Ektoplasma ist eine stärker lichtbrechende, nicht allzu dicke Schicht von überall gleichem Durchmesser.

Das Endoplasma ist fein granulirt und sehr weich. In ihm ist eine große Menge Futtertheilchen eingebettet, jedoch nicht überall gleichmäßig viel, sondern letztere sammeln sich in der aboralen Körperhälfte und sind von oft ganz beträchtlicher Größe. Das Endoplasma der oralen Körperhälfte erscheint dadurch viel heller und klarer.

[1] *βλέφαρον* = Wimper, *σφαῖρα* = Kugel.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Mund (Fig. 19 *o*) ist kreisförmig. Er führt, ohne sich in einen Schlund fortzusetzen, direkt in das Innere. Um den Mund herum, auf dem Rande desselben, steht eine Reihe Cilien, welche sich von denen des übrigen Körpers wesentlich unterscheiden. Denn sie zeichnen sich einerseits durch etwa dreifache Länge, andererseits auch dadurch aus, dass sie minder beweglich, anscheinend dicker, ziemlich starr und an ihrem peripheren Ende schwach gegen das Lumen des Mundes zu gebogen sind.

Einen After habe ich nicht konstatiren können, das Austreten von Exkrementen nicht bemerkt.

Der Kern (Fig. 19 *man*) liegt lateral der Längsachse dicht unter dem Ektoplasma und reicht mit seinem oralen Ende fast bis an die genannte Achse. Er stellt eine ovale Scheibe vor, deren Größenverhältnisse bei beiden Exemplaren folgende waren:

Exemplar	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,025	0,016	0,004
b	0,031	0,020	0,005

Wie aus diesen Zahlen hervorgeht, ist der Kern etwa anderthalbmal so lang wie breit; dagegen beträgt seine Dicke nur ein Viertel seiner Länge.

Einen Nebenkern aufzufinden war mir nicht möglich.

Zwischen Kern und aboralem Pole, auf derselben Seite der Medianebene und von ihr theilweise geschnitten, liegt eine außergewöhnlich große kontraktile Vacuole (Fig. 19 *cv*). Auf der anderen Seite der Mittelachse, etwas weiter nach vorn, eine nicht ganz halb so große Konkrementvacuole (Fig. 19 *kv*), die sich nach Form und Inhalt durch nichts von den bereits anderweitig beschriebenen unterscheidet.

Die Größenverhältnisse von Blepharosphaera intestinalis ergeben sich aus folgenden Zahlen:

Exemplar	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,082	0,084	0,084
b	0,110	0,115	0,116

Da Exemplar *b* bedeutend mehr mit Futtermassen angefüllt war wie *a*, so erklärt sich hieraus wohl die relativ größere Dicke.

Die Bewegung dieses Infusors ist eine rollende und findet so-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wohl um jede beliebige Eigenachse als auch nach jeder Richtung hin statt.

Konjugation oder Theilung wurden nicht beobachtet.

Blepharocodon[1] n. g.

Blepharocodon appendiculatus n. g. n. sp. (Fig. 20).

Als Vertreter der peritrichen Ciliaten lebt im Pferdeblinddarm ein Infusor, das ich häufig, aber niemals in größerer Menge, sondern immer nur vereinzelt, vorfand. An eine bestimmte Jahreszeit war sein Vorkommen nicht gebunden.

Seine Gestalt ist glockenförmig; das orale Ende breit, das aborale sich verjüngend und am Pole abgerundet. Der »Glockenrand« zeigt (Fig. 20 *ap*) an einer Stelle eine zungenförmige Hervorragung (daher »appendiculatus«). Rings um den Körper, etwa in der Mitte, läuft eine schwache Einbuchtung, die von verschiedener Tiefe ist, so dass die Gestalt etwas unsymmetrisch sich darstellt.

Der Körper ist starr, unelastisch und nicht kontraktil, nur am oralen Ende bewimpert, auf dem Durchschnitt kreisrund bis schwach oval. Seine äußere Begrenzung ist einfach kontourirt.

In Betreff seiner Größe gehört B. appendiculatus zu den kleinsten hierher gehörigen Ciliaten. Nur eine einzige Art, die jedoch so selten vorkommt, dass ich meine diesbezüglichen Beobachtungen nicht abschließen konnte und in Folge dessen vorläufig Abstand nehmen musste, dieselben zu veröffentlichen, ist noch kleiner. Die gefundenen Maße waren folgende:

Exemplar	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,037	0,012	0,011
b	0,035	0,011	0,010
c	0,032	0,009	0,009
d	0,036	0,012	0,011
e	0,035	0,010	0,010

Es ergiebt sich hieraus: durchschnittliche Länge 0,035, Breite 0,011, Dicke 0,010 mm.

Das Ektoplasma kennzeichnet sich als eine dünne, periphere Schicht von fast homogenem Aussehen, die sich vom Endoplasma durch ihr stärkeres Lichtbrechungsvermögen deutlich absetzt.

Das Endoplasma ist dicht granulirt von kleinen, runden, glänzenden Plasmakörperchen und enthält, wie alle Darminfusorien, eine

[1] *βλέφαρον* = Wimper, *κώδων* = Glocke.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Menge Einschlüsse, die aber hier eine gewisse Größe nicht überschreiten.

Die Mundöffnung (Fig. 20 *o*) befindet sich am breiten Ende und wird durch eine einfache, das ganze Vorderende einnehmende Höhlung gebildet, der sich keinerlei Gebilde anschließt, das als Schlund bezeichnet werden könnte. Rings um den Mund, auf dem Rande desselben, steht eine einfache Reihe mäßig langer Wimpern, welche sich in lebhafter Bewegung befinden, zart, dünn und von mäßiger Länge sind.

Ein After konnte nicht festgestellt werden. Eben so wenig Vacuolen irgend welcher Art.

