

Über die *Anopheles*-Arten in Japan und einige Beiträge zur Kenntnis des Entwicklungsgangs der *Anopheles*-Larven.

Von

Dr. J. Tsuzuki,
Oberstabsarzt in Tokyo.

Mit Tafel 23—26 und 1 Abbildung im Text.

Disposition.

Einleitung.

- A. Vorbemerkung.
- B. Verbreitung der japanischen *Anopheles*-Arten in Zusammenhang mit der Malariahäufigkeit.
- C. Entwicklungsgang der in Japan häufig vorkommenden *Anopheles*-Arten und Differentialdiagnose derselben in verschiedenen Entwicklungsstadien.
 - a) Versuchsmethode.
 - b) Eier von 3 *Anopheles*-Arten.
 - c) Allgemeine morphologische Beschaffenheiten der *Anopheles*-Larven.
 - d) Entwicklungsgang der *Anopheles*-Larven.
 - e) Differentialdiagnose der *Anopheles*-Larven nach der Art.
 - f) Differentialdiagnose der *Anopheles*-Larven nach dem Entwicklungsstadium.
 - g) Nymphe von 3 *Anopheles*-Arten.
- D. Systematische Notizen der in Japan häufig vorkommenden *Anopheles*-Arten.
 - 1. *Anopheles jesoenensis*.
 - 2. *Anopheles formosaensis* I

3. *Anopheles formosaensis II.*

— *Varietas trimaculata.*

Anhang. Über die Veränderlichkeit der Flügelzeichnung von *Anopheles formosaensis II* und ihrer Varietät.

E. Seltener vorkommende *Anopheles*-Arten in Japan.

1. *Anopheles deceptor* aus Formosa.

2. Varietäten von *Anopheles leucophaeus* aus Formosa.

Einleitung.

Vor dem Jahr 1901 gab es noch keine Mitteilung über die japanischen *Anopheles*-Arten. Meine Publikation „Über die Ergebnisse meiner Malariaforschung in Hokkaido“ (Japanisch, im Oktober 1901; s. Ctrbl. Bakteriol., 1902) war die erste der diesbezüglichen Arbeiten. Dann kamen im Lauf der Zeit mehrere Mitteilungen von HATORI, KINOSHITA, MIYASHIMA, SUZUKI, HANABUSA u. A., darunter auch meine 2. Publikation (Malaria und ihre Vermittler in Japan, in: Arch. Schiffs- u. Tropenhygiene, 1902). EYSEL schrieb auf meinen Wunsch eine Anmerkung dazu, welche zugleich mit meiner Mitteilung publiziert wurde, und schließlich äußerte DÖNITZ seine Ansicht über meine *Anopheles*-Arten (Beitr. z. Kenntniss der Anopheles, 2. Mitteilung, in: Ztschr. Hygiene, 1903). Das ist die ganze Literatur über japanische *Anopheles*. Seit 1903 war ich zum 2. Male in Formosa und setzte dort meine Beobachtungen fort, über deren Ergebnisse ich hier berichte.

A. Vorbemerkung.

Da es mir seinerzeit unmöglich war, die von mir beobachteten *Anopheles*-Arten gleich mit ausländischen Arten zu vergleichen und sicher zu bestimmen, so sandte ich Präparate nach Europa und gab meinen Arten nur provisorische Namen, nämlich *Anopheles jesoenensis*, *A. formosaensis I* und *A. formosaensis II*. Dank der Arbeiten von DÖNITZ und THEOBALD konnte ich dann so viel erfahren, daß

1. *Anopheles jesoenensis* zur DÖNITZ'schen *plumiger*-Gruppe gehört und dem von THEOBALD genau beschriebenen *Myzorhynchus sinensis* sehr ähnlich oder mit ihm identisch ist.

2. *Anopheles formosuensis I* dem DÖNITZ'schen *A. aconitus* und auch der *Myzomyia listoni* (LISTON) sehr ähnlich sieht oder damit identisch ist.

3. *Anopheles formosaensis II* der *Myzomyia rossi* (GILES) und dem *A. vagus* (DÖNITZ) sehr ähnlich oder damit identisch ist.

Die äußern Charaktere der Imago dieser 3 japanischen *Anopheles*-Arten sind den daneben angeführten Arten sehr ähnlich; da aber die Larven und Nymphen möglicherweise Unterschiede zeigen, so teile ich hier meine Beobachtungen an den Jugendstadien meiner 3 Arten mit, sodaß man nach genauer Untersuchung der entsprechenden Stadien der verwandten Arten zu einem sichern Schluß über den Wert der Arten wird kommen können.

Hier sei nur noch bemerkt, daß ich in dieser Mitteilung den Taster als 4gliedrig statt 5gliedrig in früheren Mitteilungen angenommen habe, wegen der leichtern Möglichkeit genauerer Messung der einzelnen Glieder.

B. Verbreitung der japanischen *Anopheles*-Arten in Zusammenhang mit der Häufigkeit der Malaria.

5 *Anopheles*-Arten wurden bis jetzt von mir in Japan gefunden. Darunter kommen 3 Arten viel häufiger vor als die 2 andern.

Die häufig vorkommenden Arten sind die 3 genannten:

1. *A. jesensis* (TSUZUKI).
2. *A. formosaensis I* (TSUZUKI).
3. *A. formosaensis II* (TSUZUKI).

Die selten vorkommenden Arten sind:

1. *A. deceptor* (DÖNITZ).
2. Varietäten von *A. leucopus* (DÖNITZ).

