Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

(Aus dem Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten zu Hamburg. Direktor: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Nocht.)

Über die Flagellaten im Darm von *Melophagus ovinus.*

Von
P. C. Flu,
Militärarzt der Niederl.-Westindischen Armee.

(Hierzu Tafel X.)

Trypanosomenähnliche Flagellaten im Darm von *Melophagus ovinus* wurden nach E. Pfeiffer zuerst im Jahre 1895 von L. Pfeiffer (Weimar) gesehen.

E. Pfeifer lieferte dann die erste Beschreibung dieser Organismen. Auf Anregung von Dr. v. Prowazek, dem ich an dieser Stelle für seine freundliche Unterstützung bei der Arbeit Dank sage, beschäftigte ich mich näher mit diesen Darmschmarotzern.

Melophagus ovinus lebt parasitisch auf Schafen. Das Weibchen ist ca. $^1/_3$ mal größer als das Männchen, sein Hinterleib ist heller gefärbt, die drei Beinpaare sind graciler gebaut im Vergleich zu den etwas kürzeren und dickeren Beinen des Männchens. In der Mitte des Kopfes, an der Unterseite, befindet sich der Saugrüssel. Die Tiere sind ovovivipar.

Bei der Präparation des Darmes trennt man mit einem Messer den Hinterleib kurz bei seiner Verbindung mit dem Thorax ab, fixiert das äußerste Ende mit einer Präpariernadel und streift vorsichtig mit einer zweiten Nadel die Eingeweide heraus.

Digitized by Google

Haben die Tiere frisch gesogen, dann fallen die mit Blut gefüllten Därme sofort auf. Bei Tieren, bei denen die Verdauung schon weiter vorgeschritten ist, ist der Darm schwarz, braun oder grau gefärbt. Bei einiger Vorsicht gelingt es mit unbewaffneten Augen den Darm ohne Schädigung irgendeines Organs in seiner ganzen Länge frei zu machen. Die Präparation nahm ich nach Pfeiffer's Angabe im Hammelserum vor; man kann aber beim Mangel dieses auch 0,9 proz. Kochsalzlösung benutzen, da ich die Parasiten hierin noch nach zwei Stunden beweglich sah. Die vitale Beobachtung stellte ich derart an, daß ich den Tropfen Serum, worin noch die Teilchen zerzupften Darmes lagen, einfach mit einem großen Deckglas überdeckte und die Ränder mit Vaseline umrandete. Die Beobachtung bietet in derartig angefertigten Präparaten größere Vorteile als im hängenden Tropfen, wo die Parasiten niemals lange eingestellt bleiben können und deshalb schwer zu verfolgen sind.

Zur Färbung wurden die Präparate feucht fixiert, indem sie nach Schaudinn auf heißen Sublimatalkohol geworfen und nachher mit Heidenhain's Eisenhämatoxylin oder gewöhnlichem Hämatoxylin gefärbt wurden.

Gute Resultate gibt auch die Osmium-Alkoholfixierung nach Plimmer-Bradford, die den Vorteil bietet, daß auch nach Romanowsky gefärbt werden kann. Man geht hierbei so vor, daß man die Objektträger oder Deckgläschen, die vorher gut gereinigt sein müssen, während einiger Sekunden den Dämpfen von Osmiumsäure exponiert, hiernach den Ausstrich anfertigt und weiter exponiert, bis die Schicht anfängt zu trocknen. Alsdann wird das Präparat in absoluten Alkohol getan, worin es 10—20 Minuten liegen bleibt, um nach Durchgang durch die Alkoholreihe in destilliertes Wasser zu kommen, worauf es beliebig gefärbt werden kann.

Für die Romanowsky-Färbung kam Giemsa's Farblösung zur Anwendung.

Die Parasiten trifft man in fast allen untersuchten Tieren an, die beweglichen Stadien aber immer in denjenigen Tieren, deren Darm noch frisches Blut enthält. Die Parasiten bohren sich nach Beendigung der Verdauung in das Darmepithel ein und man trifft im Darm nur Detritusmassen und einige später genauer zu beschreibende Ruhestadien an. Wie Pfeiffer angibt, ist die Desquamation des Epithels und die Regeneration desselben auch bei *Melophagus ovinus* genau so, wie es von Schaudinn bei *Culex pipiens* beschrieben worden ist.

