

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Aus dem Bakteriologischen Institut (Direktor: Prof. Dr. M. OGAWA) der Medizinischen Fakultät der Kaiserlichen Kyushu-Universität zu Fukuoka, Japan.

Untersuchungen über die Blutprotozoen von Vögeln der Südsee.

Von

a. o. Prof. Dr. **J. Uegaki.**

(Hierzu Tafel 8—10.)

Es gibt nicht viele derartige Untersuchungen über die Vögel der Südsee, so daß wir hierüber noch nicht viel wissen. Einige Jahre lang habe ich solche Vögel, die in Japan hauptsächlich aus den Malaiischen Inseln eingeführt werden, gesammelt und darauf die morphologischen und biologischen Eigenschaften der im Blute dieser Vögel vorkommenden Protozoen untersucht und veröffentliche hiermit die Ergebnisse in der Hoffnung, damit einen weiteren wertvollen Beitrag zur Kenntnis dieser tierischen Parasiten liefern zu können.

Von November 1925 bis Oktober 1928 habe ich insgesamt 135 Vögel neun verschiedener Arten von Ploceidae untersucht und bei 78 Vögeln aller Arten die Blutprotozoen vorgefunden, d. h. also bei 57,8 Proz. der untersuchten Vögel, und zwar befanden sich unter den festgestellten Parasiten *Haemoproteus*, *Proteosoma*, *Leukozytozoon*, *Toxoplasma* und *Trypanosoma*, im ganzen also fünf Arten. Diese Blutprotozoen kamen entweder einzeln im Blute der Vögel vor, oder es kam Mischinfektion mit zwei bis vier dieser Parasiten zur Beobachtung. Die Einzelheiten zeigt die nachstehende Tabelle.

Vogelarten	Zahl d. unter- suchten Vögel	Zahl d. inf- zierten Vögel	<i>Haemo- proteus</i>	<i>Proteosoma</i>	<i>Leuko- cytozoen</i>	<i>Tocoplasmata</i>	<i>Trypano- soma</i>
<i>Oryzornis oryzivora</i> . (<i>Padda oryzivora</i> .)	53	51	50	2	2	34	2
<i>Munia topela</i> (SWINHOE).	15	5	3	2		3	
<i>Munia atricapilla</i> (VIEILL).	13	3		1		3	
<i>Munia malacca</i> L.	5	3				1	1
<i>Munia maja</i> L.	15	5		3		3	
<i>Aidemosyne malabarica</i> L.	9	3	2			2	2
<i>Erythrura prasina</i> (SPARRM).	6	4	4		1	1	1
<i>Ploceus baya</i> (BLYTH).	5	3	3	1		3	1
<i>Sporaeginthus amandava</i> L.	14	1					1
Insgesamt	135	78	62	9	3	50	8

Ich habe Blut- bzw. Organusstrichpräparate hergestellt, mit Methylalkohol oder Osmiumdämpfen fixiert und nach GIEMSA gefärbt.

I. *Haemoproteus*.

Ich habe *Haemoproteus* bei den folgenden Vogelarten gefunden:

- Oryzornis oryzivora* (oder *Padda oryzivora*),
- Munia topela* (SWINHOE),
- Aidemosyne malabarica* L.,
- Erythrura prasina* (SPARRM.),
- Ploceus baya* (BLYTH).

1. *Haemoproteus* von *Oryzornis oryzivora*.

Unter 53 Vögeln fand ich 50 infiziert. Der Infektionsgrad war bei den verschiedenen Vögeln verschieden, bei der Mehrzahl der Vögel aber immerhin ein ziemlich starker. Dazu waren diese Parasiten in verschiedenen Entwicklungsstadien zu beobachten.

Die jüngsten Formen sind oval und messen in der Länge ca. 2—3 μ , in der Breite ca. 1—1,5 μ . Sie liegen entweder am Pole oder an der Lateralseite des Kernes der Wirtszelle. Das Protoplasma färbt hellblau, der kompakte Kern rosarot (Fig. 1).

Die etwas mehr entwickelten Formen sind länglich oval und liegen an der Lateralseite der Erythrocyten. Im Protoplasma finden sich einige feine Pigmentkörnchen (Fig. 2). Mit dem Größerwerden dieser Formen beginnen sie in ein inniges Verhältnis zu dem Kerne der Wirtszelle zu treten. Sie nehmen die Größe des Kernes der

Erythrocyten an und es ist nun nach der Beschaffenheit des Protoplasmas und des Kernes der Geschlechtsunterschied erkennbar und dieser Unterschied wird, je größer die Parasiten werden, um so deutlicher.

Das Protoplasma der weiblichen Formen von der Größe des Kernes der Erythrocyten ist fein granuliert und färbt sich blau. Der Kern ist rundlich und besteht aus winzigen sich rot färbenden Chromatinkörnchen. Der Kern der Parasiten befindet sich in der Mitte derselben (Fig. 3).

Das Protoplasma der männlichen Formen von der Größe des Erythrocytenkernes ist homogen und färbt schwächer als das der weiblichen Formen. Der Kern ist voluminös und zeigt unregelmäßige Konturen. Das Chromatin ist locker und färbt sich hellrosa (Fig. 4).

Bei beiden Geschlechtsformen sind die Pigmentkörner bräunlich und in einer Anzahl von ca. 8—10 vorhanden. Bei der weiblichen Form sind sie über den ganzen Körper verbreitet, bei der männlichen sind sie an beiden Polen versammelt.

Die ausgewachsenen Gameten sind von zylindrischer Form und umgeben den Kern der Wirtszelle an beiden Polen, manchmal umfassen sie ihn fast ganz.

Das Protoplasma der Macrogameten färbt sich tiefblau und zeigt Alveolarstruktur. Der Kern ist rundlich oder oval und besteht aus feinen sich tiefrot färbenden Chromatinkörnchen; an seinem Rande befindet sich ein dunkelrotfärbendes Chromatinkörperchen, der Micronucleus. Der Kern befindet sich an der Konvexseite, und zwar nicht in der Mitte, sondern mehr nach dem Ende zu verlagert (Fig. 5).

Das Protoplasma der Microgametocyten ist rötlich-blau, klar und homogen. Der voluminöse Kern zeigt schlecht umrissene Konturen, das Chromatin ist locker, färbt sich hellrosa und enthält manchmal 1—2 sich tiefer färbende Körperchen (Fig. 6 u. 7).

In den beiden Gameten finden sich reichlich grobkörnige Pigmentkörner; bei den meisten Macrogameten sind sie über den ganzen Körper verteilt, manchmal aber auch an einem Körperteile zusammengedrängt; bei den meisten Microgametocyten sind die Pigmentkörner in den beiden Polen versammelt, manchmal aber auch finden sie sich über den ganzen Körper verteilt.

