

*Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse von den flagellaten Blutparasiten.

Zusammenfassende Übersicht

von

Dr. G. Senn,

Privatdozent der Botanik an der Universität Basel.

Seit meiner in Verbindung mit Dr. VON WASIELEWSKI (1900) veröffentlichten Arbeit über die Blutparasiten der Ratten ist auf diesem Gebiete, besonders von französischen Forschern, so rege gearbeitet worden, daß manche Fragen morphologischer und entwicklungsgeschichtlicher Natur zum Teil beantwortet, zum Teil ihrer Beantwortung näher gerückt sind. Es lohnt sich darum wohl, die Resultate der zerstreuten Publikationen zu einem umfassenden Bilde zusammen zu stellen, um so mehr, als die wichtigsten derselben erst nach dem zusammenfassenden Werke DOFLEIN's (1901) erschienen sind.

Die flagellaten Blutparasiten können in zwei gut definierten Gattungen untergebracht werden, von einigen weniger bekannten abgesehen, die nachträglich noch sollen erwähnt werden. Gut unterrichtet sind wir über die Morphologie von *Trypanosoma*; auch die Entwicklungsgeschichte einiger Arten dieser Gattung ist ziemlich vollständig bekannt. Die zweite Gattung, *Trypanoplasma*, ist gut definiert, dagegen morphologisch noch nicht genügend, entwicklungsgeschichtlich gar nicht untersucht.

I. Trypanosoma.

a) Morphologie und Entwicklungsgeschichte.

In die Gattung *Trypanosoma* muß *Herpetomonas Lewisi* Kent einbezogen werden,¹⁾ da durch die Untersuchungen LAVERAN et MESNIL's (1901, c) über die Froschparasiten festgestellt wurde, daß jene Organismen wie die Rattenparasiten mit einer Geißelwurzel ausgerüstet sind, wodurch jegliches Unterscheidungsmerkmal zwischen diesen beiden Gattungen dahinfällt.

Über den Periplast wurden keine neueren Beobachtungen gemacht. LAVERAN et MESNIL (1901, c) sprechen von demselben als einer „surface chromatique“, wohl infolge ihrer Färbbarkeit, die derjenigen des Kernes ähnlich ist. Da aber eine Übereinstimmung in dieser Beziehung keinen Beweis für die gleiche chemische Beschaffenheit, sondern nur für eine ähnliche Dichtigkeit liefert, ist eine solche Bezeichnung nicht gerechtfertigt. Diese Thatsache muß dagegen bei der Deutung der Geißelwurzel berücksichtigt werden, was bisher zu wenig geschehen ist.

Die Geißelwurzel wurde für sämtliche acht Arten durch Färbung nachgewiesen, nur sind die Ansichten über ihren morphologischen Wert immer noch geteilt. LAVERAN et MESNIL (1901, b) bezeichnen dieselbe schlangweg als Centrosom, indem sie sich auf die Analogie mit den tierischen Spermatozoen berufen, bei denen die Achsenfäden von Centrosomen ausgehen, welche bei der Kernteilung als Attraktionssphären fungieren. STASSANO (1901, b) will den fraglichen Körper wieder, wie PLIMMER u. BRADFORD (1899) als Mikronukleus ansprechen, was er nach SCHAUDINN's Befunden an *Paramoeba Eilhardi* mit der Ansicht LAVERAN et MESNIL's nicht so ganz unvereinbar hält. Trotz den Argumenten letzterer Autoren muß ich an meiner früheren Auffassung festhalten, wonach die Geißelwurzel nicht als Centrosom, sondern als ein vom Kern unabhängiger, zum Periplast gehörender Blepharoplast aufzufassen ist, da sie sich wie der Periplast färben und samt diesem vom übrigen Plasma trennen