Der Kern (Fig. 20 *man*) liegt ziemlich weit nach vorn, noch vor der queren Einbuchtung, unterhalb und seitlich von dem am Mundrande befindlichen Fortsatze. Er ist eiförmig, grob granulirt, gut tingirbar und besitzt folgende Dimensionen:

Exemplar[1]	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
a	0,009	0,004	0,003
b	0,008	0,003	—
c	0,007	0,003	0,003
d	0,009	0,004	—
e	0,008	0,003	0,003

Die durchschnittliche Länge beträgt demnach: 0,008, die Breite 0,003, die Dicke 0,003 mm.

Nebenkerne waren nicht auffindbar.

Die Bewegung ist sehr langsam. Sie geht unter fortwährender Achsendrehung und stoßweise vor sich.

Die Nahrung unterscheidet sich nur durch die Feinheit ihrer einzelnen Bestandtheile von der, welche die übrigen Wimperinfusorien des Blinddarmes aufnehmen.

Blepharocodon appendiculatus ist das gegen Temperaturunterschiede am wenigsten empfindliche Darminfusor und desshalb am längsten von allen am Leben zu erhalten.

Konjugation oder Theilung wurden nicht beobachtet.

Außer diesen ciliaten Infusorien leben im Blinddarm des Pferdes auch noch Flagellaten (ich habe sechs verschiedene Arten gesehen), die mit Ausnahme einer Form, die Colin[2] unter Nr. 9 abbildet, noch nir-

[1] Die Buchstaben entsprechen den oben gemessenen Individuen.

[2] Colin, Traité de physiologie comparée des animaux. Paris 1871. p. 836.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gends erwähnt sind. Ich sehe von einer ausführlichen Beschreibung derselben ab, da sie außerhalb des Rahmens, den ich mir gesteckt habe, liegt, behalte mir jedoch vor, später an anderer Stelle darauf zurückzukommen.

Infektion.

Auf welche Weise die Infusorien in den Darm der Pferde gelangen, ist mir trotz mancher dahin zielender Versuche unklar geblieben. Doch glaube ich, dass dieselben kaum in ihrem ausgebildeten Zustande durch den Mund in das Innere ihrer Wirthe gelangen. Denn niemals konnte ich an Futterpartikeln, die ich aus dem Maule der Pferde nahm, Infusorien finden. Wenn Colin und Schuberg bei den Wiederkäuern entgegengesetzte Beobachtungen machten, so dürfte die Ursache darin zu suchen sein, dass bei diesen Thieren die Protozoen im Pansen sich befinden, und der Inhalt dieser Magenabtheilung bei der Rumination wieder in die Mundhöhle zurückbefördert wird. Die Anwesenheit von Mageninfusorien daselbst kann demnach nur als eine sekundäre aufgefasst werden. Außerdem verdient hierbei noch Folgendes Erwähnung:

Es finden sich, wie alle älteren Autoren übereinstimmend berichten, und wie ich mich selbst überzeugt habe, niemals lebende Protozoen im Abomasus der Wiederkäuer, sondern sie sind, wenn sie vorkommen, todt und größtentheils mehr oder weniger verdaut. Da nun die rechte Magenhälfte des Pferdes dem Labmagen der Wiederkäuer bezüglich seiner Funktion entspricht, so ist anzunehmen, dass ausgebildete Infusorien, falls sie in demselben Zustande, in welchem sie im Darme leben, durch den Mund eingeführt würden, verdaut wären, ehe sie nur in den Darmkanal gelangen könnten. Auch im hinteren Theile des Pferdedickdarmes, von da ab, wo die alkalische, bezw. neutrale Reaktion des Darminhaltes in eine saure überzugehen beginnt, finden sich niemals lebende Infusorien, sondern nur todte, die allmählich aufgelöst werden, wobei sich die Pellicula und die Konkrementkörperchen am widerstandsfähigsten zeigen.

Nun ist es eine auffallende Thatsache, dass Infusorien in solch ungeheurer Anzahl und von so verschiedenen Formen nur bei Pflanzenfressern vorkommen. Allerdings findet man auch bei Omnivoren einige wenige Arten, aber auch nur in ganz geringer Anzahl. Bei reinen Fleischfressern sind bis jetzt überhaupt keine nachgewiesen. Nur der Hund macht eine Ausnahme, indem nach Colin u. A. zwei Arten in seinem Magen vorkommen sollen. Aber auch er ist nicht reiner Carnivore, sondern seine Nahrung besteht ebenfalls sehr oft zum Theil aus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vegetabilien. Es ist daher mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Träger der Infektionsstoffe Nahrungsmittel sind, welche dem Pflanzenreiche entstammen. Diese Annahme wird noch verstärkt durch den Umstand, dass bei Saugkälbern (säugende Fohlen standen mir aus naheliegenden Gründen nicht zur Verfügung), die also eigentlich als Fleischfresser anzusehen sind, niemals Protozoen zu finden waren.

Um nun festzustellen, auf welche Weise und durch welche Nahrungsmittel Pferde inficirt werden, habe ich verschiedene Versuche gemacht. Das nächstliegendste Objekt zu diesen war das Heu, als das häufigste und gewöhnlichste, fast nie fehlende Nahrungsmittel unserer pflanzenfressenden Hausthiere. Auch hatten schon frühere Forscher mit diesem günstige Erfolge erzielt. Zu denselben gehört in erster Linie Coste[1], der auf die einfachste Weise zu positiven Resultaten gelangt sein will. Er übergoss Heu mit Wasser und ließ es stehen. In diesem Aufguss will er nach einiger Zeit Wimperinfusorien gefunden haben, gleich denen des Schafmagens, auf Grund welcher Thatsache er der Ansicht ist, dass sie mit dem Heu (Moos, Blättern) hineingekommen seien. Auch stellt er die Behauptung auf, dass, wenn man ein Infus, in welchem man während 10—20 Tagen kein Infusor hat nachweisen können, mit einigen Darminfusorien impft, diese sich hier ungeheuer vermehren. Milne Edwards[2] kommt zu denselben Resultaten. Aber ihn wie Coste widerlegt Pouchet[3] noch in demselben Bande der Compt. Rendus. Dieser Forscher ist bei seinen Versuchen bedeutend korrekter und einwurfsfreier vorgegangen als die beiden erstgenannten Autoren. Denn er versuchte, sein Infus, bestehend aus 10 g Heu und 250 ccm Wasser, durch eine Glasglocke, die er darüber stellte und deren Rand in Wasser stand, gegen äußere Einflüsse abzuschließen. In Folge dessen fand er wohl hier und da nach 6—10 Stunden einige seltene Infusorien, aber in den allermeisten Fällen waren seine Nachforschungen erfolglos, immer aber dann, wenn der Aufguss länger als die angegebene Zeit stand.