Es scheinen außerdem nach KINOSHITA u. HANABUSA noch einige andere Arten in Formosa vorzukommen, welche ich aber bis jetzt noch nicht angetroffen habe.

Was die geographische Verbreitung betrifft, so ist

Im eigentlichen Japan (inklusive Jeso):

A. jesensis.

Auf den Yayeyama-Inseln:

A. jesensis,

A. formosaensis I.

Auf Formosa:

A. jesensis,

A. formosaensis I,

A. formosaensis II,

A. deceptor,

A. leucopus var.

Die Häufigkeit der Malaria und die Zahl der überhaupt auftretenden *Anopheles*-Mücken ist im eigentlichen Japan im großen und ganzen übereinstimmend. Sabaye (136° ö. L. und 35° 57' n. Br.) ist die schlimmste Malariagegend im eigentlichen Japan, und dort findet man auch außerordentlich zahlreiche *Anopheles*-Mücken, sodaß keine einzige Mahlzeit im Sommer ohne ihren Angriff eingenommen werden kann. Dann kommen Otsu, Shibata, Nagoya usw.

In Formosa ist merkwürdigerweise die Zahl der überhaupt auftretenden *Anopheles*-Mücken, obgleich dort noch mehr verschiedene Arten vorhanden sind, viel geringer als in den Malariagegenden des Stammlands. Trotzdem geht die Häufigkeit der Malaria weit über die im eigentlichen Japan hinaus, weil dort das ganze Jahr hindurch Gelegenheit zu Recidiven und zur Neuinfektion gegeben ist, während im eigentlichen Japan der Winter eine Unterbrechung macht.

C. Entwicklungsgang der in Japan häufig vorkommenden *Anopheles*-Arten und Differentialdiagnose derselben in verschiedenen Entwicklungsstadien.

a) Versuchsmethode.

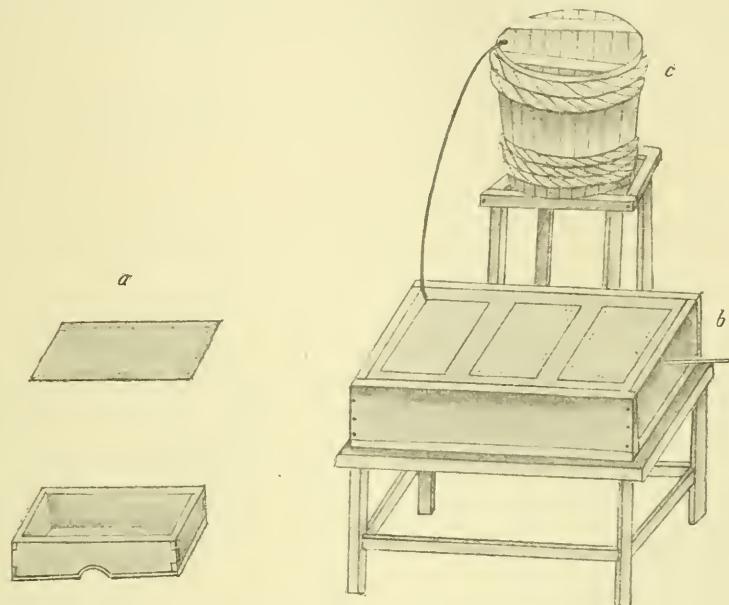
Zu den in Hosan (Formosa) angestellten Versuchen nahm ich die in Japan häufig vorkommenden 3 Arten, *A. jesoensis*, *A. formosensis I* und *II*, welche dort ziemlich reichlich zur Verfügung standen. Der Zweck dieser Versuche war:

1. die morphologischen Eigentümlichkeiten jeder Art für die verschiedenen Entwicklungsstadien festzustellen und dadurch
2. etwaige Anhaltspunkte zur Artbestimmung und zur Differentialdiagnose zu gewinnen.

Die Versuche wurden folgendermaßen ausgeführt:

Im Stalle frischgefangene *Anopheles*-Weibchen wurden ins Laboratorium gebracht, einzeln mit der Lupe untersucht und nach Arten gesondert auf Käfige verteilt, welche ein Wasserschälchen enthielten. Als Nahrung diente geschältes Zuckerrohr. Der Käfig wurde täglich untersucht, und falls das Wasserschälchen mit Eiern besetzt war, wurde es herausgenommen und in Zimmertemperatur (27—29°) gestellt. 2 Tage später kriechen die jungen Larven gewöhnlich schon aus. Diese wurden dann in einen Larvenkasten gebracht, um sie sich darin weiter entwickeln zu lassen. Der Larvenkasten (*a*) besteht aus einem Holzkörper mit einem Gazeboden und abnehmbarem

Gazedekel. Diese Kästen werden in ein großes Wassergefäß gestellt, welches nur so tief ist, daß, wenn es gefüllt ist, der Wasserspiegel den Deckel der Larvenkästen noch nicht erreicht. Das Wasser muß durch Zu- und Abflußröhren in beständiger Strömung erhalten werden, weil die *Anopheles*-Larven nur in so großen Wasser-



mengen genügende Nahrung finden und sich weiter entwickeln. Aus den Larvenkästen wurden dann täglich Larven mit einem Spatел entnommen und zur mikroskopischen Untersuchung auf Objektträger gebracht. Falls die Entwicklung vollendet und die Mücken ausgeschlüpft sind, so können sie mit einem Reagensglas leicht gefangen und zu andern Zwecken verwendet werden.

b) Eier der 3 *Anopheles*-Arten (Fig. 1—3).