¹⁾ Die Gattung *Herpetomonas* (nicht *Herpetosoma*, wie DOFLIN 1901 schreibt) bleibt trotzdem bestehen zur Aufnahme des Parasiten der Stubenfliege (BURNETT) und des *Trilobus* (BÜTSCHLI), die ich (1900), von der BÜTSCHLI'schen Nomenklatur abweichend, zu *Leptomonas* stellte, welche Gattung KENT für den Parasiten des *Trilobus* geschaffen hatte. Es ist deshalb die Gattung *Leptomonas* zu streichen. Vgl. LÖGER, Comptes Rendus Acad. Sciences. 17. März 1902. vol. 134 p. 666 ff.

läßt, was von einem Centrosom nicht erwartet werden dürfte. Ich „betrachte“ (LAVERAN et MESNIL 1900, p. 976) die Geißelwurzel somit nicht als Verdickung des Periplasten; sie ist eine solche.

Bei allen Blutparasiten wurde festgestellt, daß die Geißel resp. der verdickte Saum der undulierenden Membran vom Blepharoplast ausgeht, sich längs des Zelleibes hinzieht und als freie Geißel austritt. Dieses geißeltragende Ende wurde fast allgemein als das Vorderende bezeichnet, während SCHNEIDER et BUFFARD (1900) dasselbe aus nicht ersichtlichen Gründen bei *Trypanosoma equiperdum* Doflein das hintere nennen.

Am Protoplasma wurde übereinstimmend eine feinkörnige Struktur beobachtet. Bei *Tr. Brucei* wurden von LAVERAN et MESNIL (1901, a) im Vorderende Körnchen festgestellt, die sich wie der Kern und der Blepharoplast färben ließen. Über die Bedeutung derselben sprechen sie sich nicht aus; wir haben es wohl mit dichteren Plasmabestandteilen, vielleicht auch mit Exkretkörnchen zu thun.

Der Kern aller Trypanosomen wird als eiförmig und mehr oder weniger feinkörnig beschrieben.

Über die Art der Vermehrung gehen die Ansichten etwas mehr auseinander. Es ist jedoch hervorzuheben, daß LAVERAN et MESNIL (1900) meine, in Verbindung mit Dr. von WASIELEWSKI gewonnenen Resultate am Rattenparasiten in allen Punkten bestätigten und auch für die anderen Arten, bei denen die Fortpflanzung überhaupt zur Beobachtung kam, als einzige Vermehrungsart die Längsteilung im beweglichen Zustand festgestellt wurde; so bei *Tr. Lewisi*, *Brucei*, *equiperdum* und wahrscheinlich auch *Evansi*, während Teilungsstadien von *Tr. sanguinis*, *Theileri*, *Remaki* und *Soleae* noch nicht zur Beobachtung gelangten. Die rasche Vermehrung, die zur Bildung von rosettenartigen Colonien führt, wurde von LAVERAN et MESNIL (1900) für *Trypanosoma Lewisi* ebenfalls nachgewiesen und von SCHNEIDER et BUFFARD (1900) auch für *Tr. equiperdum* angegeben, während solche bei *Tr. Brucei* nach den Untersuchungen LAVERAN et MESNIL's (1901, a) nicht vorzukommen scheinen. Jedenfalls bestätigten sich in keinem Falle die früheren Angaben einer Querteilung oder einer Segmentation, weder für *Tr. Lewisi* (RABINOWITSCH u. KEMPNER 1899) noch für *Tr. Brucei* (PLIMMER and BRADFORD 1899).

Was, wie DOFLEIN (1901 p. 63) meint, in einigen Figuren von RABINOWITSCH u. KEMPNER für das Vorhandensein einer Kopulation resp. Sexualität sprechen soll, ist mir nicht klar, besonders da die fraglichen Bilder offenbar nicht nach den besten Präparaten an-

gefertigt sind. Auch die sehr positiven Angaben BRADFORD and PLIMMER's (1902) über Kopulation bei *Trypanosoma Brucei* sind nicht einwandfrei, da sie nicht auf fortgesetzter Beobachtung bestimmter Individuen, sondern auf Kombination von Beobachtungen an verschiedenen Individuen beruhen. Die immerhin auffällige Aneinanderlagerung zweier bis mehrerer Parasiten mit dem Hinterende wurde von LAVERAN et MESNIL (1902) als Agglutination erkannt, die bei ungünstigen Verhältnissen eintritt und oft der Vorbote des Todes, also nicht der Beginn eines neuen Entwicklungszyklus ist.