Die Wirtszellen sind vergrößert und ziemlich blaß, ihr Kern ist manchmal in der normalen Lage zu sehen, manchmal aber auch

seitlich verdrängt. Die Länge der normalen Erythrocyten beträgt 10—11 μ , im Mittel 10,6 μ , die Breite 6—7 μ , im Mittel 6,6 μ . Die Länge der infizierten Erythrocyten beträgt 11—13 μ , im Mittel 12,1 μ , die Breite 6—7 μ , im Mittel 6,5 μ .

Bei zwei unter den mit *Haemoproteus* infizierten Vögeln bestand Mischinfektion mit *Proteosoma* und *Toxoplasma*, bei weiteren zwei mit *Leukocytozoon*, bei einem mit *Toxoplasma* und *Trypanosoma* und bei einem mit nur *Trypanosoma*.

2. *Haemoproteus* von *Munia topela* (SWINHOE).

Ich habe 15 Vögel dieser Art untersucht und fand davon drei infiziert. Bei zweien dieser Tiere war der Infektionsgrad nur leicht und es waren nur Gameten zu sehen, bei einem war die Infektion ziemlich hochgradig und in diesem Falle waren verschiedene Entwicklungsstadien zu beobachten.

Die jüngsten Formen sind von denen des *Haemoproteus* von *Oryzornis* nicht sehr verschieden. Im Gegensatz zu diesem sind hier in jüngeren Stadien die Geschlechter nicht zu unterscheiden, in einem halberwachsenen Stadium aber ist die Unterscheidung nicht mehr schwer (Fig. 8 u. 9).

Die ausgewachsenen Gameten haben cylindrische Form und umgeben den etwas seitlich verdrängten Kern der Wirtszelle, die etwas vergrößert und sehr blaß ist. Die Länge der normalen Erythrocyten beträgt 10—12 μ , im Mittel 10,7 μ , die Breite 4,5—6 μ , im Mittel 5,5 μ . Die Länge der infizierten Erythrocyten beträgt 11—13 μ , im Mittel 11,7 μ , die Breite 6—7 μ , im Mittel 6,5 μ .

Das Protoplasma der Macrogameten färbt sich blau und zeigt grobe alveoläre Struktur; der Kern liegt an einem Ende, an der konvexen Seite. Er ist rund oder oval, besteht aus rosaroten feinen Chromatinkörnern und enthält manchmal ein tiefrot gefärbtes Körperchen (Fig. 10 u. 11).

Das Protoplasma der Microgametocyten färbt sich hellblau und ist homogen. Der Kern ist voluminös und zeigt unregelmäßige Konturen. Sein Chromatingehalt ist reichlich und diffus (Fig. 12).

Die Gameten enthalten grobkörnige, bräunliche Pigmentkörnchen, die bei den Macrogameten über den ganzen Körper verteilt, bei den Microgametocyten aber meist an den Polen versammelt sind.

Von den untersuchten Vögeln enthielt das Blut des einen außer *Haemoproteus* auch *Protosoma* und *Toxoplasma*.

3. *Haemoproteus* und *Aidemosyne malabarica* L.

Von neun untersuchten Vögeln waren zwei infiziert. Die Infektion war in beiden Fällen nur leicht und ich habe nur Gameten beobachten können. Die ausgewachsenen Gameten zeigten kurze Cylinderform und umgaben den Kern der Wirtszelle.

Das Protoplasma der Macrogameten färbt sich intensiv blau und zeigt grobalveoläre Struktur, dazu sind einige Vakuolen vorhanden. Der Kern ist rund und befindet sich ungefähr in der Mitte des Parasitenkörpers oder aber er liegt etwas mehr nach einem Pole hin. Der Kern färbt sich rot und besteht aus Chromatinkörnchen; er ist immer rund und enthält stets ein tieffärbendes rundes Körperchen (Durchm. $1\ \mu$). Dieses befindet sich meist am Kernrande, zuweilen aber auch etwas von dem Kerne getrennt (Fig. 13).

Das Protoplasma der Microgametocyten ist homogen und färbt sich hellblau. Der voluminöse Kern zeigt unregelmäßige Konturen, das Chromatin ist reichlich, diffus und färbt sich rosarot (Fig. 14).

Die beiden Gameten enthalten bräunliche, grobkörnige Pigmentkörnchen und diese sind bei den Macrogameten über den ganzen Körper verteilt, während sie bei den Microgametocyten in beiden Polen des Gametenkörpers versammelt sind.

Die Wirtszellen sind vergrößert und etwas verblaßt, ihr Kern ist leicht seitlich verdrängt. Die Länge der normalen Erythrocyten beträgt $10\text{--}12\ \mu$, im Mittel $10,8\ \mu$, die Breite $5\text{--}6\ \mu$, im Mittel $5,5\ \mu$. Die Länge der infizierten Erythrocyten beträgt $11\text{--}14\ \mu$, im Mittel $12,7\ \mu$, die Breite $6\text{--}9\ \mu$, im Mittel $7,2\ \mu$.

Bei einem der zwei infizierten Vögel fand ich Mischinfektion mit *Toxoplasma* und *Trypanosoma*.

4. *Haemoproteus* von *Erythrura prasina* (SPARRM.).

Von den sechs untersuchten Vögeln waren vier infiziert. Der Infektionsgrad war in allen vier Fällen ein ziemlich starker. Ich konnte die Parasiten in verschiedenen Entwicklungsstadien beobachten.

Die jüngsten Formen waren denen des *Haemoproteus* von *Oryzornis* und *Munia topela* sehr ähnlich. Bei den halberwachsenen Formen waren die männlichen und weiblichen Formen deutlich zu unterscheiden (Fig. 15 u. 16).

Die erwachsenen Gameten sind an beiden Enden verdickt und zeigen die typische Hantelform. Die Enden derselben sind um die Pole des Kernes der Wirtszelle herumgebogen.

Das sich blau färbende Protoplasma der Macrogameten zeigt alveoläre Struktur und schließt manchmal einige Vakuolen ein. Der Kern liegt nach einem Ende des Gameten zu, manchmal ist er auch ganz an dessen Ende zu finden. Er besteht aus sehr feinen sich rot färbenden Chromatinkörnchen und enthält ein sich tief färbendes Körperchen (Fig. 17 u. 18).

Das Protoplasma der Microgametocyten färbt sich rötlich-blau und stellt eine klare, homogene Masse dar. Der voluminöse Kern färbt sich rot, die Chromatinkörnchen sind nur lose zusammengefügt. Selten findet sich darin auch ein sich tief färbendes Körperchen (Fig. 19).