Die auf dem Wasserschälchen frisch abgesetzten Eier sind bei den 3 *Anopheles*-Arten sternartig geordnet, d. h. die Eier berühren einander nur mit den Spitzen. Durch leichte Berührung geht diese Anordnung bald verloren, und die Eier hängen dann mit der Fläche zusammen. Die Eier der 3 *Anopheles*-Arten zeigen keine großen Unterschiede. Die Größe des Eies beträgt bei *A. jesoenensis* 0,6 mm,

bei *A. formosaensis I* 0,43 und bei *A. formosaensis II* 0,52. Die äußere Hülle des Eies ist bei *A. jesoenensis* und *A. formosaensis II* dicker als bei *A. formosaensis I*. Das Gelege beträgt bei allen 3 Arten 200—350.

Nach der Eiablage geht das Weibchen gewöhnlich zugrunde.

2 Tage nach dem Legen kriechen die jungen Larven schon heraus, nachdem sie durch heftiges Schütteln die Eierschale in der Nähe der großen Pole gesprengt haben.

c) Allgemeine morphologische Beschaffenheiten der *Anopheles*-Larven.

Der Körper einer Larve besteht aus 3 Abschnitten, dem Kopf, der Brust und dem Hinterleib (Fig. 5).

Der Kopf trägt seitlich 2 schwarze Augen, vorn die beiden Fühler, welche am Stiel 1 Borste und am Ende 2 Dornen und 1 Borste haben. Auf der oberen Seite des Kopfes zwischen den beiden Fühlern sind 6 Borsten längs einer gekrümmten Querlinie angeordnet. Auf dem untern, vordern Ende des Kopfs ist ein kräftiger Mund, welcher zu beiden Seiten einen Haarschopf (Strudelorgan) trägt. Am oberen, vordern Ende des Kopfs stehen 2 Medialborsten und seitlich derselben 2 Winkelborsten. Die beiden Borsten sind ein wichtiges Kennzeichen der einzelnen Art, wie GRASSI zuerst bemerkt hat.

Die Brust trägt seitlich 3 Paar Borstenbündel (Seitenborsten).

Der Hinterleib besteht aus 9 Segmenten. Die 2 ersten Segmente haben doppelte Seitenborsten. Die Seitenborsten des 3. Segments sind einfach, abgesehen von jungen Larven. Auf der Rückenseite des 8. Segments münden die beiden Tracheen. Das Ende des 9. Segments trägt 4 zarte Fortsätze (Analpapillen). Zwischen ihnen, auf der oberen, hintern Seite des 9. Segments, befinden sich 2 Borstenbündel, welche wieder je aus 2 Borsten bestehen und nach hinten gerichtet sind (Schwanzborsten). Auf der untern, hintern Seite des 9. Segments sitzt eine Borstengruppe, welche aus 6—16 Borsten besteht und sich fächerartig ausbreitet (Schwimmfächer).

Auf der Rückenseite der Hinterleibsegmente und manchmal auch auf der Brust befinden sich kurze gepaarte Borsten, welche aus 6—20 Läppchen bestehen, die strahlenartig dem Stiel aufsitzten (Strahlenborsten, palmate hairs).

d) Entwicklungsgang der *Anopheles*-Larven.

KERSCHBAUMER hat in seinem Buch „Malaria“ über das Wachstum der Larven folgende Angabe gemacht.

„Die Larve macht 4 Häutungen durch; die letzte erfolgt rasch in toto und schlüpft daraus die Puppe aus; die 3 ersten Häutungen erfolgen langsam und sukzessive in Form einer sehr unmerklichen Abschilferung. Aus diesen Häutungen geht jedesmal eine größere und stärker pigmentierte Larve hervor, sodaß sich nach Größe und Färbung deutlich 4 von Häutungen begrenzte Larvenstadien unterscheiden lassen:

1. Junge Larve = aus dem Ei ausgekrochene Larve.
2. Kleine Larve = erstgehäutete Larve.
3. Halberwachsene Larve = zweitgehäutete Larve.
4. Ausgewachsene Larve = drittgehäutete Larve.

Die Größenzunahme des Hinterleibs ist in den einzelnen Stadien eine ziemlich gleichmäßige; das Wachstum des Kopfs ist jedoch ein relativ sehr geringes, dasjenige des Thorax das weitaus ausgiebigste. Infolgedessen ist der Kopf im Vergleich zum Thorax bei der jungen Larve viel größer, bei der kleinen gleichgroß, bei der halberwachsenen Larve kleiner, und bildet der Thorax bei der ausgewachsenen Larve fast die Hälfte der ganzen Körpermasse.“

Nun will ich hier einige Ergebnisse meiner Beobachtungen hinzufügen.

1. Die Larve nimmt immer gleichmäßig an Größe zu, und nicht plötzlich nach einer Häutung.

2. Jedes Entwicklungsstadium zeigt wieder zu Anfang und zu Ende Unterschiede. Am Anfang eines Stadiums ist der Kopf größer und der Körper kleiner als am Ende. Gegen das Ende wird der Körper größer, aber der Kopf kleiner, etwas länger, und es bildet sich am hintern Ende des Kopfs ein dunkles Querband, welches in der Mittellinie einen Riß erhält und dadurch auf eine beginnende Häutung hinweist.

3. Mit der Häutung verliert die Larve ihr dunkles Band am Hinterkopf und tritt mit einem größeren Kopf und mit einem fast gleichgroßen Körper hervor.