Über das Verhalten der einzelnen Zellbestandteile während der Teilung ist folgendes bekannt geworden:

Sowohl bei *Tr. Lewisi*, als *equiperdum* (?) und *Brucei* wurde direkte Kernteilung nachgewiesen, die der Teilung der Geißelwurzel bald (bei *Brucei* immer) vorausgehen, bald derselben folgen kann. Auch letztere vermehrt sich durch Teilung, die wohl in einer Durchschnürung besteht. Während bei *Tr. Lewisi* kaum ein basales Stück der Geißel auf das Tochterindividuum übergeht, spaltet sich dieselbe nach LAVERAN et MESNIL (1902) in ihrer ganzen Länge. Dadurch ist ein Teilungsmodus der Geißel bekannt geworden, wie er bei freilebenden Flagellaten noch nie einwandfrei nachgewiesen wurde. Dauerstadien von *Trypanosomen* kamen noch nie zur Beobachtung.

b) Artsystematik.

Eine Artsystematik der *Trypanosomen* wird ganz verschieden ausfallen, je nachdem sie vorwiegend auf der Morphologie oder auf physiologischen Eigenschaften beruht. Vom Standpunkt des Systematikers sollte allein die Morphologie entscheiden; es hat sich jedoch herausgestellt, daß ein und derselbe Parasit seine Gestalt oft mit dem Wirt etwas wechselt. Da aber die Grenzen, innerhalb deren die Form der *Trypanosomen* schwankt, auch nicht genau festgestellt sind, muß man vorläufig bei der systematischen Einteilung die physiologischen Eigenschaften mehr in den Vordergrund treten lassen, als es vielleicht später gerechtfertigt erscheinen wird.

Vorläufig müssen wir ca. acht sichere Arten aufführen, die mehr oder weniger gut von einander unterschieden werden können. Über ihre gegenseitige engere oder entferntere Verwandtschaft kann nichts Genaueres angegeben werden. Morphologisch nahe verwandt scheinen die Arten *Tr. Lewisi*, *equiperdum*, *Evansi* und *Theileri* zu sein, da sie alle durch ein spitzes Hinterende ausgezeichnet sind.

1. *Trypanosoma sanguinis* GRUBY.

Syn.: *Paramaecium loricatum* oder *costatum* MAYER 1843.

Amoeba rotatoria MAYER 1843.

Undulina ranarum RAY LANKESTER 1871.

Paramaecioides costatus GRASSI 1882.

Trypanosoma rotatorium (MAYER) LAVERAN et MESNIL 1901.

Wirte: Frösche: *Rana esculenta*, *temporaria*; *Hyla arborea*; auch in deren Larven.

Größe: Länge 40—80 μ .

Breite 5—10 μ .

Geißellänge 10—12 μ .

Zelle lanzettlich, zuweilen halbmondförmig. Periplast häufig mit Längstreifen. Geißelwurzel etwa am Ende des hinteren Körperdrittels gelegen. Undulierende Membran breit. Unter ungünstigen Verhältnissen Körper oft breit oval (*Paramaecioides Grassi*).

Art der Vermehrung und der Übertragung auf die Wirte unbekannt. Noch keine pathogenen Wirkungen beobachtet.

2. *Trypanosoma Soleae* LAVERAN et MESNIL (1901, f).

Wirt: *Solea vulgaris* aus dem Kanal La Manche.

Größe: Zelllänge 32 μ .

Geißellänge 8 μ .

Zelle lineal-lanzett. Periplast gestreift, Geißelwurzel relativ groß, nahe dem spitzen Hinterende gelegen. Kern weit davon entfernt, etwa in der Körpermitte. Undulierende Membran deutlich. Geißel relativ kurz.

Vermehrung, Übertragung und pathogene Wirkungen noch nicht bekannt.