Beide Gameten enthalten eine reichliche Zahl grobkörniger, bräunlicher Pigmentkörner, die bei den Macrogameten über den ganzen Körper verteilt sind, bei den Microgametocyten sich aber in der Hauptsache an den Polen versammeln.

Die Wirtszellen sind vergrößert und meist hochgradig verblaßt. Ihr Kern ist bald in der normalen Lage, bald auch seitlich verdrängt zu finden.

Die Länge der normalen Erythrocyten beträgt 10—12 μ , im Mittel 10,9 μ , die Breite 4,5—6 μ , im Mittel 5 μ . Die Länge der infizierten Erythrocyten beträgt 12—13,5 μ , im Mittel 12,5 μ , die Breite 6—7 μ , im Mittel 6,5 μ .

Bei einem der infizierten Vögel fand ich außer *Haemoproteus* auch *Leukocytozoon*, bei einem anderen gleichzeitig mit dem ersteren auch *Toxoplasma* und *Trypanosoma*.

5. *Haemoproteus* von *Ploceus baya* (BLYTH).

Unter fünf untersuchten Vögeln fand ich drei infiziert. Der Infektionsgrad war mittelmäßig. Es waren verschiedene Entwicklungsstadien zu beobachten.

Die jüngsten Formen sind von denen von *Oryzornis*, *Munia topela* und *Erythrura* morphologisch nicht sehr verschieden, doch besteht bezüglich der sich tiefrot färbenden Körperchen in der Chromatinmasse der Kerne, die die drei genannten Arten nicht besitzen, ein wesentlicher Unterschied (Fig. 20).

Die erwachseneren Formen zeigen einen deutlichen Geschlechtsunterschied (Fig. 21 u. 22).

Beide Geschlechtsformen haben eine schöne Hantelform, die um die Pole des Kernes der Wirtszelle greift.

Das sich blaufärbende Protoplasma der Macrogameten zeigt deutlich alveoläre Struktur. In dem Protoplasma finden sich häufig sich rubinrot färbende Körnchen, unbestimmt an Zahl, und zwar zwischen 1—4—5 oder manchmal auch bis über 10. Auch ihre Größe ist sehr verschieden. Wenn viele dieser Körnchen vorhanden sind, dann sind sie manchmal überall verstreut vorhanden, manchmal aber auch alle an einem Orte versammelt. Der runde oder ovale Kern befindet sich an einem Ende des Parasiten, besteht aus feinen sich rot färbenden Chromatinkörnchen und enthält ein sich tiefrot färbendes Körperchen (Fig. 23 u. 24).

Das Protoplasma der Microgametocyten färbt sich rötlich-blau, ist klar und homogen und enthält die oben erwähnten rubinroten Körnchen in größerer Zahl als die Macrogameten, im Maximalfalle über 30. Diese Körnchen sind meist an beiden Enden des Parasiten versammelt. Der Kern ist voluminös, das lockere Chromatin färbt sich rot und enthält meist 1—3 sich tiefrot färbende Körperchen (Fig. 25 u. 26).

Die Pigmentkörnchen beider Gameten sind bräunlich, grob und an Zahl nicht sehr reichlich. Bei den Macrogameten sind sie entweder über den ganzen Körper verteilt oder auch in der Mitte des Parasiten versammelt. Bei den Microgametocyten sind sie an beiden Polen des Parasitenkörpers versammelt.

Außer diesen Entwicklungsformen dieses *Haemoproteus* habe ich auch Parasitenformen beobachtet, die ich für solche des Anfangsstadiums der Teilung halte. Diese enthalten zwei Kerne, die entweder nur wenig oder auch weiter voneinander entfernt liegen (Fig. 27).

Die Wirtszellen sind vergrößert und leicht blaß, der Kern liegt in der Mitte oder er ist etwas seitlich verdrängt. Die Länge der normalen Erythrocyten beträgt 9—12,5 μ , im Mittel 11 μ , die Breite 4—5 μ , im Mittel 4,8 μ . Die Länge der infizierten Erythrocyten beträgt 11—13 μ , im Mittel 12,1 μ , die Breite 4,5—6 μ , im Mittel 5,4 μ .

Es wird allgemein angenommen, daß es verschiedene Arten von *Haemoproteus* gibt und es haben schon einzelne Forscher über die morphologischen Unterschiede von *Haemoproteus* verschiedener Vogelarten berichtet.

Auch ich habe bei meinen Untersuchungen an den genannten fünf Vogelarten den *Haemoproteus* beobachtet und dabei gefunden, daß je nach den Wirtsvögeln morphologisch und biologisch relativ deutliche Unterschiede zwischen dem in ihnen parasitierenden *Haemoproteus* festzustellen sind.

II. *Proteosoma*.

Ich habe die *Proteosoma* bei den folgenden Vogelarten gefunden:

<i>Oryzornis oryzivora</i>	(infiziert waren: 2 unter 53),
<i>Munia topela</i> (SWINH.)	(" " : 2 " 15),
<i>Munia atricapilla</i> (VIEILL.)	(" " : 1 " 13),
<i>Munia maja</i> L.	(" " : 3 " 15),
<i>Ploceus baja</i> (BLYTH.)	(" " : 1 " 5).

Die Infektion war in zwei Fällen bei *Oryzornis* und in einem Falle bei *Munia topela* mittelstark. In diesen Fällen konnte ich im Stadium der ungeschlechtlichen Fortpflanzung alle Entwicklungsformen beobachten. In allen anderen Fällen war die Infektion nur sehr leicht.

Die Schizogonie ist der von *Plasmodium vivax* sehr ähnlich. Die Teilungsformen sind himbeerförmig oder blumenkranzförmig. Im mittleren Teil des Körpers finden sich bräunliche Pigmentkörner (Fig. 28—30). Die Merozoitenzahl beträgt 6—21; sie sind alle klein, rund und haben einen Durchmesser von 1,2—1,5 μ . Das Protoplasma färbt sich hellblau. Das Chromatin ist verhältnismäßig groß und färbt sich tiefrot (Fig. 31). Die erwachsenen Gameten sind rundlich und haben einen Durchmesser von 6—7 μ .

Bei den Macrogameten ist das Protoplasma fein granuliert und färbt sich tiefblau. Der Kern ist zwar klein, doch liegt das Chromatin sehr dicht und färbt sich tiefrot (Fig. 32).

Das klare, homogene Protoplasma der Microgametocyten färbt sich hellblau. Der Kern ist voluminös und die Chromatinmasse ist im Vergleich zu der der Macrogameten reichlich und locker gelagert (Fig. 33 u. 34).