In neuerer Zeit will dann Certes[4], welcher die Infektion der Rehe

[1] Coste, Développement des Infusoires ciliés dans une macération de foin. in: Compt. Rendus des séances de l'Académie des Sciences, Tome LIX, Paris 1864, p. 149—155.

[2] Milne Edwards, Remarques à l'occasion de la précédente communication, ebenda, p. 155.

[3] Pouchet, Embryogenie des Infusoires ciliés. Résponse aux observations de M. Coste, ebenda, p. 276.

[4] Certes, Notes sur les Micro-Organismes de la Panse des Ruminantes. in: Journal de Micrographie, Tome XIII, Vol. 9, Paris 1889, p. 277—279.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

studirte, in seinen Aufgüssen Organismen wiedergefunden haben, die denen des Pansens der Rehe identisch gewesen seien. Doch versäumt er, anzugeben, wie er zu diesen Resultaten gekommen ist.

Geleitet von der Ansicht, dass es unbedingt nöthig sei, den Aufguss, so weit wie irgend möglich, vor aller und jeder Berührung mit anderen eventuellen Infektionsträgern zu isoliren, suchte ich die Methode Pouchet's in so fern zu vervollkommnen, als ich die Glasglocke, welche den Aufguss bedeckte, nicht in Wasser, sondern in 0,1 %ige Sublimatlösung mit ihren Rand setzte, sowie dadurch, dass ich genannte Glocke auf ihrer Innenfläche mit Löschpapier, das mit derselben Lösung getränkt war, belegte. Die Aufgüsse stellte ich folgendermaßen her:

A. Heu unter Zusatz von:

1) destillirtem Wasser,
2) Flusswasser,
3) Leitungswasser,
4) Leitungswasser und Pferdespeichel,
5) Leitungswasser, Pferdespeichel und filtrirtem Magensaft,
6) Leitungswasser, Pferdespeichel, filtrirtem Magensaft und filtrirter Darmflüssigkeit.

B. Heu mit denselben Zusätzen; in diese Infuse wurden dann lebende Blinddarminfusorien gebracht.

Das Resultat war ein völlig negatives. Weder war es mir möglich, bei den Versuchen unter A Infusorien irgend einer Art zu finden, noch konnte ich in den geimpften Aufgüssen eine Vermehrung der hineingesetzten Ciliaten beobachten. Dieselben waren hier auch nicht länger am Leben zu erhalten, als in der ursprünglichen Darmflüssigkeit. Nach 12 Stunden lebte auch nicht ein einziges Exemplar mehr, trotz peinlichst genau regulirter Temperatur.

Aber auch abgesehen von der Erfolglosigkeit dieser Versuche, und trotzdem ich bei Kälbern, die, eben entwöhnt, nur Heu zu sich genommen hatten, bereits die für den Wiederkäuermagen charakteristischen Infusorien im Pansen fand, halte ich die Frage, ob das Heu der Träger der Infektion sei, noch für eine offene. Denn wenn ich auch nicht verkenne, dass das Heu und mit ihm die eventuell an ihm haftenden Dauerformen der in Frage stehenden Infusorien einen ganz anderen Weg zurückzulegen haben, bevor sie bei Pferden an ihren Bestimmungsort kommen, als bei Wiederkäuern, in so fern, als sie verschiedene Flüssigkeiten, in erster Linie den sauern Magensaft, passiren müssen, welche auf ihre Entwicklungsfähigkeit Einfluss haben könnten, so ist es doch sehr auffallend, dass, obwohl Pferde doch min-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

destens eben so häufig wie Wiederkäuer mit Heu gefüttert werden, niemals bei ihnen sich Infusorien finden, die mit denen des Pansens identisch sind. Es giebt daher nur zwei Möglichkeiten:

A. Das Heu ist nicht der Infektionsträger.

Für diese Annahme spricht außer dem oben erwähnten Umstand auch noch die Thatsache, dass bei den Rennthieren des hiesigen Zoologischen Gartens, die fast ausschließlich mit Moos gefüttert werden, sich ebenfalls dieselben Infusorien wie bei den übrigen Wiederkäuern finden[1];

gegen dieselbe, dass bei Kälbern, die noch kein anderes vegetabilisches Nahrungsmittel als Heu zu sich genommen hatten, sich die in Frage stehenden Infusorien bereits vorfanden; oder

B. das Heu ist der Infektionsträger.

Für diesen Fall muss man annehmen, dass die Dauerformen der Infusorien des Pansens sich gegenüber dem sauren Magensaft des Pferdes weniger widerstandsfähig zeigen als die des Blinddarmes, während umgekehrt letztere im Pansen nicht die nöthigen Lebensbedingungen finden und daher vor ihrer endgültigen Entwicklung zu Grunde gehen.

Dieselben Gründe, die für und wider das Heu als Infektionsträger sprechen, gelten meiner Ansicht nach auch für das Trinkwasser. Dass bei Carni- und Omnivoren keine Infusorien, wie sie den Pflanzenfressern eigenthümlich sind, vorkommen, dürfte einfach seinen Grund darin haben, dass diese in dem sauren Mageninhalt nicht zu leben vermögen, und ein Abschnitt des Digestionsapparates, in welchem die aufgenommene Nahrung einen Gährungs- und Macerationsprocess durchmachen muss, nicht vorhanden, auch bei der Zusammensetzung der Nahrung der Fleisch- und Allesfresser nicht nöthig ist. Wohl aber könnte der Umstand, dass Kälber von dem Zeitpunkte ab, wo sie Pflanzenkost erhalten, auch Wasser zu sich nehmen, für das letztere als Infektionsträger sprechen.