3. *Trypanosoma Remaki* LAVERAN et MESNIL (1901, f).

REMAK in Cannstadts Jahresbericht 1842 p. 10.

Wirt: Hecht.

Größe: *Forma parva*: Länge 14—15 μ .

Breite 1,4 μ .

Geißel 14 μ .

Forma magna: Länge 26—28 μ .

Breite 2—2 $\frac{1}{2}$ μ .

Geißel 17—19 μ .

Körper lang zugespitzt, besonders vorn. Periplast glatt. Geißelwurzel im Hinterende gelegen. Undulierende Membran schwach entwickelt. Kern am Anfang des vorderen Körperdrittels gelegen. Die beiden Formen vielleicht zwei Arten.

Vermehrung, Übertragung und pathogene Wirkungen unbekannt.

4. *Trypanosoma Lewisi* (KENT) LAVERAN et MESNIL 1900.

Syn.: *Herpetomonas Lewisi* Kent.

Wirte: *Mus decumanus*, *Mus rattus*, *rufescens*, und im Hamster, *Cricetus arvalis*.

Größe: Länge 8—30 μ incl. Geißel.

Breite 2—3 μ .

Zelle schmal lanzettlich. Hinterende ausgezogen. Periplast glatt. Geißelwurzel als kurz stabförmiger Körper quer zur Längsachse der Zelle im Hinterende

liegend. Kern im vegetativen Stadium meist im vorderen Körperdrittel gelegen. Undulierende Membran deutlich.

Vermehrung durch rasch wiederholte Längsteilung, wobei Kern oder Geißelwurzel sich zuerst teilen. Durch Aneinanderhaften der Tochterindividuen entstehen häufig rosettenförmige Kolonien, in denen die Mutterzelle häufig noch durch ihre beträchtliche Größe erkennbar ist. An den jüngsten Individuen noch keine undulierende Membran erkennbar.

Übertragung von Wirt zu Wirt wohl durch Läuse und Flöhe.

Pathogene Wirkungen zuweilen beobachtet (Tod geimpfter Tiere). Infizierte wilde Ratten befinden sich anscheinend wohl. Der morphologisch nicht unterscheidbare Parasit des Hamsters nicht auf die Ratten übertragbar ebenso wenig der Rattenparasit auf den Hamster. Innerhalb dieser Art somit zwei physiologisch verschiedene Rassen ausgebildet.

5. *Trypanosoma equiperdum* DOFLEIN (1901).

Syn.: Tr. Rougeti LAVERAN et MESNIL (1901, d).

Wirte: Equiden, besonders Pferde und Esel; auch auf Hunde, Kaninchen, Ratten, weiße Mäuse durch Impfung übertragbar, nicht auf Wiederkäuer (NOCARD 1901).

Größe: Länge 25—30 μ ohne Geißel.

Breite 1—5 μ .

Hinterende schnabelförmig mit der Geißelwurzel; im Vorderende der Kern. Undulierende Membran deutlich.

Vermehrung durch Längsteilung, die nach SCHNEIDER et BUFFARD (1900) von hinten und vorne zugleich ausgehen soll. Vorher Annäherung des Kerns an die Geißelwurzel. Rosettenbildung durch Aneinanderhaften der Tochterzellen. Übertragung bei den Equiden beim Coitus. Die besonders bei Pferden tödliche Beschälkrankheit oder Dourine erzeugend. Die Esel scheinen widerstandsfähiger zu sein.

6. *Trypanosoma Evansi* STEEL.

Wirte: Pferde, Kamele, Elefanten, Büffel; die Parasiten sollen auch auf Hunde und Affen übertragen werden können.

Größe: Länge 20—30 μ .

Breite 1—2 μ .

Hinterende zugespitzt.¹⁾ Lage von Blepharoplast und Kern nicht bekannt. Undulierende Membran deutlich.

Vermehrung wohl auch durch Längsteilung, wobei auch Rosettenbildung vorkommt. Übertragung wohl durch Fliegen.