Die lebenden Flagellaten sind lebhaft bewegliche, mit Geißel

gemessen 14—24 μ lange, lanzettförmige Tiere, die an dem einen Ende eine sich stark bewegende Geißel tragen, während das andere Ende meistens zugespitzt ist (Fig. 1 u. 2). Die Bewegung zeigt viel Ähnlichkeit mit den von v. Prowazek bei *Herpetomonas muscae domesticae* beschriebenen. Auch hier wird der Körper steif gehalten, während das Tier, mit der Geißel stark schlängelnd, zitternd durch das Gesichtsfeld schnellt. Ich glaube die steife Haltung des Tieres dem den Körper umgebenden, starken Periplast zuschreiben zu müssen.

Das Plasma ist etwas gelblich gefärbt und zeigt viele, stark lichtbrechende Körnchen. In einigen Tieren kann man den Kern als hellere Stelle in der Mitte des Körpers beobachten, meistens ist dies wegen der vielen Granula aber nicht möglich. Den Blepharoplast habe ich im Leben nicht beobachten können.

In frisch aus dem Darm hergestellten Präparaten findet man öfters Agglomerationen von einigen bis zu sehr vielen Individuen. Diese Agglomeration findet immer mit der Geißel nach innen zu statt. Ich habe oft während der Beobachtung von sich frei bewegenden Tieren beobachten können, wie sich einige mit dem Hinterende aneinander legten und schließlich Haufen von vielen Individuen bildeten, die mit dem Hinterende verbunden waren. Die einzelnen Tiere machten, genau so wie es von anderen Trypanosomen beschrieben, lebhafte Bewegungen mit der freien Geißel und versuchten loszukommen, was denn auch bisweilen gelang.

Im Deckglaspräparat können sich die Tiere im Serum über 8 Stunden im Leben halten (Zimmertemperatur). Im Eisschrank halten sie sich im Serum über 6 Tage.

Bei Färbung nach Giemsa nimmt das Plasma eine blaue Farbe an. Im Plasma findet man außer Kern und Blepharoplast die schon im Leben beobachteten Granula, die sich nach Romanowsky schwarzrot färben und mit Hämatoxylin rot, und wahrscheinlich Stoffwechselprodukte darstellen. Die Körnchen sind nicht zu verwechseln mit den später zu erwähnenden Gebilden, die von Blepharoplasten herrühren.

Das Plasma ist umgeben von einem starken Periplast, der an etwas zerquetschten Tieren ohne Schwierigkeiten darzustellen ist.

Bei guter Färbung gelingt es Myoneme nachzuweisen. Besonders interessant in dieser Hinsicht ist Fig. 10, worin ein Tier stark vergrößert abgebildet ist. Man bemerkt, wie von einem im freien Zellende befindenden Körnchen 3 Fibrillen ausgehen, die am Kern entlang- und vorüberziehen, um sich mit der vom Blepharoplast entspringenden Geißel zu vereinigen und frei zu endigen. Das ganze erinnert stark an die Fasern einer Centralspindel. Der Hauptkern

Digitized by Google

liegt ungefähr in der Mitte des Tieres. Er ist oval geformt, mit seiner Längsachse parallel zur Längsachse des Tieres.

Das Chromatin ist auf ein achromatisches Gerüst in feinkörnigem Zustand verteilt; im Inneren befindet sich ein sich dunkler färbendes Caryosom. Bei vielen Individuen zeigt der Kern aber einen anderen Bau. Man sieht in der Mitte ein sich dunkel färbendes Caryosom, um welches acht Chromosomen gelagert sind.

Der Blepharoplast ist stäbchenförmig, liegt vor dem Kern, im vorderen Teile des Tieres, mit seiner Längsachse quer zur derjenigen des Tieres gestellt. Er färbt sich dunkel und gleichmäßig.

Vom Blepharoplast entspringt eine starke Geißel, die ein Stück im Plasma läuft, um nachher, mit einer Art von undulierenden Membran versehen (Fig. 3), frei zu enden. Bei günstig gefärbten Exemplaren sieht man vom Blepharoplasten einen roten Faden nach einem im Hinterende des Parasiten befindlichen Chromatinkorn abgehen (Fig. 7).

Die Fig. 5a und 5b zeigen einen eigentümlichen Vorgang am Hauptkern und Blepharoplasten. In Fig. 5b befindet sich noch der degenerierende Hauptkern, und ist die Geißel im Begriff, abgestoßen zu werden. Der Blepharoplast hat sich in zahlreiche Chromatinkörnchen aufgelöst. Diese Körnchen nehmen bei Hämatoxylinfärbung die Kernfarbe an im Gegensatz zu den oben erwähnten Granulationen, die sich hierbei rot färbten. Noch weiter fortgeschritten ist der Prozeß in Fig. 5a. Hier ist von Hauptkern und Geißel nichts mehr vorhanden, der Blepharoplast hat sich ganz aufgelöst. Dr. v. Prowazek bezeichnet dieses Vorkommnis als „Chromidialzustand des Blepharoplasts", und der Vorgang steht seiner Ansicht nach in gewißer Beziehung zu komplizierten biologischen Prozessen am Parasiten. Die Teilung des Hauptkernes findet nach Art einer primitiven „Mitose" statt, wobei, wie bei den Trypanosomen, das Caryosom sich hantelförmig teilt und den Kern zerstemmt (Fig. 4).