4. Wenn man also einerseits die Größe der Larve einer bekannten Art und andererseits das Vorhandensein oder Fehlen des dunklen Bands am hintern Kopfende berücksichtigt, so kann man mit ziemlicher Genauigkeit das Entwicklungsstadium bestimmen.

Um aber die ganze Entwicklung einer bestimmten Art zu geben, will ich hier meine bei *Anopheles formosensis* I gemachten Beobachtungen besprechen. Eine eben aus dem Ei geschlüpfte junge Larve ist 0,8 mm lang (Fig. 6). Der Kopf ist ebenso groß wie die Brust. Seiten- und Schwanzborsten sind einfach, d. h. nicht verzweigt. Die Seitenborsten des 3. Hinterleibsegments sind gedoppelt. Der Schwimmfänger fehlt noch ganz. Auf der Rückenseite der Brust und der Hinterleibsegmente 1—7 sind gepaarte Stacheln, welche in späteren Stadien sich zu Strahlenborsten entwickeln. Einige Tage später wird der Kopf kleiner, überhaupt und im Vergleich zur Brust, dabei aber länger, und es tritt ein dunkles Band vor dem Einschnitt zwischen Kopf und Thorax auf.

Die Körpergröße der Larve nimmt immer zu und erreicht schließlich 1,2 mm (Fig. 7).

Das 1. Entwicklungsstadium dauert 2—5 Tage. Die Larve macht dann die 1. Häutung durch und geht in das 2. Stadium über.

Gleich nach der 1. Häutung hat die kleine Larve 1,2 mm Körpergröße (Fig. 8). Die Seiten- und Schwanzborsten sind verzweigt. Die Seitenborsten des 3. Hinterleibsegments bestehen aus einer einzigen Borste. Der Schwimmfänger tritt neu hinzu und besteht aus 6—7 Borsten. Auch die Strahlenborsten kommen zur Entwicklung, außer auf der Brust und dem 1. Hinterleibsegment. Der Kopf ist am Anfang verhältnismäßig groß. Er wird immer kleiner aber länger und erhält wieder am Hinterrand ein dunkles Band. Die Körpergröße erreicht 1,7 mm (Fig. 9).

Das 2. Entwicklungsstadium dauert auch 2—5 Tage. Die Larve macht dann die 2. Häutung durch und geht in das 3. Stadium über.

Nach der 2. Häutung hat die halberwachsene Larve 1,7 mm Körpergröße (Fig. 10). Sie zeigt gut entwickelte Strahlenborsten, außer auf der Brust. Der Schwimmfänger besteht aus 9—11 Borsten. Seiten- und Schwanzborsten sind wie im vorigen Stadium. Der Kopf ist am Anfang noch ziemlich groß, wird aber immer kleiner und erhält schließlich ein dunkles Band am hintern Rand. Die Körpergröße erreicht am Ende 2,3 mm (Fig. 11).

Das 3. Entwicklungsstadium dauert auch 2—5 Tage, und mit der 3. Häutung geht die Larve in das 4. Stadium über.

Nach der 3. Häutung hat die ausgewachsene Larve 2,5 mm Körpergröße (Fig. 12). Die Strahlenborsten sind gut entwickelt vom 7. Hinterleibsegment aufwärts bis zur Brust. Der Schwimmfänger besteht aus 15—16 Borsten. Seiten- und Schwanzborsten sind wie

im vorigen Stadium. Der Kopf ist am Anfang noch ziemlich groß. Er wird immer kleiner und erhält am hintern Rand ein dunkles Band, welches mitten einen Riß bekommt. Außerdem sind noch 2 Risse auf dem Skelet, welche schräg nach beiden Seiten hin verlaufen. Die Körpergröße erreicht schließlich 3,5 mm (Fig. 13).

Das 4. Entwicklungsstadium dauert länger als das voraufgehende, nämlich 5—8 Tage. Die Larve macht schließlich die 4. Häutung durch und geht in die Nymphe über.

Der Entwicklungsgang der Larven von *A. jesoensis* und *A. formosaensis II* erfolgt in ähnlicher Weise. Die ganze Entwicklungsdauer der Larven beträgt bei *A. jesoensis* 22—44 Tage und bei *A. formosaensis I* und *II* 14—28 Tage.

Die Entwicklungsdauer der *Anopheles*-Larven hängt von der Temperatur und der Ernährung ab. Bei niedrigerer Temperatur (10 bis 18°) dauert sie viel länger (fast 2 Monate). Bei ungenügender Nahrung braucht die Larve entweder sehr lange Zeit zur Entwicklung oder stellt sie ganz ein und stirbt schließlich ab. In kleinen Mengen stehenden Wassers gedeiht die Larve nicht wegen Mangels an Nahrung. Die Beziehung zwischen Ernährung und Entwicklung ist bei der Beobachtung der Larven im Larvenkasten deutlich zu verfolgen; sind nämlich massenhaft Larven darin, so finden sie nicht genügende Nahrung, und die Entwicklung geht viel langsamer vor sich als sonst. Bemerkenswert ist, daß eine Überzahl von Larven im Larvenkasten etwas kleinere Mücken ergibt. So habe ich gesehen, daß bei *A. jesoensis* infolge ungenügender Ernährung die ausgewachsenen Mücken 2 mm kleiner waren. Hieraus ergibt sich, daß Größenunterschiede von 2 mm nicht zur Unterscheidung von Arten dienen können, denn solche ungenügende Ernährung kommt auch in der freien Natur vor. Außerdem ist noch zu bemerken, daß Larven, die unter den gleichen Bedingungen standen, d. h. von derselben Mutter herstammten und gleich groß in denselben Larvenkasten kamen, doch untereinander eine große Differenz der Entwicklung aufweisen: die eine kann schon zur Nymphe sich weiter entwickeln, während die andere kaum noch das 3. Stadium erreicht hat. Ein solcher Unterschied der Entwicklung hängt vielleicht von der individuellen Stärke und Fräßgier ab.

e) Differentialdiagnose der *Anopheles*-Larven nach der Art.