Pathogene Wirkung. In Indien die Surrakrankheit erzeugend, die sich in recurrentem Fieber und Zerstörung der roten Blutkörperchen äußert.

7. *Trypanosoma Theileri* LAVERAN (1902).

Wirte: Ausschließlich Boviden.

Größe: Länge 50 μ incl. Geißel.

Breite 3—5 μ .

¹⁾ Spricht gegen die oft behauptete Identität mit dem Parasiten der Nagana, Tr. Brucei, der ein stumpfes Hinterende hat. Die Frage harrt noch einer definitiven Beantwortung.

Hinterende lang ausgezogen mit rundlicher Geißelwurzel. Kern in der Körpermitte. Plasma mit vielen „Chromatin“-Körnern. Undulierende Membran breit. Freier Teil der Geißel etwa $\frac{1}{4}$ der ganzen Körperlänge ausmachend.

Vermehrung und Art der Übertragung nicht bekannt.

Pathogene Wirkung: Anämie mit oder ohne Fieber, seltener pernicioöse Anämie und rascher Tod. In Südafrika.

8. *Trypanosoma Brucei* PLIMMER and BRADFORD.

Wirte: Rinder, Büffel, Pferde, Esel, Kamele, Ziegen, Antilopen, Schweine, Hunde, Hyänen.

Größe: Länge 25—30 μ incl. Geißel.

Breite 1,5—2,5 μ .

Zelle ziemlich breit; Hinterende stumpf; in demselben liegt der Blepharoblast. Undulierende Membran breit. Kern etwa in der Mitte des Körpers. Im Vorderende rot färbbare Körperchen.

Vermehrung durch Längsteilung. Zuerst teilt sich der Blepharoblast. Die Geißel spaltet sich vom Blepharoblast ausgehend bis nach dem Vorderende. Rasch sich folgende, zur Rosettenbildung führende Längsteilungen hier nicht beobachtet.

Übertragung durch die Tsetse-Fliege (*Glossina morsitans*). In Afrika die Nagana oder Tsetse-Fliegenkrankheit erzeugend, die mit raschem oder langsamem Verlauf meist tödlich ausgeht.

Der Erreger des Mal de caderas, Kruppen-Krankheit der Equiden im Centrum von Südamerika, scheint morphologisch mit *Tr. Brucei* identisch zu sein (LAVERAN et MESNIL 1902).

Ungenügend bekannte, vielleicht auch zu *Trypanosoma* gehörende Blutparasiten.

Außer diesen mehr oder weniger gut bekannten Arten sind noch verschiedene eingeißlige Blutparasiten zur Gattung *Trypanosoma* gerechnet worden, die aber zum Teil sicher nicht dazu gehören (*Tr. Balbianii* Certes LAVERAN et MESNIL 1901, g), oder noch so mangelhaft bekannt sind, daß eine Einreihung derselben vorläufig noch unmöglich ist.

So wurde ein *Trypanosoma* im Blute malariakranker Menschen von NEPVEU (1898) gefunden, ebenso von Dr. CUTTON (bei LAVERAN 1902 angegeben). Genaues über seine Morphologie und sonstigen Eigenschaften ist aber noch nicht bekannt.

Außerdem zählt DOFLEIN (1901) die beiden von MITROPHANOW (1884) beschriebenen Arten von *Haematomonas* zu *Trypanosoma*, wovon die eine im Blute des Schlammpeizgers, *Cobitis fossilis*, die andere in der Karausche, *Carassius vulgaris*, vorkommt. Beide sind mit einer undulierenden Membran und einer Geißel versehen, so daß die Parasiten, besonders *H. carassii*, einem *Trypanosoma* sehr ähnlich sind. Bevor jedoch die Kern- und Geißel-

verhältnisse aufgeklärt sind, erscheint eine Einbeziehung der beiden Parasiten verfrüht.