In dritter Linie käme der Hafer in Betracht. Der Umstand, dass einerseits wohl jedes Pferd, wenn auch bald mehr, bald weniger, Hafer im Futter bekommt, andererseits Cycloposthium bipalmatum fast ausnahmslos im Blinddarm gefunden wird, brachte mich auf die Vermuthung, dass hier Beziehungen statthätten. Auch glaube ich bemerkt zu haben, dass Cycloposthium gerade bei gut genährten Pferden, von denen man also Ursache hatte, anzunehmen, dass sie in ihrer letzten Lebenszeit viel Hafer bekommen hatten (was man nicht von allen der

[1] Eberlein, Über die im Wiederkäuermagen vorkommenden ciliaten Infusorien. in: Diese Zeitschr. LIX, 2, p. 286.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rossschlächterei verfallenen Thieren sagen kann), besonders häufig aufzufinden war.

Als weiterer Infektionsträger könnte der Mais angesehen werden und zwar aus folgenden Gründen: Im Sommer 1893 fand ich plötzlich eine vorher nie gesehene Infusorienart in großer Menge (Blepharoprosthium pireum). Eine Untersuchung des Darminhaltes, sowie Erkundigungen bei dem Vorbesitzer ergaben, dass das fragliche Pferd hauptsächlich mit Mais gefüttert worden war. Hierdurch aufmerksam gemacht, behielt ich diesen Umstand im Auge. Wochen vergingen, ehe ich wieder den Darminhalt eines eben so gefütterten Pferdes auf Protozoen untersuchen konnte, und eben so lange vermisste ich Blepharoprosthium in meinen Präparaten. Als ich aber wieder Mais in größeren Mengen im Blinddarm vorfand, traf ich auch genanntes Infusor wieder. Diese Wahrnehmung machte ich in der Folge noch öfter, so dass ich wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen darf, dass Blepharoprosthium pireum nur bei Maisfütterung vorkommt, obwohl auch die mit diesem Futtermittel angestellten Kulturversuche resultatlos verliefen.

Was die übrigen Nahrungsmittel der Pferde, wie Kleie, Spreu, Stroh (Häcksel), Treber, anbelangt, mit welchen ich gleichfalls ergebnislose Versuche anstellte, so sind mir keinerlei Beziehungen derselben zu einzelnen Infusorienarten aufgefallen. Auch werden sie nie für sich, sondern immer gemischt mit anderen, den Pferden verabreicht.

Sehr zu bedauern ist, dass Untersuchungen lebender Pferde so gut wie ausgeschlossen sind. Denn auf der einen Seite ist das wichtigste Hilfsmittel zur Untersuchung des Panseninhaltes lebender Wiederkäuer, die Magensonde, hier natürlich nicht anwendbar, auf der anderen verbieten sich Versuche mit Fohlen, die nach ihrer Entwöhnung mit den verschiedenen Nahrungsmitteln zu füttern wären und dann getödtet werden müssten, für mich durch ihre Kostspieligkeit.

Interessant wäre es mir gewesen, erforschen zu können, ob auch die übrigen Einhufer dieselben Infusorienarten im Cöcum beherbergen wie das Pferd. Allein, da die in Frage kommenden Thierformen nicht geschlachtet werden, es also ein ganz besonders glücklicher Zufall wäre, ein eben getödtetes oder verendetes derartiges Individuum untersuchen zu können, so habe ich es mir versagen müssen, Forschungen in der angedeuteten Richtung zu unternehmen.

Die Frage, in welchem Lebensalter die Pferde zuerst inficirt werden, vermag ich nicht direkt zu beantworten, da mir aus den oben erwähnten Gründen passendes Material nicht zur Verfügung stand. Ich war desshalb genöthigt, mich nach anderen Versuchsthieren umzu-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sehen. Als solche habe ich Kälber gewählt und mit ihnen eine Reihe von Versuchen ausgeführt, deren Resultat im Großen und Ganzen sich mit dem der von Eberlein unternommenen deckt, wesshalb ich es unterlasse, sie hier zu beschreiben.

Aus meinen Versuchen geht ebenfalls hervor:

1) Die Infektion durch Infusorien findet erst dann statt, wenn die Wohnthiere ausschließlich pflanzliche Nahrung zu sich nehmen.

2) Die Infusorien vermögen in einem stark sauren Medium weder sich zu entwickeln, noch, in dasselbe hineingebracht, sich längere Zeit am Leben zu erhalten.

Hieraus folgt:

Die Infusorien können nicht in dem Zustande, in welchem sie im Cöcum gefunden werden, dorthin gelangt sein. Also muss die Infektion durch widerstandsfähigere Dauerzustände erfolgen.

Physiologische Bedeutung.

Die ungeheure Anzahl der beschriebenen Infusorien, der Umstand, dass sie beim Pferde im Cöcum, bei den Wiederkäuern im Rumen, also in jenen Abtheilungen des Digestionsapparates, die für die Verdauung von gleicher Bedeutung in Bezug auf Gährung und Maceration der Futtermassen sind, jederzeit vorkommen, sowie die Thatsache, dass Schädigung des Organismus der Wohnthiere durch sie noch nicht konstatirt werden konnte, bietet Anlass zu einer Reihe von Erwägungen der verschiedensten Art.

Der Umstand, dass fast alle Forscher auf diesem Gebiete mehr Physiologen wie Zoologen waren, brachte es mit sich, dass man der Frage nach der physiologischen Bedeutung der Darm-(Pansen-)Infusorien eher Gehör gab als der nach ihrem anatomischen Bau. So haben Gruby und Delafond[1] ihre Ansicht, der auch Colin[2] beitritt, Weiss[3] aber nicht beipflichten kann, dahin geäußert, dass unsere Infusorien von Bedeutung für die Verdauung sein müssten, da sie nur aus leichtverdaulichen Substanzen — Fibrin und Albumin — beständen. Sie berechnen die Zahl der Infusorien des Pansens der Schafe auf 15—20 pro Centigramm Flüssigkeit und schätzen das Gewicht der in 5 kg Magen-

[1] Gruby et Delafond, Recherches sur des animalcules se développant dans l'estomac et dans les intestins pendant la digestion des animaux herbivores et carnivores (I). in: Recueil de médecine-vétérinaire pratique. XXe Vol. Paris 1843. p. 859.