Die Medial- und Winkelborsten liefern wichtige Artcharaktere, worauf GRASSI zuerst aufmerksam gemacht hat.

3 japanische *Anopheles*-Arten sind in dieser Hinsicht zu systematisieren wie folgt:

1 Art, welche 2 nahestehende einfache Medialborsten und 2 bäumchenartig verzweigte Winkelborsten hat (Fig. 14): *A. jesoenensis* (im 1. Entwicklungsstadium sind die Winkelborsten aber einfach);

2 Arten, die 2 entfernt stehende einfache Medialborsten und 2 einfache Winkelborsten haben (Fig. 15): *A. formosaensis I*, *A. formosaensis II*.

Also kann man die *jesoenensis*-Larve, abgesehen vom 1. Entwicklungsstadium, durch den Charakter der beiden Kopfborsten von den andern unterscheiden. Die Larven von *A. formosaensis I* und *II* zeigen aber Unterschiede in der Zahl der Strahlenborsten und in der Gestalt der einzelnen Strahlen derselben.

Über die Zahl der Strahlenborsten gibt die folgende Tabelle Auskunft.

Entwicklungsstadium	<i>A. jesoenensis</i>	<i>A. formosaensis I</i>	<i>A. formosaensis II</i>
1.	○	○	○
2.	○	auf 2.—7. Hinterleibssegment	auf 3.—7. Hinterleibssegment
3.	auf 3.—7. Hinterleibssegment	auf 1.—7. Hinterleibssegment	auf 2.—7. Hinterleibssegment
4.	auf 3.—7. Hinterleibssegment	auf Brust und 1.—7. Hinterleibsssegment	auf 1.—7. Hinterleibssegment

Die Gestalt der einzelnen Läppchen der Strahlenborsten ist am besten aus Fig. 16—18 ersichtlich.

1. *A. jesoenensis* (Fig. 16), der Lappenkörper geht allmählich in die Spitze über, mit einigen wellenartigen Erhebungen.

2. *A. formosaensis I* (Fig. 17), der Lappenkörper geht plötzlich in die Spitze über, mit 2 dornartigen Fortsätzen.

3. *A. formosaensis II* (Fig. 18), der Lappenkörper geht plötzlich in die Spitze über, mit geraden oder scharfen Ecken.

Man kann also durch die oben erwähnten Merkmale die 3 *Anopheles*-Larven in verschiedenen Entwicklungsstadien, abgesehen vom 1. Stadium, sehr leicht voneinander unterscheiden.

Im 1. Entwicklungsstadium ist die Differentialdiagnose aller *Anopheles*-Larven sehr schwierig. Die junge Larve von *A. formosaensis I* lässt sich aber durch ihre deutlichen Stacheln von den andern

unterscheiden (Fig. 6). Man erkennt sie nämlich bei ihr schon unter schwacher Vergrößerung (Ok. I, Obj. 3 REICHERT), bei andern Arten aber erst unter stärkerer Vergrößerung (Ok. V, Obj. 3 REICHERT).

f) Differentialdiagnose der *Anopheles*-Larven
nach dem Entwicklungsstadium.

Die Anhaltspunkte für die Differentialdiagnose der *Anopheles*-Larven auf den verschiedenen Entwicklungsstadien sind in den folgenden Tabellen übersichtlich zusammengestellt.

1. *Anopheles jesoensis*.

Entwicklungs- stadium	1.	2.	3.	4.
Körpergröße	1,0—1,7 mm	1,7—2,4 mm	2,5—3,0 mm	3,0—5,0 mm
Seitenborsten	einfach, auf 3 Hinterleibssegmenten je 2 Borsten	verzweigt, auf 3 Hinterleibssegmenten je eine einzige Borste		
Strahlenborsten	undeutliche Stacheln		auf 3.—7. Hinterleibssegment	
Schwimmfächer	fehlt	6—7 Borsten	9—11 Borsten	15—16 Borsten
Medialborsten	einfach, stehen entfernt voneinander		einfach, stehen nebeneinander	
Winkelborsten	einfach		bäumchenartig verzweigt	

2. *Anopheles formosensis* I.

Entwicklungs- stadium	1.	2.	3.	4.
Körpergröße	0,8—1,2 mm	1,2—1,7 mm	1,7—2,3 mm	2,5—3,5 mm
Seitenborsten	einfach, auf 3 Hinterleibssegmenten je 2 Borsten	verzweigt, auf 3 Hinterleibssegmenten je 1 Borste		
Strahlenborsten	deutliche Stacheln	auf 2.—7. Hinterleibssegment	auf 1.—7. Hinterleibssegment	auf Brust und 1.—7. Hinterleibssegment
Schwimmfächer	fehlt	6—7 Borsten	9—11 Borsten	15—16 Borsten
Medialborsten		einfach		
Winkelborsten		einfach		

3. *Anopheles formosaensis II.*

Entwicklungs-stadium	1.	2.	3.	4.
Körpergröße	0,9—1,5 mm	1,7—2,0 mm	2,2—2,7 mm	2,9—4,2 mm
Seitenborsten	einfach, auf 3 Hinterleibs-segmenten je 2 Borsten		verzweigt, auf 3 Hinterleibssegmenten je 1 Borste	
Strahlenborsten	undeutliche Stacheln	auf 3.—7. Hinterleibs-segment	auf 2.—7. Hinterleibs-segment	auf 1.—7. Hinterleibs-segment
Schwimmfächer	fehlt	6—7 Borsten	9—11 Borsten	15—16 Borsten
Medialborsten			einfach	
Winkelborsten			einfach	

Der Anfang und das Ende eines und desselben Stadiums lassen sich durch das Vorhandensein oder Fehlen des dunklen Bands am Hinterkopf voneinander unterscheiden, wie schon erwähnt wurde.