Der Blepharoplast teilt sich hantelförmig (Fig. 6c); seine Teilung geht, wie aus Fig. 6 zu ersehen ist, das eine Mal der Teilung des Hauptkernes voraus, das andere Mal folgt seine Teilung derjenigen des Hauptkernes nach. Nach der Kernteilung scheidet sich das Plasma der Länge nach in zwei Teile (Fig. 6d). Mitunter findet die Teilung so rasch statt, daß, wie bei sonstigen Trypanosomen, dreiund mehrfache Teilungsstadien gebildet werden (Fig. 6f).

Außer diesen beweglichen Formen findet man vor allem in hungernden Tieren sog. Ruhestadien, die sich durch eine andersartige Gestalt, dunkles Plasma und Verlust der Geißel kennzeichnen.

Digitized by Google

Zuerst nimmt das Tier Gregarinenform an (Fig. 14, 15), später werden aus diesen Formen Keulenformen. Die Geißel geht verloren, indem sie abgestoßen oder ins Innere eingezogen, wahrscheinlich resorbiert wird (Fig. 11—15, 18).

Das Plasma färbt sich dunkelblau, der Kern läßt meistens keinerlei Struktur erkennen. Später verändern die keulenförmigen Individuen ihre Gestalt noch mehr, indem sie unter Abnahme des Volumen in die sog. Kala-Azarformen übergehen. In all diesen Stadien sind zwei Kerne zu beobachten, wovon einer sich dunkler färbt als der andere (Fig. 16—19).

Daß diese Formen keine Degenerationstypen darstellen, geht daraus hervor, daß man im Darm von hungernden Läusen, die wieder frisches Blut aufnehmen, Kernteilung, Blepharoplastentstehung aus dem Hauptkern (Fig. 8) und Geißelbildung wahrnimmt (Fig. 20).

Die Stadien, welche in Teilung begriffen sind, zeigen eine größere Dicke als diejenigen Formen, die man gewöhnlich antrifft und die man zur Unterscheidung von denjenigen, die ich gleich beschreiben will, als indifferente bezeichnen kann.

Von den soeben erwähnten Formen zeichnet sich die eine durch das Fehlen des Hauptkernes, den Besitz eines sich hellblau oder rötlichblau färbenden Plasmas und das Vorhandensein von einem Blepharoplast mit stark entwickelter Geißel aus. In Fig. 21 ist eine derartige Form abgebildet; in Fig. 23 sieht man den zerfallenden Hauptkern, der in Fig. 24 schon ganz fehlt.

Die zweite Form hat ein sich dunkel färbendes, granuliertes Plasma, mit central gelegenem Kern; Blepharoplast und Geißel werden vollkommen vermißt. In Fig. 22 sieht man eine solche Form.

Die erste Form möchte ich mit Vorbehalt als männliche, die zweite als weibliche Form ansprechen.

Im gefärbten Präparat konnte ich trotz eifrigem Suchen von diesen beiden Formen die Copulationsstadien nicht finden.

Es gelang mir aber zweimal im frischen Präparat folgendes zu beobachten.

Zuerst sah ich ein stark granuliertes, bewegungsloses, spindelförmiges Gebilde mit deutlich wahrnehmbarem Kern, in fester Verbindung mit einem sich stark bewegenden Organismus, der helles Plasma besaß und auch bei genauester Beobachtung keinen Kern erkennen ließ. Nur kurz konnte ich diese beiden Protozoen beobachten, da sie unter einer Detritusmasse verschwanden und nicht wieder zum Vorschein kamen (Fig. 25a).

In einem anderen Präparat fand ich zwei Individuen, die bis

Digitized by Google

zur Mitte miteinander verschmolzen waren. Das eine Tier war ganz bewegungslos und wurde nur passiv von dem anderen, das einen schmalen Körper hatte und träge Bewegungen ausführte, bewegt. Beide Individuen waren granuliert, das dickere aber stärker als das dünnere. Von Kernen war in keinem der Tiere etwas zu entdecken. Später trat eine noch weitere Verschmelzung ein, bis schließlich das Bild stationär blieb.