Bei beiden Gameten sind die feinen Pigmentkörnchen bräunlich und über den ganzen Parasitenkörper verteilt. Die infizierten Erythrocyten zeigen deutlich abnorme Lage des Kernes. Es sind Formen vorhanden, in denen der Kern schräg gegen den Pol verschoben ist, aber auch solche, in denen er ganz aus dem Erythrocyten herausgedrängt ist. Das Protoplasma der Wirtszellen ist unverändert.

Ich habe aus den Flügelvenen von infizierten *Oryzornis* Blut entnommen, dieses mit der gleichen Menge einer Natriumzitat-(1 Proz.)-Kochsalz(0,85 Proz.)-Lösung gemischt und je 0,2 ccm in die Brustmuskeln von zwei nichtinfizierten Vögeln derselben Art und

zwei ebenfalls nichtinfizierten Kanarienvögeln injiziert. Bei den beiden *Oryzornis* traten die Parasiten 18 Tage nach der Injektion im peripheren Blute auf. Nach Fortsetzung der künstlichen Infektion bei Vögeln derselben Art, wobei immer das Blut im Höhepunkt der Infektion aus der Flügelvene entnommen wird, wird dann diese Zeitdauer bis zum Auftreten der Parasiten im peripheren Blute auf 12—14 Tage herabgesetzt. Im Gegensatz dazu fiel der Übertragungsversuch mit den Kanarienvögeln negativ aus.

Verschiedenen Angaben zufolge sind die *Proteosoma* in vielen anderen Ländern seltener als *Haemoproteus* u. a. Es ist daher bemerkenswert, wie häufig sich *Proteosoma* bei den von mir untersuchten Vögeln finden ließen.

Bei *Oryzornis* (zwei Vögel) bestand Mischinfektion mit *Haemoproteus* und *Toxoplasma*, bei *Munia topela* (zwei Vögel), bei *Munia atricapilla* und *Munia maja* (je ein Vogel) mit nur *Toxoplasma* und bei einem Exemplar von *Ploceus baya* mit *Trypanosoma* und *Toxoplasma*.

III. *Leucocytozoon*.

Ich habe diesen Parasiten bei den folgenden beiden Vogelarten gefunden:

Oryzornis oryzivora,
Erythrura prasina (SPARRM.).

1. *Leucocytozoon* von *Oryzornis oryzivora*.

Von 53 untersuchten Vögeln waren nur zwei in leichtem Grade infiziert. Ich habe hier nur ausgewachsene Gameten beobachten können.

Die Macrogameten sind rundlich oder oval. Das Protoplasma färbt sich tiefblau und hat viele kleine und große Vakuolen. Meist befinden sich in dem Protoplasma zahllose sich dunkelrot färbende Körnchen. Der sich rot färbende Kern besitzt fast immer außer der Hauptchromatinmasse ein sich dunkelrot färbendes kreisrundes Körperchen von 1—1,5 μ Durchmesser. Die Länge der ovalen Parasiten beträgt 12—14 μ , die Breite 9—11 μ . Der Durchmesser der rundlichen Parasiten beträgt ca. 12 μ (Fig. 35).

Die Microgametocyten sind im allgemeinen etwas kleiner als die Macrogametocyten. Die ovalen Formen sind ca. 12 μ lang und ca. 7 μ breit, die runden Formen haben einen Durchmesser von ca. 11 μ . Das homogene Protoplasma färbt sich rötlich-hellblau,

der voluminöse Kern färbt sich rosarot. Das Chromatin ist locker und diffus (Fig. 36).

Die Wirtszellen sind stark verändert. Das Protoplasma ist blaß und leicht rötlich gefärbt. Auch der Kern ist stark verlagert und um den Parasitenkörper herumgebogen, so als ob letztere mit einem Bande umbunden wären oder einen Hut trügen.

2. *Leucocytozoon* von *Erythrura prasina*.

Von sechs untersuchten Vögeln war nur einer ziemlich stark infiziert. Hier habe ich verschiedene Entwicklungsstadien des Parasiten beobachten können.

Die ausgewachsenen Gameten sind rundlich und messen 9—10 μ im Durchmesser.

Das Protoplasma der ausgewachsenen Macrogameten färbt sich tiefblau und schließt zahlreiche kleine Vakuolen ein. Der Kern ist rundlich oder oval und besteht aus sich rosarot färbenden feinen Chromatinkörnchen und diese enthalten immer ein sich dunkelrot färbendes Körperchen von unbestimmter Form; es kommen ovale, stäbchenförmige und runde Formen vor (Fig. 37—39).

Das Protoplasma der Microgametocyten färbt sich hellblau mit einem ganz leichten Stich ins Rötliche und ist klar und homogen. Der sich rot färbende Kern ist voluminös und sein Chromatin locker angeordnet (Fig. 40).

Die Wirtszellen sind stark vergrößert, ihr Protoplasma ist blaß, der Kern ist stark deformiert und umfaßt den Parasitenkörper.

Ich habe auch sehr junge Parasitenformen im Herzblut und in der Lunge und Leber nicht selten beobachtet. Diese jungen Parasiten befinden sich in den Lymphocyten und zeigen Spindel-form; sie sind 3—5 μ lang und 1—1,5 μ breit. Ihr Protoplasma färbt sich hellblau, der Kern ist verhältnismäßig groß und färbt sich rosarot (Fig. 41—43). Oft sind die Wirtszellen vergrößert und haben ihre Gestalt verändert.

Die etwas größer gewordenen Parasiten sind oval, 4—5 μ lang und ca. 2,5 μ breit (Fig. 44 u. 45). In diesem Falle sind die Wirtszellen durchweg vergrößert und der Kern ist eigenartig verändert, d. h. er zeigt eine innige Beziehung zu den Parasiten, hat eine mehr oder weniger starke Einbuchtung, die den Eindruck macht, als ob sie von dem Parasiten eingedrückt worden ist, ganz besonders, da diese Einbuchtung mit dem Wachstum des Parasiten

allmählich tiefer wird. Bei solchen Lymphocyten, die Parasiten in einer Größe von über $5,5 \mu$ Länge und 4μ Breite beherbergen, ist der Grad der Einbuchtung ein ziemlich starker und wird immer stärker, bis schließlich der Kern der Wirtszelle den Parasiten umgibt (Fig. 46 u. 47).