Andere in Japan selten vorkommende *Anopheles*-Arten kommen hier wenig in Betracht, weil ihre Larven andere Kennzeichen haben würden und zudem so sehr selten sind, daß sie bei der praktischen Differentialdiagnose keine große Verwirrung herbeiführen würden.

g) Die Nymphen der 3 *Anopheles*-Arten.
(Fig. 19, 20, 21.)

Die Nympe ist gestaltet wie ein Komma. Der verdickte, kopfartige Teil besteht aus dem Kopf und der Brust nebst mehreren Anhängen. Der schwanzartige Teil ist der eigentliche Hinterleib. Die Größe der Nympe ist bei *A. jesoensis* 2,3 mm, bei *A. formosaensis I* 1,8, bei *A. formosaensis II* 2,0 (Längsdurchmesser des Kommas).

Auf den Seiten des Kopfs sitzen 2 trompetenartige Anhänge, die Mündungen der Tracheen. Auf dem 1. Hinterleibssegment steht eine verzweigte Borste. Auf den andern Segmenten sind einige lange Haare und entweder einfache oder wenig verzweigte Borsten. Am Ende des Hinterleibs fallen 2 blätterartige Lamellen auf, welche zum Schwimmen dienen. In der Mitte der Lamelle läuft eine Längsader durch, welche als ein gekrümmtes Fäddchen über das Ende der

Lamelle hervorragt. Auf dem Stamm der Längsader sitzt eine kleine Borste, welche einfach oder verzweigt sein kann. Das Fädel und die Borste auf der Lamelle sind nach meiner Erfahrung das wichtigste Kennzeichen der Art. Es verhält sich damit wie folgt:

1. *A. jesensis* (Fig. 22): das Fädelchen ist kurz, wenig gekrümmmt, einfach, selten in 2 Spitzen geteilt; die Borste ist einfach.

2. *A. formosaensis I* (Fig. 23): Fädelchen lang, mehr gekrümmmt, einfach; Borste verzweigt.

3. *A. formosaensis II* (Fig. 24): Fädelchen lang, mehr gekrümmmt, einfach; Borste einfach, selten in 2 Spitzen geteilt.

Man kann also durch diese Kennzeichen eine Nymphe der 3 japanischen Arten von andern unterscheiden.

Die Nymphe von *A. formosaensis I* hat außerdem einen dickern Stachel auf beiden Seiten der 5 letzten Hinterleibssegmente (Fig. 20) und läßt sich dadurch von andern unterscheiden.

Nach 2—3 Tagen bei Sommertemperatur schlüpft die Imago aus. Dieser Vorgang geschieht geradeso, wie es KERSCHBAUMER beschreibt.

D. Systematische Notizen der in Japan häufig vorkommenden *Anopheles*-Arten.

1. *Anopheles jesensis*.

(s. Arch. Schiffs- u. Tropenhygiene, 1902.)

Geschichte. Im Jahr 1901 wurde diese Art erst von mir in Jeso, dann im eigentlichen Japan und in Formosa gefunden. In demselben Jahr fanden sie auch NAWA, MIYASHIMA, MIYAKAWA u. A. im eigentlichen Japan, und HATORI u. KINOSHITA in Formosa. Im nächsten Jahre wurde wieder von verschiedenen Seiten, besonders von Militärärzten, in verschiedenen Orten eifrig nach ihr gesucht und schließlich festgestellt, daß sie überall in Japan vorhanden ist.

Makroskopische Diagnose. 2 große Vorderrandflecke auf dem Flügel; schwarze, aber an der Spitze mit einem kleinen weißen Pünktchen versehene Taster des ♀; geringelte Tarsen.

Beschreibung.

Kopf. Braun, mit schwarzer Pfeilnaht. Zwischen beiden Augen weiße Schöpfe, dahinter weiße Schuppen und schließlich am Hinterkopf schwarze Schuppen.

Rüssel. Schwarz beschuppt mit hellem Ende.

Taster. ♀. Schwarz beschuppt, ein wenig kürzer als der Rüssel. Auf der Spitze und an den Gelenken sind einige weiße Schuppen, welche 4 sehr undeutliche weiße Bänder bilden.

♂. Die 2 Endglieder sind verdickt mit wenigen weißen Schuppen. Auf diesen und auf dem Ende des 2. Glieds stehen lange braune Haare. Die 2 Wurzelglieder sind schwarz beschuppt.

Fühler. Beim ♀ kurze und beim ♂ lange braune Haare, wie gewöhnlich.

Brust. Bei auffallendem Licht grauweiß mit silberweißen Haaren; schwarze Schuppen auf den Schultern und weiße schuppenähnliche Haare auf der Schildspitze. Auf dem Rücken 1 Mittel- und 4 Seitenstreifen. Im Balsampräparat erscheint die Brust bräunlich mit tiefbraunen Pünktchen auf allen Streifen und auf dem hinteren Teil des Rückens.