[2] Colin, Traité de physiologie comparée des animaux. Paris 1871.

[3] Weiss, Specielle Physiologie der Haussäugethiere. Stuttgart 1869. p. 131 bis 132.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

flüssigkeit lebenden auf 1 kg, also den fünften Theil. So unglaublich uns dies Gewicht im ersten Augenblick auch vorkommen mag, so stimmt es doch so ziemlich überein mit den von Certes[1] gefundenen Zahlen. Denn dieser Autor berechnete die Zahl der Infusorien des Pansens mit Hilfe des Tropfenzählers des Dr. Malassez auf $9^1/_2$ Millionen für den Cubikcentimeter. Daraus ergiebt sich, dass in fünf Liter Blinddarmflüssigkeit[2] 47 500 Millionen Infusorien leben. Diese 47 500 Millionen wiegen aber fast 1 kg, vorausgesetzt, dass ihr specifisches Gewicht gleich 1 ist, denn ein mittelgroßes Exemplar hat die Durchschnittsgröße von 0,05 mm Länge, 0,02 mm Breite, 0,02 mm Dicke, nimmt also einen Raum von $0{,}05 . 0{,}02 . 0{,}02 = 0{,}00002$ cmm ein. Es würden also den Rauminhalt eines Cubikmillimeters $\frac{1}{0{,}00002} = 50\,000$ solcher Thiere ausfüllen, d. h. 50 000 Stück wiegen 0,001 g, mithin 50 000 Millionen 1 Kilogramm[3].

Bei dieser gewaltigen Menge ist es um so interessanter, dass die Infusorien den Wirthen anscheinend nicht nur nicht die geringsten Beschwerden verursachen, sondern dass sie auf das Wohlbefinden der Pferde keinerlei ungünstigen Einfluss zu haben scheinen (wie auch Eberlein für die Wiederkäuer konstatirt). Allerdings meint Zürn[4], dass Magen- und Darmkatarrhe entstehen könnten, wenn sie in zu großer Anzahl aufträten. Allein ein Beweis für diese Ansicht ist bis heute weder erbracht noch versucht.

Von den übrigen Autoren ist Certes[5], der sich auch mit dem Nachweis von Glykogen[6] bei diesen Infusorien beschäftigte, der Ansicht, dass dieselben Ursache der fermentativen Processe im Pansen seien.

Balbiani[7] hält sie nicht für Parasiten, sondern für »Commensalen«.

[1] Certes, Notes sur les micro-organismes de la panse des ruminantes. in Journal de Micrographie. Tome XIII, No. 9, p. 277—279. Paris 1889.

[2] Für das Cöcum dürfte das Verhältnis das gleiche sein wie für den Pansen.

[3] Es ist dies ein weiterer Beweis dafür, dass die Zahlen der Fiorentini'schen Größenbestimmungen nicht richtig sein können. Denn z. B. von Diplodinium uncinatum Fiorent., das nach ihm 0,9 mm lang und 0,3 mm breit ist, würden schon 12,5 Millionen Stück 1 kg, mithin 47 000 Millionen 380 kg wiegen!

[4] Zürn, Die Schmarotzer in und auf dem Körper unserer Haussäugethiere. 2. Aufl., Bd. II, p. 790.

[5] Certes, Notes sur les micro-organismes de la panse des Ruminantes. in: Journal de Micrographie. Tome XIII, p. 277—279.

[6] Ders., Sur la glycogénèse chez les Infusoires. in: Compt. Rend. des séances de l'Academie des Sciences. Tome XC. Paris 1890. p. 77—80.

[7] Balbiani, Evolution des micro-organismes animaux et végétaux parasites. in: Journal de Micrographie. Tome XI, No. 13, p. 442.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fiorentini[1] beschränkt sich darauf, die Ansichten der älteren Autoren zu wiederholen.

List[2] weist darauf hin, dass die Infusorien des Pansens und der Haube häufig in ihrem Inneren Spaltpilze zu beherbergen scheinen, meint aber, die ziemlich naheliegende Vermuthung, dass die Infusorien einer dem thierischen Organismus eventuell gefährlich werdenden Vermehrung der Spaltpilze im Wiederkäuermagen dadurch steuern, dass sie dieselben verspeisen und vernichten, bedürfe noch eines Beweises, weil diese (die Spaltpilze) durch Tinktionen nicht nachweisbar seien. Was das betrifft, so habe ich bei starken Vergrößerungen sehr häufig gesehen, dass die Bakterien von den Infusorien, in deren Innerem sie ihre lebhafte Bewegung fortsetzen, aufgenommen werden. Ob sie aber da verdaut werden, ist damit auch noch nicht erwiesen, zumal man eben so oft sehen kann, dass sie sich aus den Infusorien wieder durch die Mundöffnung entfernen.

Schuberg[3] macht uns mit der interessanten Thatsache bekannt, dass bei Wiederkäuern die größeren Arten von Diplodinium sehr häufig auch kleinere Individuen von Isotricha und Dasytricha auffressen, wobei es vorkommen soll, dass eine Isotricha das Innere ihres Räubers fast vollständig füllt. Bei den Infusorien des Blinddarmes habe ich Derartiges nie bemerken können, obwohl ich, angeregt durch diese Bemerkung, eifrig nach gleichen Vorgängen forschte. Auch meint dieser Autor, dass es »an sich vielleicht nicht undenkbar wäre, dass die Infusorien für die Verdauung, speciell für die Celluloseverdauung, von Bedeutung sein könnten«[4].

Nach den Ansichten aller genannten Forscher sind demnach unsere Infusorien:

Gruppe I, Parasiten, die eventuell ihren Wirthen Schaden zufügen können;

Gruppe II, Parasiten, die für die Verdauung wichtig sind;

Gruppe III, Parasiten, die einer Vermehrung schädlicher Spaltpilze Einhalt thun können;

Gruppe IV, keine Parasiten, sondern Commensalen.

Die Ansicht, dass die Darminfusorien pathologische Erscheinun-

[1] Fiorentini, Intorno, etc. p. 20.