IV. *Toxoplasma*.

Ich habe *Toxoplasma* bei den folgenden Vogelarten gefunden:

<i>Oryzornis oryzivora</i>	(infiziert waren: 34 unter 53),
<i>Munia topela</i> (SWINH.)	(" " : 3 " 15),
<i>Munia atricapilla</i> (VIEILL.)	(" " : 3 " 13),
<i>Munia maja</i> L.	(" " : 3 " 15),
<i>Munia malacca</i> L.	(" " : 1 " 5),
<i>Aidemosyne malabarica</i> L.	(" " : 2 " 9),
<i>Erythrura prasina</i> (SPARRM.)	(" " : 1 " 6),
<i>Ploceus baya</i> (BLYTH.)	(" " : 3 " 5).

Toxoplasma zeigt bei allen diesen Vogelarten nur wenig Verschiedenheiten, weshalb ich sie zusammen beschreibe. Da der ganze Entwicklungszyclus unklar ist, kann ich nicht behaupten, ob die verschiedenen bei den acht verschiedenen Vogelarten beobachteten Parasitenformen zu derselben Art gehören oder nicht.

Der Infektionsgrad war bei drei Exemplaren von *Oryzornis* nur mäßig, in drei Fällen schwer und bei allen anderen Fällen nur leicht. Bei den schweren drei Fällen habe ich in Leber und Lunge die Teilungsformen beobachten können.

Die Zahl der Parasiten im peripheren Blute ist nur sehr gering, im allgemeinen sind in mehreren hundert Gesichtsfeldern nur 1—2 zu finden. Wenn die Parasitenzahl nur gering ist, sind im ganzen Präparat nur einige wenige Parasiten zu finden. Selbst wenn sie sehr zahlreich sind, sind in einigen Dutzend Gesichtsfeldern nur 1—2 Parasiten zu finden.

Toxoplasma parasitiert in den mononucleären Leucocyten. Die Parasiten haften dicht an den Kernen und manchmal sieht es aus, als ob sie in dieselben eingedrungen wären. Die Parasiten zeigen ganz leichte Spindelform; beide Enden sind abgerundet und von diesen ist das eine etwas dicker als das andere. Ihre Länge beträgt $5-7 \mu$, die Breite $2,5-4,5 \mu$. Das Protoplasma färbt sich hellblau, zeigt alveoläre Struktur und enthält 1—10 sich dunkelrot färbende Körnchen. Der Kern liegt etwa in der Mitte des Para-

sitenkörpers und besteht aus sich rosarot färbenden Chromatinkörnern (Fig. 48 u. 49).

Im Herzblut ist die Zahl der Parasiten größer als im peripheren Blute, dazu sind im Herzblute solche Leucocyten, die in einer Wirtszelle zwei oder mehr Parasiten enthalten, nicht selten.

In der Leber, Milz und Lunge ist die Zahl der Parasiten besonders groß, auch sieht man hier nicht selten, selbst wenn sie im peripheren Blute nicht nachweisbar sind, zahlreiche Parasiten. Bei schwerer Infektion sind in jedem Gesichtsfelde zahlreiche Parasiten zu sehen und nicht selten sieht man in Zellen, die ich für mononucleäre Leucocyten halte, eine große Anzahl von Parasiten, wenigstens 2—4, in anderen Fällen 14—15 und mehr. In diesen Fällen denkt man auf den ersten Blick an das Bild der Schizogonie (Fig. 50—53). Weiter finden sich auch in Leber, Lunge und Milz viele freie Parasiten.

In Knochenmark und Nieren ist die Zahl der Parasiten im Vergleich zu dem peripheren Blute größer, im Vergleich zu der in Leber, Lunge und Milz vorhandenen Zahl allerdings gering.

Wie ich oben bereits gesagt habe, konnte ich in der Leber und Lunge von *Oryzornis* die Teilungsformen des *Toxoplasma* beobachten, und zwar in der Leber häufiger als in der Lunge.

In der Leber parasitieren die Schizonten hauptsächlich in den Leberzellen, selten auch in großen Zellen, die ich für mononucleäre Leucocyten halte. Manchmal findet man auch extracelluläre Formen.

In der Lunge finden sich die Schizonten in großen Zellen, die höchstwahrscheinlich mononucleäre Leucocyten sind, aber sie finden sich dort auch extracellulär.

Die jungen Schizonten sind leicht gekrümmt. Das Protoplasma färbt sich tiefblau. Der Kern ist rund und deutlich von einem nicht färbbaren Hofe umgeben. Er besteht aus sich rosa färbenden Chromatinkörnchen (Fig. 54).

Vor der Teilung vergrößert der Schizont seinen Leib und nimmt runde oder ovale Form an. Dazu wird die Chromatinmasse des Kerns stark vermehrt. Der Kern bildet durch wiederholte Zweiteilung zahlreiche Tochterkerne. Im allgemeinen beträgt deren Zahl 8—13, im Maximalfalle über 80, im Minimalfalle 3—5 (Fig. 55—62).

Diese Teilungsformen erinnern an die von ANSCHÜTZ¹⁾ beschriebenen und als Teilungsformen des *Haemoproteus oryzivorae* (Wirtsvogel: *Oryzornis oryzivorae*) bezeichneten Formen.

¹⁾ ANSCHÜTZ, Zentralbl. f. Bakteriologie. Bd. 51 1909.

MARULLAZ¹⁾ hat über das *Toxoplasma* von *Oryzornis oryzivora* Untersuchungen angestellt und in Lunge und Leber die Vermehrung dieser Parasiten durch Längsteilung beobachtet. Ich habe nur in einem Falle etwas scheinbar Ähnliches gesehen (Fig. 63).

Die Merozoiten sind spindelförmig, etwas gebogen. Die eine Körperhälfte ist etwas dünner als die andere und dazu etwas zugespitzt. Ihre Länge beträgt 4—6 μ , ihre Breite 1,5—2,5 μ . Das Protoplasma färbt sich blau, der Kern ist rundlich. Er liegt in der Mitte des Parasiten und besteht aus einigen sich rosa färbenden Chromatinkörnchen (Fig. 62).

V. *Trypanosoma*.

Bei den folgenden Vogelarten habe ich *Trypanosoma* festgestellt:

Oryzornis oryzivora,
Munia malacca L.,
Aidemosyne malabarica L.,
Erythrura prasina (SPARRM.),
Ploceus baya (BLYTH.),
Sporaeginthus amandava L.

1. *Trypanosoma* von *Oryzornis oryzivora*.

Unter den untersuchten 53 Vögeln waren nur zwei infiziert, von denen der eine stark infiziert war. In dem Blutausstrichpräparat war in mehreren Gesichtsfeldern immer ein Parasit zu beobachten. In dem anderen Falle war die Infektion nur sehr leicht.