Flügel. Auf allen Rippen befinden sich teils schwarze, teils weißgelbe Schuppen, welche die Flecken verursachen. Der 1. schwarze Vorderrandfleck reicht vom Vorderrand über die Hilfs- und die 1. Rippe bis zur 2. Rippe. Falls man den Fleck noch weiter verfolgt, so reicht er bis zum obern Ast der 5. Rippe und bildet dadurch einen sog. Löw'schen Bogenfleck. Der 2. Vorderrandfleck reicht vom Vorderrand über die 1. Rippe bis zur obern Gabel. Der kleine Fleck am äußern vordern Rand reicht vom Vorderrand über die 1. Rippe bis zum obern Ast der 2. Rippe. Zwischen obengenannten 3 Flecken sind 2 Einschnitte (der 2. und 3. gelbe Fleck). Der 1. gelbe Fleck liegt vor dem 1. Vorderrandfleck und steht auf der 1. Rippe und auf der Hilfssrippe. Die 2. Rippe hat außer dem Vorderrandfleck noch einen kleinen Fleck auf dem untern Ast. Die 3. Rippe hat einen Wurzel- und einen Randfleck. Die 4. Rippe hat einen Mittel-, einen Gabelfleck und 2 Randflecke. Ein ganz kleiner gelber Fleck ist auf dem untern Ast der 2. Rippe und auf dem obern Ast der 4. Rippe. Die 2.—4. Rippe sind außer den schwarzen und gelben Flecken mit leicht schwarzen Schuppen bedeckt. Die 5. Rippe hat am Stamm einen deutlichen Wurzelfleck, am obern Ast 3 Flecke und am untern Ast einen Fleck. Zwischen den 3 Flecken des obern Asts und innerseits des Flecks auf dem untern Ast befinden sich leicht dunkle Schuppen, sonst ist die 5. Rippe hell beschuppt. Die 6. Rippe trägt außer einem Mittel- und Randfleck helle Schuppen.

Die obere Zentralquerader steht dicht neben der mittlern Querader oder ist ein wenig nach der Flügelspitze hingerückt, und die

mittlere Zentralquerader steht etwas weiter entfernt von der untern Querader.

Die beiden Gabeln stehen beim ♀ in fast gleicher Höhe, beim ♂ beginnt die obere früher als die untere.

Die Membran des Flügels ist hell, außer den verdunkelten Stellen an den Vorderrandflecken.

Der Wimpersaum ist an der Spitze hell, am Hinterrand dunkel, nur bei der Ausmündungsstelle des untern Asts der 5. Rippe hell.

Der Flügel des ♂ ist ähnlich gezeichnet, hat aber weniger Schuppen, weshalb er heller aussieht. Der Randfleck der 6. Rippe ist besonders undeutlich. Er wird nämlich bloß durch einige schwarze Schuppen angedeutet.

Schwingen. Wenig beschuppt.

Hinterleib. Bei auffallendem Licht grauweiß mit silber-weißen Haaren. In Balsampräparaten braun mit tiefbraunen Pünktchen und braunen Haaren. Auf der untern Seite sind weiße gepaarte Flecke mit Ausnahme des letzten Segments. Das Weibchen hat auf der Bauchseite des vorletzten Segments einen Schuppenbusch und das Männchen hat auf beiden Seiten der Geschlechtsarmatur mehrere Schuppen.

Beine. Der Oberschenkel des 1. Beinpaars ist am Anfang verdickt. Schenkel und Oberschenkel aller Beine sind braun beschuppt. Alle Tarsenglieder sind schwarzbraun und, mit Ausnahme des letzten des 3. Beinpaars und des letzten und vorletzten der andern Beinpaare, am Ende hell, sodaß weiße Bänder dadurch entstehen.

Habitat. Jeso, Hondo, Formosa.

Körpergröße. Exemplare aus Sabaye. ♂. Körperlänge 8,8 mm, Rüssel 3,0, Kopf 0,6, Brust 1,6, Hinterleib 3,6, Taster 0,8 — 1,1 — 0,5 — 0,5 = 2,9, Beine, 1. Paar 2,45 — 3,0 — 1,75 — 0,65 — 0,45 — 0,2 — 0,2 = 8,7, 2. Paar 2,5 — 3,1 — 2,2 — 1,0 — 0,65 — 0,4 — 0,25 = 10,1, 3. Paar 2,9 — 3,2 — 3,65 — 1,6 — 1,2 — 0,7 — 0,35 = 13,6, Flügel 4,5, Index der Hilfsrippe (nach DÖNITZ'scher Messung) 33,6, Index der 5. Rippe 34,5.

♀. Körperlänge 8,3, Rüssel 2,8, Kopf 0,7, Brust 1,6, Hinterleib 3,2, Taster 0,9 — 0,95 — 0,55 — 0,3 = 2,7, Beine, 1. Paar 1,9 — 2,05 — 1,5 — 0,6 — 0,45 — 0,25 — 0,2 = 6,95, 2. Paar 2,0 — 2,0 — 1,8 — 0,8 — 0,65 — 0,35 — 0,22 = 7,82, 3. Paar 2,15 — 2,25 — 3,2 — 1,3 — 0,9 — 0,55 — 0,3 = 10,38, Flügel 3,8, Index der Hilfsrippe 38,6, Index der 5. Rippe 37,1.