[2] List, Untersuchungen über die in und auf dem Körper des gesunden Schafes vorkommenden niederen Pilze. Inaug.-Dissert. Leipzig 1885. p. 49.

[3] Schuberg, Einige Organisationsverhältnisse der Infusorien des Wiederkäuermagens. in: Aus den Sitzungsberichten der Physikalisch-Medicinischen Gesellschaft. Würzburg 1891. p. 1—3.

[4] Dieser Ansicht hat sich in neuester Zeit auch Eberlein (Über die im Wiederkäuermagen vorkommenden Ciliaten. in: Diese Zeitschr. Bd. LIX, 2, p. 291—293) angeschlossen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gen, wie Magen- und Darmkatarrhe herbeiführen könnten, hat wenig Wahrscheinlichkeit für sich; eben so die andere, dass sie eine zu große Vermehrung der Spaltpilze verhindern. Denn wenn es auch Thatsache ist, dass man nach dem Absterben der Infusorien Bakterien in ungeheurer Anzahl auftreten sieht (wenn der Darminhalt im Wärmeofen sich befindet), so dürfte sich dies doch nicht darauf zurückführen lassen, dass letztere nun nicht mehr gefressen werden, sondern einfach seinen Grund in der beginnenden Fäulnis haben.

Was die Frage des Einflusses unserer Wimperinfusorien auf die Verdauung, in erster Linie auf die Celluloseverdauung, betrifft, so möge hier Folgendes erwähnt werden:

Noch bis vor Kurzem wurde die Cellulose als ein der Stärke und dem Zucker gleichartiger Nährstoff angesehen. Man nahm an, dass der von der sogenannten Rohfaser als verdaulich geltende Theil Cellulose sei. Allein neuere Untersuchungen, ausgeführt von Tappeiner und Weiske, haben uns gezeigt[1], dass die Cellulose im Verdauungskanal der Wiederkäuer nicht eigentlich verdaut, sondern mittels eines durch Spaltpilze hervorgerufenen Gährungsprocesses (Sumpfgasgährung) in Kohlensäure, Sumpfgas, Aldehyd, Essigsäure und eine buttersäureähnliche Substanz umgewandelt wird. Die so gelöste Cellulose kann demnach als Nährstoff nicht angesehen werden, sondern ihr Werth und ihre Bedeutung erstreckt sich einerseits darauf, dass durch ihre Auflösung viele von ihr fest umschlossene Nährstoffe (Protein, Kohlehydrate, Fett) freigelegt und so der Verdauung preisgegeben werden, andererseits darauf, dass sie und die aus ihr der Hauptsache nach bestehende Rohfaser den pflanzlichen Nahrungsmitteln ein größeres Volumen verleiht, dadurch die den Verdauungssäften dargebotene Angriffsfläche vergrößert und so indirekt eine bessere Verdauung und Ausnutzung der Futtermittel begünstigt. Desshalb vermischt man auch absichtlich zu konzentrirte Futtermittel mit voluminösen, rohfaserreichen Substanzen (Strohhäcksel u. dgl.).

Da beim Pferde die Verdauung der Cellulose wohl kaum eine andere sein dürfte wie bei den Wiederkäuern, nur mit dem Unterschiede, dass sie nach dem Blinddarme verlegt ist, außerdem bei letzteren ja auch nur dort, wo die Umwandlung der Cellulose vor sich geht, Infusorien sich finden, so dürfte auch diese Frage hiermit erledigt sein.

Gruby und Delafond glauben, dass, da unsere Infusorien hauptsächlich aus Fibrin und Albumin beständen, und weil sie allmählich

[1] Nach Pott, in: Encyklopädie der Thierheilkunde. Bd. II, p. 126. Die Veröffentlichungen Tappeiner u. Weiske's sind mir im Original leider nicht zugänglich gewesen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

im Darm verdaut würden, sie bestimmt seien, schwerer lösliche Futterstoffe in leicht verdauliche überzuführen, dass also mit anderen Worten die Herbivoren bei der gewaltigen Anzahl der verdauten Infusorien eigentlich auch Carnivoren oder wenigstens doch Omnivoren seien. Ich muss gestehen, dass diese älteste Theorie mir die wahrscheinlichste ist. Denn thatsächlich bestehen die Ciliaten des Pferdedarmes nur aus Eiweiß, Glykogen, Paraglykogen etc. Allerdings hat man noch keine Kenntnis von einer Eiweißverdauung im Dickdarm. Allein die Thatsache, dass eiweißreiche Nährklystiere mit Erfolg angewendet werden, beweist zur Genüge, dass faktisch eine Eiweißverdauung im Dickdarme stattfindet. Wenn man nun bedenkt, dass Infusorien im Dickdarm (von der hinteren Hälfte des Grimmdarmes ab), je weiter sie nach hinten kommen, immer und immer mehr aufgelöst, also doch wohl verdaut werden, so dürfte obige Annahme nicht ohne Weiteres von der Hand zu weisen sein.

Aber abgesehen von alledem: Es ist bekannt, dass im Blinddarm des Pferdes eine Gährung und Maceration der Futtermassen, die ohne solche nicht verdaut werden könnten, stattfindet. Beides kann nicht vor sich gehen, ohne dass Wasser die einzelnen Futterpartikel umspült, und zwar um so besser und gründlicher, je mehr die Futtermassen der Einwirkung derselben ausgesetzt sind. Bedenkt man die ungeheure Anzahl der Infusorien, beachtet man, mit welch großer Geschwindigkeit sie den Darminhalt durcheilen, erwägt man, welch bedeutende Kraft sie aufwenden, um sich zwischen den einzelnen Futterpartikeln hindurchzudrängen, so wird man sich sagen müssen, dass selbst die besten Maschinen nicht im Stande wären, dem Wasser (und den mit ihm vermischten Verdauungssäften) so den Zugang überall hin zu bahnen, wie es unsere Infusorien thun. Es ist desshalb nicht zu verkennen, dass dieselben auch schon durch ihr rein mechanisches Wirken allein einen bedeutenden Einfluss auf die Verdauung der Futtermassen, die sich im Blinddarm (Pansen) befinden, ausüben müssen. Kommt zu dieser Thätigkeit noch die Fähigkeit, schwerverdauliche Futterbestandtheile in leichtverdauliche überzuführen, so wäre beides zusammengenommen ein Moment, die Verdauung der kolossalen Mengen von Nahrungsmitteln, welche die Herbivoren[1] zu sich nehmen, auf das Wesentlichste zu fördern, selbst für den Fall, dass sich die an und für sich sehr wahrscheinliche Vermuthung, wonach den Infusorien eine fermentative Wirkung zukommt, nicht bewahrheiten sollte.