Die Befunde DANILEWSKI's (1886 u. 1889) bedürfen ebenfalls noch dringend der Nachuntersuchung und der Sichtung. Die wenigsten der von ihm beschriebenen Trypanosomen können identifiziert werden. Die große Zahl der Tiere, bei denen DANILEWSKI solche fand, ist jedoch bemerkenswert; er beobachtete Trypanosomen im Blute von *Cyprinus carpio*, *Tinca vulgaris*, *Cobitis fossilis*, *C. barbatula*, *Esox lucius*, *Perca fluviatilis* und *Carrasius vulgaris*. Einige seiner Parasiten dürften mit den Hämatomonaden MITROPHANOW's identisch sein.

Trotz der regen Thätigkeit, die in den letzten Jahren auf diesem Gebiete entfaltet wurde, sind somit viele Fragen rein morphologischer und systematischer Natur noch keineswegs beantwortet.

II. Trypanoplasma.

Die zweite zu den Blutparasiten gehörende, gut definierte Gattung ist *Trypanoplasma* (LAVERAN et MESNIL 1901, f), von der allerdings nur die Morphologie bekannt ist, während Angaben über die Teilung, deren Kenntnis besonders bei dieser Gattung wertvoll wäre, noch völlig fehlen. Der Besitz von zwei Geißeln unterscheidet sie von *Trypanosoma*, die nicht von einem kleinen Blepharoplasten ausgehen, sondern von einem größeren, eiförmigen Körper, dem gegenüber ein zweiter, gleich großer und leichter färbbarer liegt und der nach LAVERAN et MESNIL als der eigentliche Kern anzusprechen ist, während der andere Körper von denselben Forschern als Centrosom aufgefaßt wird. Ob diese Deutung richtig ist, bedarf noch sehr der Nachprüfung, da aus der Beschreibung nicht hervorgeht, ob beide kernartigen Körper im Plasma eingebettet sind, oder ob der eine derselben, speziell der als „Centrosom“ gedeutete, ein echter Blepharoplast, also ein Organ des Periplasten ist. Wegen der Vernachlässigung einer Untersuchung in dieser Richtung steht LAVERAN et MESNIL's Vermutung einer Analogie mit *Amoeba binucleata* auf schwachen Füßen. Wäre die Natur des an der Insertionsstelle der Geißeln gelegenen Körpers bekannt, so könnte die von DOFLEIN (1901 p. 54—55) entwickelte Hypothese über die Entstehung der undulierenden Membran bei *Trypanosoma* auf ihre Richtigkeit geprüft werden. Angenommen, die undulierende Membran sei, wie DOFLEIN annimmt, aus einer Schleppegeißel entstanden, so müßte erst noch die Frage beantwortet werden, weshalb dann die undulierende Membran nicht bis ans hintere Körperende verläuft und weshalb

der Blepharoblast am hinteren Ende der undulierenden Membran und nicht an irgend einer anderen Stelle derselben liegt. Sowohl aus den morphologischen Verhältnissen bei *Trypanosoma*, als auch bei *Trypanoplasma* geht vielmehr hervor, daß die undulierende Membran ein einheitliches Organ ist.

Die eine der aus besagtem kernartigen Körper entspringenden Geißeln bildet den Saum der undulierenden Membran, die sich bis an das vordere Ende fortsetzt, während dort der verdickte Saum als freie Geißel austritt. Das zweite Bewegungsorgan entspringt ebenfalls an dem kernartigen Körper, läuft vielleicht als Saum einer allerdings nur schwach entwickelten undulierenden Membran um das stumpfe Hinterende des Körpers herum, um dann unter scharfer Rückwärtsbiegung auszutreten und sich als freie Geißel nach hinten zu richten.

Die einzige, genauer bekannte Art dieser Gattung ist:

Trypanoplasma Borreli LAVERAN et MESNIL (1901, f.).

Wirt: *Scardinius erythrophthalmus*.

Größe: Länge excl. Geißeln 20 μ .

Freie Teile der Geißeln je 15 μ .