Von diesen Trypanosomen habe ich zwei Typen unterscheiden können. Der I. Typus ist kurz und dick, 26 μ lang (ausschließlich der freien Geißel) und an der breitesten Stelle 6,5 μ breit. Die Länge der freien Geißel beträgt 5 μ . Das hintere Ende des Körpers ist dick und etwas abgerundet. Dahingegen ist das vordere Ende stark zugespitzt. Das Protoplasma färbt sich blau mit mehr oder weniger deutlichen weißen Streifen und enthält meistens viele große und kleine Vakuolen. Der Kern ist oval, ca. 4,5 μ lang und 2,5 μ breit. Er befindet sich im hinteren Drittel des Parasitenkörpers und besteht aus sich rosarot färbenden feinen Chromatinkörnchen. Der Blepharoplast ist kreisrund, färbt sich dunkelrot und befindet sich in der Mitte zwischen dem Kern und dem hintersten Ende des

¹⁾ MARULLAZ, Bull. Soc. Pathol. exot. T. 6 1913.

Parasitenkörpers. Die undulierende Membran ist ziemlich breit und gefaltet (Fig. 64).

Der II. Typus ist schlanker als der I. Er ist 27—31 μ lang (ausschließlich der Geißel) und 4,5—6 μ breit. Die freie Geißel mißt 4—6,5 μ . Beide Körperenden sind sehr spitz. Das sich blau färbende Protoplasma zeigt undeutliche Längsstreifen, manchmal fehlen diese aber auch gänzlich. Häufig kommen zahlreiche Vakuolen vor. Der Kern ist rundlich (Durchmesser 2,5—3 μ) oder oval (3—4 μ lang und 1,5—2,5 μ breit). Er befindet sich in der Mitte des Parasitenkörpers und ist aus sich rosa färbenden feinen Chromatinkörnchen gebildet. Der sich dunkelrot färbende Blepharoplast zeigt verschiedene Formen. Es gibt runde, ovale und nierenförmige Blepharoplasten, die sich im hinteren Teile des Parasiten, aber mehr nach dem Kerne zu befinden. Die ovalen und nierenförmigen Blepharoplasten liegen schräg im Parasitenkörper. Die undulierende Membran ist ziemlich breit und gefaltet (Fig. 65—66). Im Vergleich zum I. Typus ist die Zahl der zum II. Typus gehörenden Parasiten sehr groß.

2. *Trypanosoma* von *Munia malacca*.

Ich habe fünf Vögel untersucht und fand einen sehr leicht infiziert.

Die Länge der Parasiten betrug 27—31 μ , die Breite 6—6,5 μ . Beide Enden sind stark zugespitzt. Das Protoplasma färbt sich blau und zeigt sehr deutliche weiße Längsstreifen. Der rosarote, kompakte Kern ist oval, 5—5,5 μ lang und 3—3,5 μ breit. Der Kern liegt in der Mitte des Parasitenkörpers. Der ovale Blepharoplast färbt sich dunkelrot und liegt schräg im hinteren Körperteile, ca. 12 μ vom hintersten Ende entfernt. Die undulierende Membran ist ziemlich breit und nur wenig gefaltet (Fig. 67).

3. *Trypanosoma* von *Aidemosyne malabarica*.

Von neun untersuchten Vögeln waren zwei infiziert. Der Infektionsgrad war bei dem einen Tiere ziemlich stark, bei einem nur leicht. Auch hier konnte ich zwei Typen unterscheiden, einen dicken und einen schlanken.

Der dicke Typus ist (ausschließlich der Geißel) 11 μ lang und 8 μ breit. Die freie Geißel mißt 5 μ . Das vordere Ende des dicken Typus ist spitz, das hintere abgerundet, selten aber ist auch das hintere ausgespitzt und verläuft in einen langen Faden. Die

undulierende Membran ist sehr gut entwickelt; bei manchen Individuen finden sich fast gar keine Falten, bei anderen wieder sind sie ziemlich zahlreich. Das Protoplasma färbt sich tiefblau und zeigt deutliche Längsstreifen. Im Vorderteile des Parasiten befinden sich zahlreiche feine sich rot färbende Körnchen. Der kompakte, sich rot färbende Kern ist oval ($4,5 \mu$ lang und 3μ breit) oder rundlich (Durchmesser 3μ). Er befindet sich an der konvexen Seite am hinteren Drittel des Parasitenkörpers. Der sich dunkelrot färbende Blepharoplast ist rund oder oval und liegt in der hinteren Hälfte des Parasitenkörpers, näher dem Ende als der Mitte zu (Fig. 68 u. 69).

Die schlanke Form ist $24,5$ — $28,5 \mu$ lang (ausschließlich der freien Geißel) und 5 — 6μ breit. Die freie Geißel mißt $2,5$ — 4μ . Beide Enden des Parasitenkörpers sind zugespitzt. Die undulierende Membran ist breit und hat zahlreiche Falten. Das Protoplasma zeigt deutliche Längsstreifen und enthält zahlreiche feine sich rot färbende Körnchen. Der kompakte Kern ist oval (Länge $3,5$ — $4,5 \mu$, Breite ca. $2,5 \mu$) oder rund (Durchmesser ca. 3μ). Er liegt fast genau in der Mitte des Parasitenkörpers. Der Blepharoplast ist rund oder oval und liegt im Hinterteil des Parasitenkörpers, ungefähr in der Mitte zwischen dem hintersten Ende und dem Kern (Fig. 70). Die schlanke Form ist bedeutend häufiger als die dicke.

4. *Trypanosoma* von *Erythrura prasina*.

Von sechs untersuchten Vögeln war nur einer infiziert. Der Grad der Infektion war ziemlich stark. Je nach dem Entwicklungsgrad habe ich zwei Typen unterscheiden können und dazu noch eine Zwischenform zwischen beiden.

Die große Form ist (ausschließlich der freien Geißel) ca. $17,5 \mu$ lang und $9,5 \mu$ breit. Die Länge der freien Geißel beträgt $8,5 \mu$. Der Kern ist länglich oval ($7,5 \mu$ lang und 2μ breit) (Fig. 71).

Die kleine Form ist (ausschließlich der freien Geißel) 16 — 20μ lang und $5,5$ — $6,5 \mu$ breit. Die freie Geißel mißt $4,5$ — 10μ . Der Kern ist oval ($4,5$ — 6μ lang und 2 — 3μ breit) (Fig. 72).