[1] Ein gut ernährtes mittelgroßes Pferd erhält pro Tag etwa 3 kg Hafer, $5^1/_2$ kg Heu, $4^1/_2$ kg Stroh (Häcksel), zusammen also 13 kg Futter. Dazu kommen noch ca. 20—25 kg Wasser.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Für die Förderung dieser Arbeit boten mir die reichen Hilfsmittel des Berliner zoologischen Instituts eine wesentliche Unterstützung. Ich erlaube mir daher, Herrn Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. F. E. Schulze für die Überlassung derselben, sowie ganz besonders für die mir im reichsten Maße erwiesene Anregung und Belehrung auch an dieser Stelle meinen tiefgefühltesten Dank auszusprechen. Eben so danke ich den früheren und jetzigen Assistenten genannten Instituts, den Herren Prof. Dr. Korschelt, Prof. Dr. Heider, Dr. Heymons und Dr. Schaudinn, sowie Herrn Dr. v. Mährenthal für das lebhafte Interesse, das sie meinen Untersuchungen entgegenbrachten, auf das herzlichste.

Berlin, im Mai 1895.

Litteraturverzeichnis.

1. Balbiani, Évolution des micro-organismes animaux et végétaux parasites. in: Journal de Micrographie. Tome XIII. No. 13.
2. Bütschli, Über das Vorkommen einer dem Amyloid verwandten Substanz in einigen niederen Thieren. in: Archiv für Anatomie und Physiologie. 1870.
3. Derselbe, Bemerkungen über einen dem Glykogen verwandten Körper in den Gregarinen. in: Zeitschrift für Biologie. Bd. XXI. 1885.
4. Derselbe, Protozoa. in: Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. I—III. Leipzig u. Heidelberg 1883—1887.
5. Certes, Notes sur les micro-organismes de la panse des ruminantes. in: Journal de Micrographie. Tome XIII. No. 9. Paris 1889.
6. Derselbe, Sur la glycogénèse chez les Infusoires. in: Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome XC. Paris 1890.
7. Cohn, Beiträge zur Kenntnis der Infusorien. III. Über die Cuticula der Infusorien. in: Diese Zeitschr. Bd. V. 1854.
8. Colin, Traité de physiologie comparée des animaux. 2. Aufl. Paris 1871.
9. Coste, Développement des Infusoires ciliés dans une macération de foin. in: Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LIX. Paris 1864.
10. Eberlein, Über die im Wiederkäuermagen vorkommenden ciliaten Infusorien. in: Diese Zeitschr. Bd. LIX, 2. p. 234—304.
11. Fiorentini, Intorno ai protisti dell' intestino degli equini. Pavia. Maggio 1890.
12. Derselbe, Intorno ai protisti dello stomaco dei bovini. Paris 1889.
13. Fisch, Untersuchungen über einige Flagellaten und verwandte Organismen. in: Diese Zeitschr. Bd. XLII. 1885.
14. Gruber, Über Kerntheilungsvorgänge bei einigen Protozoen. in: Diese Zeitschr. Bd. XXXVIII. 1883.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

15. Gruby et Delafond, Recherches sur des animalcules se développant en grand nombre dans l'estomac et dans les intestins, pendant la digestion des animaux herbivores et carnivores (I). in: Récueil de Médecine-vétérinaire pratique. XXe Vol. Paris 1843. und in: Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome XVII.
16. Hoffmann, Lehrbuch der Zoochemie. Wien 1876.
17. Kent, A manual of the Infusoria. London 1881—82.
18. Künstler, Recherches sur la morphologie des Flagellés. in: Bulletin scient. France et Belg. Tome XX. Vol. 12.
19. Leuckart, Die Parasiten des Menschen. 2. Aufl. Leipzig 1886.
20. List, Untersuchungen über die in und auf dem Körper des gesunden Schafes vorkommenden niederen Pilze. Inaug.-Dissert. Leipzig 1885.
21. Maupas, Contribution à l'étude morphologique et anatomique des Infusoires ciliés. in: Arch. Zool. Expér. et Gén. (2ième sér.). Tome I. Paris 1883.
22. Milne-Edwards, Remarques à l'occasion de la précédante communication. in: Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LIX. Paris 1864.
23. Munk, Physiologie des Menschen und der Säugethiere. 2. Aufl. 1888.
24. Ogata, Über Reinkulturen gewisser Protozoen (Infusorien). in: Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Bd. XIV. Nr. 6.
25. Pfeiffer, Die Protozoen als Krankheitserreger. Jena 1891.
26. Pott, Cellulose. in: Encyklopädie der gesammten Thierheilkunde. Herausgegeben von A. Koch. Bd. II.
27. Pouchet, Embryogénie des Infusoires ciliés. Résponse aux observations de M. Coste. in: Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LIX. Paris 1864.
28. Schewiakoff, Beiträge zur Kenntnis der holotrichen Ciliaten. Cassel 1889. Ausgegeben unter dem Titel: Bibliotheca zool. Heft 5.
29. Schuberg, Protozoen des Wiederkäuermagens. in: Zoologische Jahrbücher. Bd. III. 1888.
30. Derselbe, Einige Organisationsverhältnisse der Infusorien des Wiederkäuermagens. in: Aus den Sitzungsberichten der Physikalisch-Medicinischen Gesellschaft. Würzburg 1891.
31. Stein, in: Abhandlungen der Königl. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. (Fünfte Folge.) Bd. X. Prag 1858.
32. Derselbe, Charakteristik neuer Infusoriengattungen. in: Lotos. IX. Jahrgang. Prag 1859.
33. Derselbe, Der Organismus der Infusionsthiere. Leipzig. Bd. I. 1856. Bd. II. 1867.
34. Weiss, Specielle Physiologie der Haussäugethiere. Stuttgart 1869.
35. Wrzesniowsky, Ein Beitrag zur Anatomie der Infusorien. in: Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. V. 1869.
36. Derselbe, Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien. Ebenda. Bd. XXIX. 1877.
37. Zürn, Die Schmarotzer in und auf dem Körper unserer Haussäugethiere. 1. Aufl. Bd. II. 1874. 2. Aufl. 1887.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