Nun findet man im Ovarium wie auch in der Leibeshöhle bisweilen Formen, die nur als Ookineten gedeutet werden können. Die Fig. 26a und b stellen zwei dieser Formen dar. Sie sind erheblich größer als wie die indifferenten sowie als Geschlechtsformen gedeuteten. So betragen die Maße von Fig. 26a in der Länge 30 μ, in der Breite 3 μ. Das Plasma ist dunkelblau gefärbt, der Kern ist sehr groß, hat ein Caryosom und acht Chromosomen; neben dem Kern liegt ein kleiner Blepharoplast. Der ganze Parasit ist umgeben von nach Giemsa sich rot färbenden Körnchen, die viel Übereinstimmung haben mit denjenigen Körnchen, die sich um die Dauerformen von *Herpetomonas* lagern. Diese Substanz ist ein Ausschwitzungsprodukt des Periplasts, später fließen diese Körnchen zusammen und dann bilden sie einen kontinuierlichen Rand um den Parasiten. Auf mir unbekannte Art kommen aus diesen Ookineten Formen hervor, die man in Fig. 28, 28a und 27 abgebildet findet. Diese Formen trifft man meistens im Ovarium an. Vielleicht entstehen sie derartig aus den Ookineten, daß sie sich bis auf das Volumen dieser „Dauerstadien" zusammenziehen. Sie sind umgeben von einer sich nach Giemsa rot färbenden Masse, besitzen ein sich rötlich färbendes Plasma und zwei Kerne. Diese Kerne zeigen einen deutlichen Größenunterschied.

In Fig. 28a findet man kleinste Formen, die ich in jungen Larven fand. Fig. 28b zeigt eine Agglomeration dieser Dauerformen.

Dem weiteren Schicksal der in den Larven gefundenen Formen konnte nicht nachgegangen werden, da die Tiere sich im Winter nicht weiter entwickeln. Allerdings ist die germinative Übertragung wohl die einzig mögliche, da die nackten, im Innern vorkommenden Ruheformen, wenn sie mit dem Kot entleert werden — was ich wegen äußerer Umstände nicht nachweisen konnte —, bald zugrunde gehen würden.

Endlich wäre hier noch zu erwähnen, daß die Parasiten niemals im Schafblut gefunden worden sind.

Sie sind einzureihen in die von Léger geschaffene Gattung *Crithidia*.

Digitized by Google

Vom *Herpetomonas* weichen sie ab, indem die Geißel dem Hauptkern bis auf eine kurze Strecke genähert und in der Einzahl vorhanden ist. Auch ist dieselbe, wie gesagt, mit einer Art undulierender Membran versehen.

Vom Trypanosomen unterscheiden sie sich durch das Vorkommen des Blepharoplasts im vorderen Ende und das Fehlen der typischen undulierenden Membran.

Ich möchte vorschlagen, die Parasiten mit dem Namen *Crithidia melophagia* zu taufen.

Literaturverzeichnis.

Laveran et Mesnil (1904): Trypanosomes et Trypanosomiases.

Léger, Louis (1902): Sur un flagellé parasite de l'Anopheles maculipennis. C. R. de la Soc. de Biol. de Paris T. 54 No. 11 p. 354—356 avec 10 figs.

— (1902): Sur la structure et le mode de multiplication des Flagellés du genre Herpetomonas Kent. C. R. de l'Acad. de Sci. Paris T. 134 No. 14 p. 701—704 avec 7 figs.

— (1903): Sur quelques Cercomonadines nouvelles ou peu connues parasites de l'intestin des Insectes. Arch. f. Protistenk. Bd. II Heft I p. 180—189 avec 4 figs.

— (1904): Sur un nouveau parasite des Tabanides. C. R. de la Soc. de Biol. Paris T. 57 No. 37 p. 613—615 avec 6 figs.

— (1904): Sur les affinités de l'Herpetomonas tubulata et la phylogénie des Trypanosomes. Ibid. p 615—617.

Lühe, Max (1906): Die im Blute schmarotzenden Protozoen und ihre nächsten Verwandten. In Mense's Handb. der Tropenkrankh. Bd. III p. 77—82.

Pfeiffer, E. (1905): Über trypanosomenähnliche Flagellaten im Darm von Melophagus ovinus. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. Bd. 50 p. 324—329 mit 1 Taf.

Plimmer u. Bradford (1907): Centralbl. f. Bakteriol. u. Hyg. 26. Okt. 1907.