Bei beiden Formen ist das hinter dem Blepharoplasten liegende konische Hinterteil sehr kurz und bei beiden Formen ist der Kern kompakt und befindet sich in der Mitte des Parasitenkörpers. Der Blepharoplast ist kreisrund und färbt sich tiefrot. Das Protoplasma färbt sich tiefblau und in demselben befinden sich zahlreiche un-

regelmäßige helle Flecke oder gewundene weiße Streifen. Häufig sind im Protoplasma auch tiefrot sich färbende Körnchen eingeschlossen, die hauptsächlich im Vorderteil des Parasitenkörpers auftreten. Die undulierende Membran ist nicht besonders gut entwickelt.

5. *Trypanosoma* von *Ploceus baya*.

Von fünf untersuchten Vögeln war einer infiziert. Die Zahl der Parasiten war sehr gering. In den Leberausstrichpräparaten habe ich nur einen Parasiten entdecken können. Die Länge des Parasiten betrug (ausschließlich der freien Geißel) $22,5 \mu$ und die Breite $4,5 \mu$. Die freie Geißel war 8μ lang. Das konische Ende dieses Parasiten ist sehr kurz. Die undulierende Membran ist nicht sehr gut entwickelt. Der Kern ist oval ($3,5 \mu$ lang und 2μ breit), kompakt und befindet sich etwa in der Mitte des Körpers. Der sich dunkelrot färbende ovale Blepharoplast liegt in der Nähe des hinteren Endes. Das Protoplasma färbt sich rötlich blau und enthält im ganzen Körper zahlreiche, sich dunkelrot färbende grobe Körnchen (Fig. 73).

6. *Trypanosoma* von *Sporaeginthus amandava*.

Von 14 untersuchten Vögeln war einer infiziert. Im frischen Blutpräparate habe ich nur einen Parasiten entdecken können.

Die Tatsache, daß alle anderen Vögel relativ stark mit verschiedenen Parasitenarten infiziert waren und nur bei dieser Vogelart außer dem *Trypanosoma* keine anderen Parasitenarten festzustellen waren, ist sehr bemerkenswert.

Am Schlusse dieser Arbeit möchte ich nicht verfehlen, meinem hochverehrten Lehrer und Chef, Herrn Prof. Dr. M. OGAWA, für die mir gewährte Anregung und ständige Förderung meinen allerherzlichsten Dank auszusprechen.

Tafelerklärung.

Tafel 8—10.

Fig. 1—47 und 64—73. ZEISS. Apochr. Imm. 2 mm. Comp. Oc. 12. Vergr. ca. 1800:1.

Fig. 48—63. Ebenso aber Comp. Oc. 8. Vergr. ca. 1200:1. Sämtliche Zeichnungen mit dem ABBÉ'schen Zeichenapparat in Objektischhöhe.

Tafel 8.

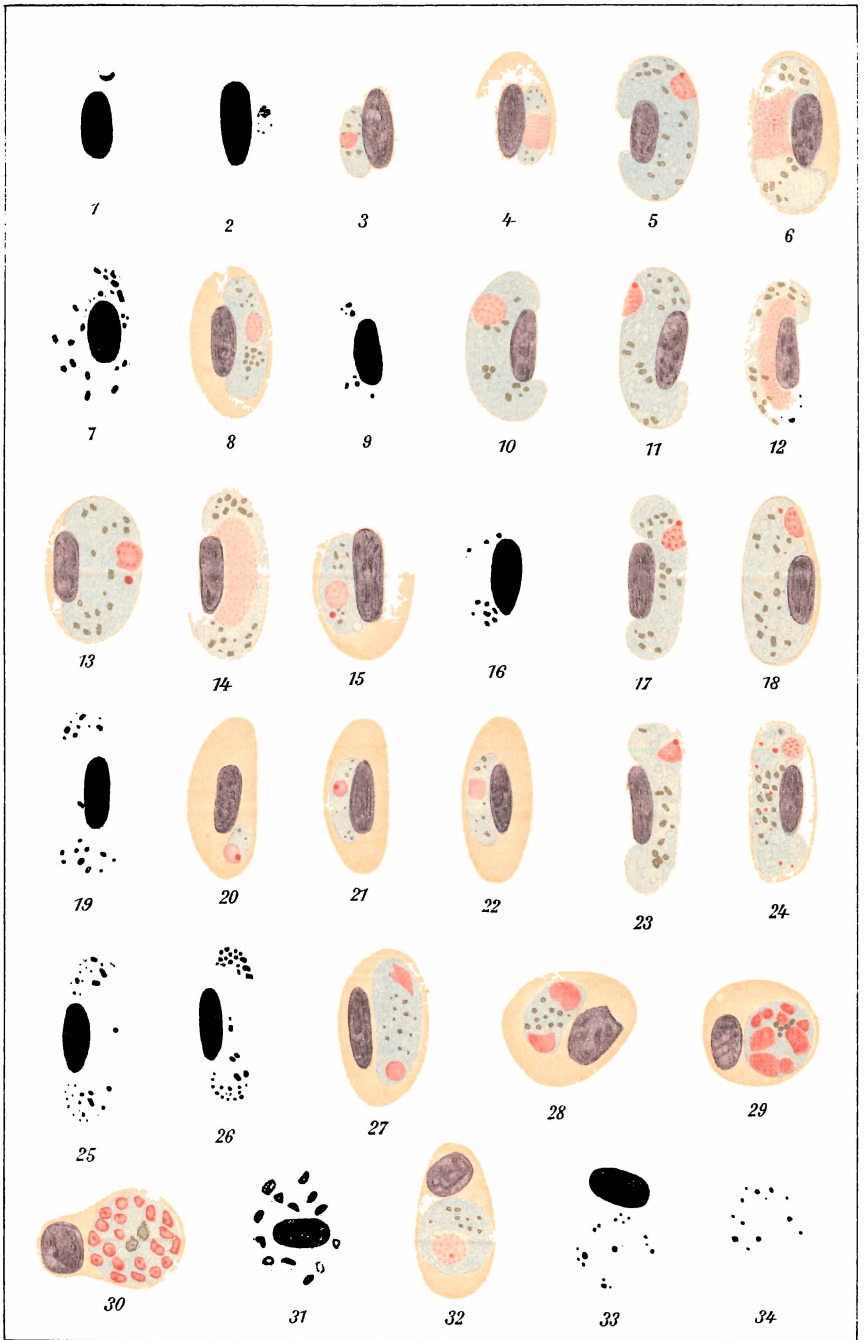
- Fig. 1—7. *Haemoproteus* von *Oryzornis oryzivora*.
Fig. 8—12. *Haemoproteus* von *Munia topela*.
Fig. 13—14. *Haemoproteus* von *Aidemosyne malabarica*.
Fig. 15—19. *Haemoproteus* von *Erythrura prasina*.
Fig. 20—27. *Haemoproteus* von *Ploceus baya*.
Fig. 28—34. *Proteosoma* von *Oryzornis oryzivora*.