Körper zusammengedrückt, oft sichelförmig gebogen. Vorderende spitz, Hinterende stumpf. Gegen das hintere Drittel des Körpers hin zwei längliche, rot färbbare Körper gelegen; der der konkaven Seite anliegende vielleicht als Kern, der der konvexen Seite anliegende vielleicht als Blepharoblast aufzufassen; aus letzterem entspringen beide Geißeln.

Ungenügend bekannte, vielleicht auch zu *Trypanoplasma* gehörende Blutparasiten.

Zweigeißlige Blutparasiten der Fische wurden schon von CHALACHNIKOW (1888) erwähnt und ihre Vermehrung durch Längsteilung beobachtet.

Vielleicht gehört auch der zweigeißlige Blutparasit LABBÉ's *Trypanomonas Danilewskyi* (LABBÉ 1891) hierher, der ebenfalls eine undulierende Membran besitzt, welche aber wohl den ganzen Körper entlang läuft. Da bei diesem Organismus wie bei den von CHALACHNIKOW beobachteten über die Kernverhältnisse etc. nichts bekannt ist, ist eine Einreihung derselben zur Zeit noch nicht möglich.

III. Systematische Stellung von *Trypanosoma* und *Trypanoplasma*.

Die flagellaten Blutparasiten *Trypanosoma* und *Trypanoplasma* bilden wohl eine physiologisch, aber keine morphologisch einheitliche Gruppe. Die verschiedene Anzahl von Geißeln spricht

des bestimmtesten dagegen, wenn auch der gemeinsame Besitz einer undulierenden Membran an eine nähere Verwandtschaft denken ließe. Da jedoch die ebenfalls parasitische, 4 geißlige *Trichomonas* auch eine undulierende Membran besitzt, muß das parasitische Leben in einer mehr oder weniger zähen Flüssigkeit als Ursache der Ausbildung einer solchen angesehen werden. Dies vorausgesetzt, erscheint *Trypanosoma* als eine parasitisch modifizierte *Oicomonadacee*, *Trypanoplasma* als eine aus denselben Ursachen veränderte *Bodonacee*, während *Trichomonas* eine entsprechend angepaßte *Tetramitacee* ist. Die ähnliche Organisation dieser Organismen wäre somit als eine Konvergenzerscheinung aufzufassen.

Wo, innerhalb der *Oicomonadaceen*, *Trypanosoma* am besten untergebracht wird, kann noch nicht festgestellt werden. Vielleicht zeigen die beiden Arten der parasitischen Gattung *Herpetomonas*, bei der es aber noch nicht zur Ausbildung einer undulierenden Membran gekommen ist, Ähnlichkeit der inneren Organisation (Kernstruktur?), sodaß sie einen Übergang von der freilebenden *Oicomonas* zum obligat parasitischen *Trypanosoma* bildete. *Trypanoplasma* läßt sich bei den *Bodonaceen* nicht an eine bestimmte Form näher anschließen; sie ist als speziell differenzierte Gattung neben *Bodo* zu stellen.

IV. Impfversuche, Immunität.

Über die große Anzahl von Publikationen über Impfversuche der verschiedenen, speziell pathogenen Parasiten auf verschiedene Wirte und die Erzielung aktiver oder passiver Immunität zu berichten, liegt außerhalb des Rahmens dieses Berichtes. Die Arbeiten LAVERAN et MESNIL's in den *Annales de l'Institut Pasteur* (1901 und 1902) enthalten die wichtigsten Thatsachen und verweisen auf die einschlägige Litteratur.

Basel, Botanisches Institut, 16. April 1902.

Litteraturverzeichnis.

- BRADFORD, J. R., PLIMMER, H. G. (1902): The *Trypanosoma Brucei*, the Organism found in Nagana or Tsetse Fly Disease. *Quart. Journ. Microscop. Science.* vol. 45.
- CHALACHNIKOW (1888): Recherches sur les parasites du sang. Charkow.
- DANILEWSKI (1886): *Biologisches Centralblatt* Bd. 5.
- Derselbe (1889): *Parasitologie comparée du sang.* Charkow.