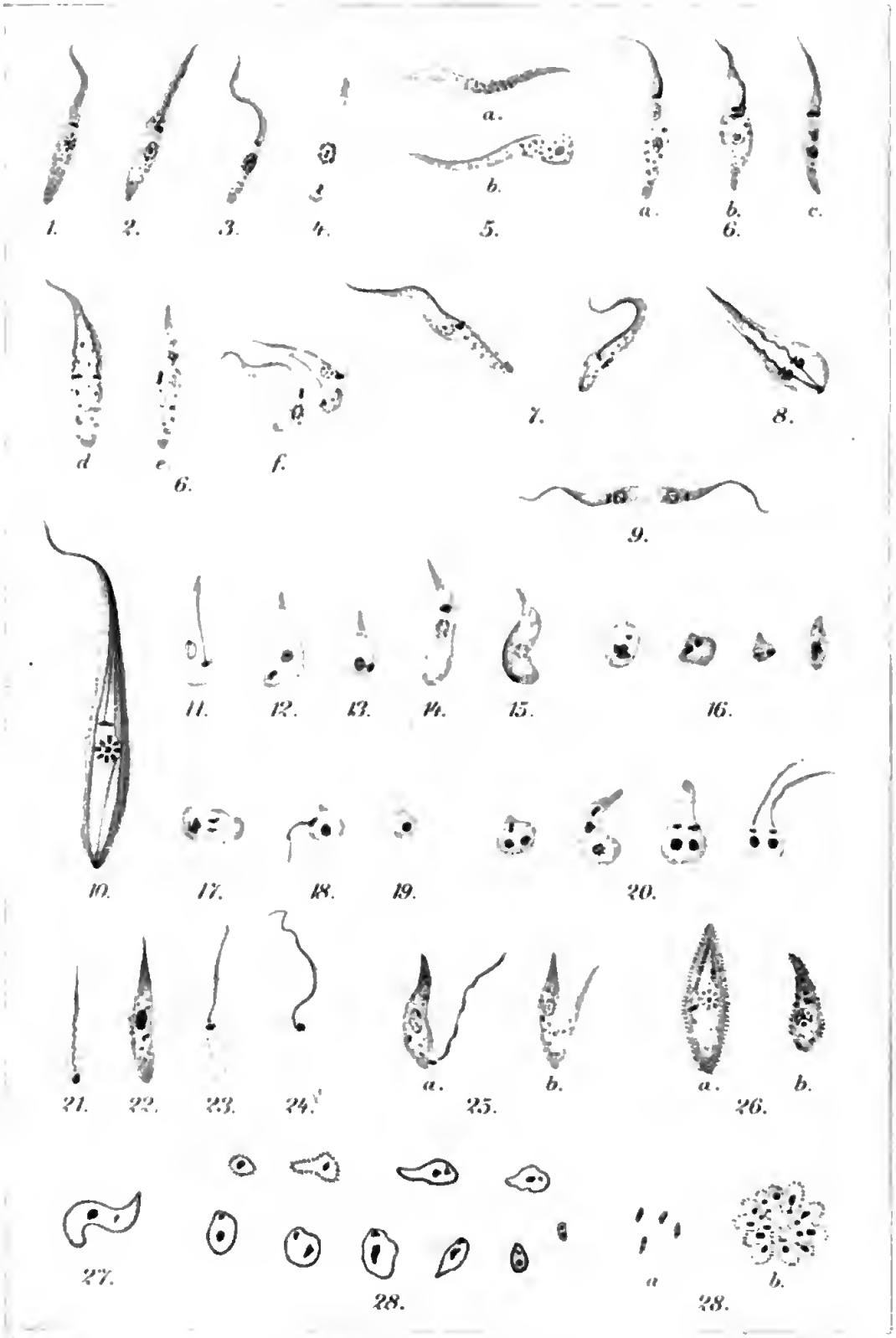
Prowazek (1903): Flagellatenstudien. Arch. f. Protistenk. p. 195.

— (1904): Die Entwicklung von Herpetomonas, einem mit den Trypanosomen verwandten Flagellaten. Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte Bd. XX p. 440—452.

— (1907): Die mikroskopische Technik der Protistenuntersuchung.

Schaudinn (1904): Generations- und Wirtswechsel bei Trypanosoma und Spirochaete. (Vorläufige Mitteilung.) Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte Bd. XX H. 3 p. 387—439.

Erklärung der Tafel X im Text.



Verlag v. Gustav Fischer.

Digitized by Google

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 12_1908

Autor(en)/Author(s): Flu Paul Christiaan

Artikel/Article: Über die Flagellaten im Darm von Melophagus

ovinus. 147-153