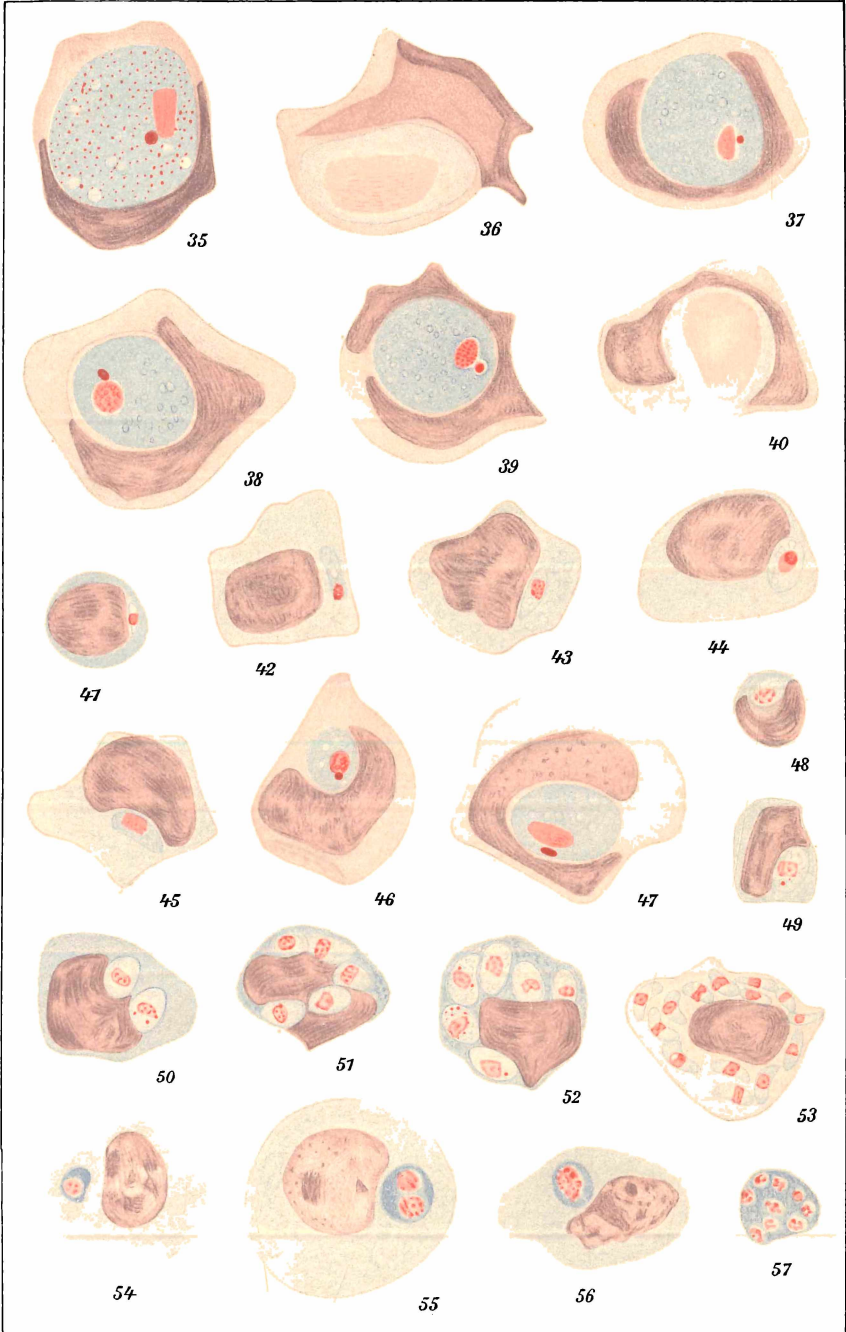
Tafel 9.

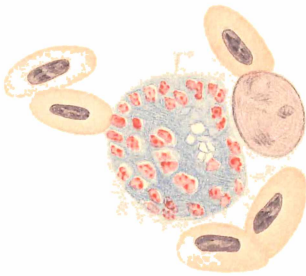
- Fig. 35—36. *Leucocytozoon* von *Oryzornis oryzivora*.
Fig. 37—47. *Leucocytozoon* von *Erythrura prasina*.
Fig. 48—57. *Toxoplasma* von *Oryzornis oryzivora*.

Tafel 10.

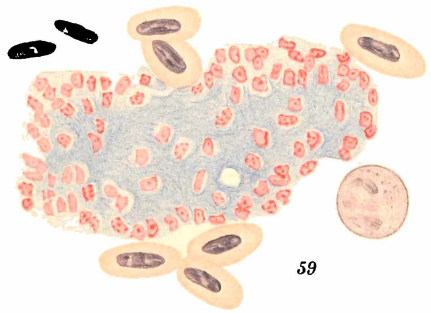
- Fig. 58—63. *Toxoplasma* von *Oryzornis oryzivora*.
Fig. 64—66. *Trypanosoma* von *Oryzornis oryzivora*.
Fig. 67. *Trypanosoma* von *Munia malacca*.
Fig. 68—70. *Trypanosoma* von *Aidemosyne malabarica*.
Fig. 71—72. *Trypanosoma* von *Erythrura prasina*.
Fig. 73. *Trypanosoma* von *Ploceus baya*.
-



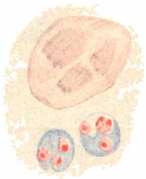




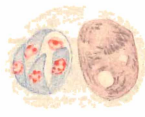
58



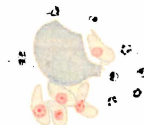
59



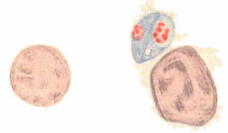
60



61



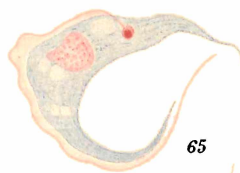
62



63



64



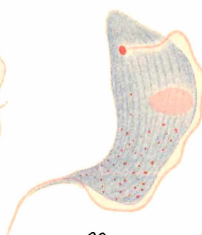
65



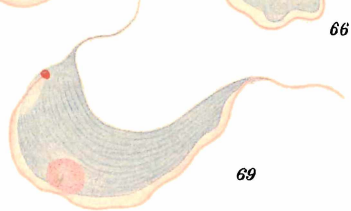
66



67



68



69



70



71



72



73

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: [72_1930](#)

Autor(en)/Author(s): Uegaki J.

Artikel/Article: [Untersuchungen über die Blutprotozoen von Vögeln der Südsee. 74-90](#)