a, After; *ar*, Afterröhre; *cv*, kontraktile Vacuole; *kv*, Konkrementvacuole; *man*, Makronucleus; *min*, Mikronucleus; *o*, Mund; *s*, Schlund; *v*, Vacuole; *w*, Wimpern.

Tafel XV.

Fig. 1. Cycloposthium bipalmatum. Ciliophor *cp*, fast ganz ausgestülpt; *c*, Collare; *cd*, Caudale; *kr*, Cilienkranz; *l*, Längsleiste; *m*, Myophane. Vergr. 800/1.

Fig. 2. Dasselbe. Ciliophor eingezogen.

Fig. 3. Dasselbe im encystirten (?) Zustande, von der Seite. Vergr. 800/1.

Fig. 4. Dasselbe, Theil des Ektoplasmas. Schnittpräparat, Ölimmersion, Doppelfärbung: Boraxkarmin, Hämatoxylin. *p*, Pellicula; *h*, äußere, h_1, innere hyaline Schicht; *al*, Alveolarschicht; *g*, Grenzsaum; *e*, Endoplasma. Vergr. 2400/1.

Fig. 5. Dasselbe. Darstellung der Cirkulation.

Fig. 6. Dasselbe im 4. Theilungsstadium. *tf*, Theilungsfurche; c_1, Collare-; cd_1, Caudale-; cp_1, Ciliophor-; kr_1, Cilienkranz-; l_1, Längsleiste-Neuanlage.

Fig. 7. Blepharocorys uncinata, von der Seite. *f*, pfropfenzieherförmiger Fortsatz; *st*, Stirnkuppe; *sp*, Querspalt. Vergr. 1800/1.

Fig. 8. Dasselbe von der Ventralseite, in Theilung. *tf*, Theilungsfurche. Vergr. 1800/1.

Fig. 9. Dasselbe von der Seite, in Theilung (späteres Stadium). *tf*, Theilungsfurche; s_1, Schlund-; sp_1, Querspalt-Neuanlage.

Fig. 10. Blepharocorys valvata von der Seite. Vergr. 2080/1.

Fig. 11. Blepharocorys jubata. *pl*, Rückenplatte. Vergr. 2080/1.

Fig. 12. Paraisotricha colpoidea. *A*, von der Seite. kv_1, zweite Konkrementvacuole. Vergr. 1450/1. *B*, Querschnitt durch das Ektoplasma; *p*, Pellicula; *h*, äußere, h_1, innere hyaline Schicht; *al*, Alveolarschicht; *g*, Grenzsaum; *e*, Endoplasma. *C*, verschiedene Kernformen. *D*, Konkrementkörperchen.

Tafel XVI.

Fig. 13 *A*. Paraisotricha oblonga. Vergr. 1300/1.

Fig. 13 *B*. Querschnitt. *v*, ventral; *d*, dorsal; *r*, rechts; *l*, links.

Fig. 14. Paraisotricha truncata. Vergr. 1300/1.

Fig. 15. Didesmis quadrata. *k*, Längskante; *r*, Längsrinne. Vergr. 1100/1.

Fig. 16. Didesmis ovalis. Vergr. 1575/1.

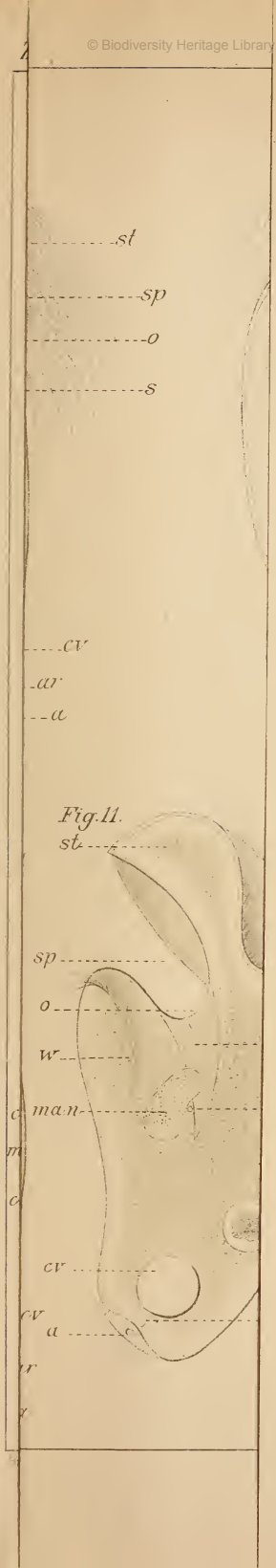
Fig. 17. Bütschlia postciliata. Vergr. 1000/1.

Fig. 18. Blepharoprosthium pireum. *A*, im ausgestreckten, *B*, im kontrahirten Zustande. *ht*, zusammenziehbarer (Hals-)Theil; *rf*, Ringfurche. Vergr. 1060/1.

Fig. 19. Blepharosphaera intestinalis. Vergr. 420/1.

Fig. 20. Blepharocodon appendiculatus. *ap*, Fortsatz am Mundrande. Vergr. 1300/1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wilh. Engelmann

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 1.

st — o

o — s

s — kv

man

Fig. 19.

o

man

kv

cv

o

Fig. 14.

st

o

man

a

Fig. 18.

A

B

o

hl

kv

rf

man

mln

cv

a

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 60

Autor(en)/Author(s): Bundle Albert

Artikel/Article: Ciliate Infusorien im Cöcum des Pferdes 284-350