- 354 G. SENN. Der gegenwärtige Stand uns. Kenntnisse v. d. flagellaten Blutparasiten.
- DOFLEIN (1901): Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserreger. Jena.
- LABBÉ (1891): Bulletin de la Société Zool. de France.
- LAVERAN, A. (1902): Sur un nouveau Trypanosome des bovidés. Comptes Rend. Acad. Sciences. vol. 134 p. 512—514. 3. März.
- LAVERAN, A., et MESNIL, F. (1900): Sur le mode de multiplication du trypanosome du rat. Compt. Rend. hebdom. Soc. Biologie p. 976—980. 17. Nov.
- Dieselben (1901 a): Sur le mode de reproduction du Trypanosome du Nagana. Compt. Rend. hebdom. Soc. Biol. p. 326—329. 23. März.
- Dieselben (1901 b): Sur la nature centrosomique du corpuscule chromatique postérieur des trypanosomes. Compt. Rend. hebdom. Soc. Biol. p. 329—331. 23. März.
- Dieselben (1901 c): Sur la structure du Trypanosome des grenouilles et sur l'extension du genre Trypanosoma Gruby. Compt. Rend. hebdom. Soc. Biol. p. 678—680. 23. Juni.
- Dieselben (1901 d): Sur la morphologie et la systématique des Flagellés à membrane ondulante. Compt. Rend. Acad. Sciences vol. 133 p. 131—137. 15. Juli.
- Dieselben (1901 e): Recherches morphologiques et expérimentales sur le Trypanosome des rats. Annales de l'Institut Pasteur vol. 15 p. 673 ff.
- Dieselben (1901 f): Sur les Flagellés à membrane ondulante des Poissons. Compt. Rend. Acad. Sciences vol. 133 p. 670—675. Oktober.
- Dieselben (1901 g): Sur la nature bactérienne du prétendu Trypanosome des Huitres. Compt. Rend. hebdom. Soc. Biol. p. 883—885. 31. Oktober.
- Dieselben (1902): Recherches morphologiques et expérimentales sur le Trypanosome du Nagana etc. Annales de l'Institut Pasteur vol. 16 p. 1—55.
- LÄGER, L. (1902): Sur la systématique des Cercomonadines aciculées sans membrane ondulante. Compt. Rend. Acad. Sciences vol. 134 p. 665—667.
- MITROPHANOW (1884): Biolog. Centralblatt p. 36.
- NEPVEU, G. (1898): Sur un Trypanosome dans le sang de l'homme. Compt. Rend. hebdom. Soc. Biol. p. 1172 ff.
- NOCARD (1901): Sur les rapports, qui existent entre la dourine et le surra ou le nagana. Compt. Rend. hebdom. Soc. Biol. p. 464—466.
- PLIMMER, H. G., BRADFORD, J. R. (1899): Vorläufige Notiz über die Morphologie und Verbreitung des in der Tssetzkrankheit gefundenen Parasiten. Centralblatt für Bakteriol. und Parasitenkunde. I. Abt. 1899 Bd. 26 p. 440.
- RABINOWITSCH, L. und KEMPNER (1899): Beitrag zur Kenntnis der Blutparasiten, speziell der Rattentrypanosomen. Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankheiten Bd. 30.
- SCHNEIDER, G., BUFFARD, M. (1900): Le trypanosome de la Dourine. Archives de Parasitologie Tome III p. 124.
- SENN, G. (1900): Flagellata in ENGLER u. PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien.
- STASSANO, H. (1901 a): Contribution à l'étude du Trypanosome. Compt. Rend. hebdom. Soc. Biol. Tome 53 No. 1. 5. Jan.
- Derselbe (1901 b): Sur la fonction de relation du petit noyau des trypanosomes. Compt. Rend. hebdom. Soc. Biol. Tome 53 No. 16.
- WASIELEWSKI und SENN (1900): Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten des Rattenblutes. Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankheiten Bd. 33 p. 444 ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [1_1902](#)

Autor(en)/Author(s): Senn G.

Artikel/Article: [Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse von den flagellaten Blutparasiten. 344-354](#)