Exemplare aus Hosan. ♂. Körperlänge 8,75, Rüssel 3,0, Kopf 0,6,

Brust 1,95, Hinterleib 3,2, Taster 0,9 — 1,0 — 0,5 — 0,5 = 2,9, Beine, 1. Paar 2,2 — 2,8 — 1,8 — 0,65 — 0,45 — 0,2 — 0,2 = 8,35, 2. Paar 2,5 — 2,8 — 2,1 — 0,9, — 0,7 — 0,4 — 0,25 = 9,65, 3. Paar 2,65 — 3,0 3,2 — 1,6 — 1,2 — 0,7 — 0,35 = 12,7, Flügel 4,6, Index der Hilfsrippe 35,5, Index der 5. Rippe 34,4.

♀. Körperlänge 7,95, Rüssel 2,35, Kopf 0,7, Brust 1,8, Hinterleib 3,1, Taster 0,8 — 0,85 — 0,4 — 0,3 = 2,3, Beine, 1. Paar 2,05 — 2,4 — 1,8 — 0,7 — 0,5 — 0,3 — 0,25 = 8,0, 2. Paar 2,4 — 2,6 — 2,0 — 0,85 — 0,55 — 0,35 — 0,3 = 9,05, 3. Paar 2,7 — 2,95 — 3,3 — 1,3 — 1,0 — 0,6 — 0,3 = 12,15, Flügel 4,76, Index der Hilfsrippe 39,2, Index der 5. Rippe 35,7.

Kleine Exemplare aus dem Larvenkasten. ♂. Körperlänge 6,4, Rüssel 2,2, Kopf 0,5, Brust 1,2, Hinterleib 2,5, Taster 0,55 — 0,7 — 0,42 — 0,42 = 2,1, Beine, 1. Paar 1,45 — 1,7 — 0,9 — 0,35 — 0,3 — 0,15 — 0,15 = 5,0, 2. Paar 1,6 — 1,45, — 1,2 — 0,55 — 0,4 — 0,25 — 0,22 = 5,67, 3. Paar 1,65 — 1,45 — 2,1 — 1,05 — 0,7 — 0,45 — 0,28 = 7,68, Flügel 3,0, Index der Hilfsrippe 37,5, Index der 5. Rippe 37,5.

♀. Körperlänge 6,45, Rüssel 2,0, Kopf 0,65, Brust 1,2, Hinterleib 2,6, Taster 0,7 — 0,7 — 0,45 — 0,2 = 2,05, Beine, 1. Paar 1,6 — 1,95 — 1,4 — 0,6 — 0,4 — 0,24 — 0,2 = 6,4, 2. Paar 1,8 — 2,0 — 1,8 — 0,8 — 0,5 — 0,3 — 0,22 = 7,42, 3. Paar 2,3 — 2,4 — 3,0 — 1,4 — 0,9 — 0,5 — 0,3 = 10,8, Flügel 3,8, Index der Hilfsrippe 39,1, Index der 5. Rippe 34,8.

Bemerkungen. *Anopheles jesoenensis* gehört nach der THEOBALD-schen Klassifikation zu dem Genus *Myzorhynchus* und nach DÖNITZ-scher Klassifikation zur Gruppe von *Anopheles plumiger*.

THEOBALD scheidet das Genus *Myzorhynchus* in 2 Gruppen, nämlich 1 mit geringelten Tastern und 1 mit einfarbigen Tastern. Nach THEOBALD gehören zu der 1. Gruppe *M. sinensis* (WIEDEMANN), *vamus* (WALKER), *pseudopictus* (GRASSI), *minutus*, *nigerrimus* (GILES), *mauritianus* (GRANDPRÉ), *paludis* (THEOBALD); und zu der 2. Gruppe *M. barbirostris* (VAN DER WULP), *bancroftii* (GILES), *imbrosus*, *albotaciatus*.

A. jesoenensis gehört zu der ersten Gruppe, weil sie sehr undeutlich, aber doch geringelte Taster hat, und lässt sich dadurch von den zur 2. Gruppe gehörenden Arten unterscheiden.

A. jesoenensis hat auf dem Wimpersaum einen hellen Einschnitt und lässt sich von *vamus*, *pseudopictus*, *minutus* und *nigerrimus*, welche keinen Einschnitt haben (nach THEOBALD), unterscheiden.

A. mauritianus und *paludis* lassen sich durch ihre weißen Tarsenglieder am hintern Beinpaar leicht von *jesoenensis* unterscheiden.

DÖNITZ machte erst auf den Schuppenbüschel am vorletzten Hinterleibssegment aufmerksam und betrachtet diesen als das Kennzeichen der *plumiger*-Gruppe. Er zählte 10 Arten von dieser Gruppe, nämlich *Anopheles vanus* (WALKER), *sinensis* (WIEDEMANN), *pictus* (LÖW), *barbirostris* (VAN DER WULP), *pseudopictus* (GRASSI), *nigerrimus* (GILES), *indiensis* (THEOBALD), *plumiger* (DÖNITZ) und *jesoensis*.

A. pictus wurde 1845 in Kleinasien von LÖW gefunden. Weil er bloß ♂♂ beschrieben hat und sie seitdem dort nicht wieder gesammelt wurden, so kennt man die richtige Form des ♀ nicht und kann sie deswegen hier nicht zur Vergleichung kommen.

A. annularis (VAN DER WULP) ist von THEOBALD mit *vanus* (WALKER) identifiziert; er hat keinen hellen Einschnitt auf dem Wimpersaum, im Gegensatz zu *jesoensis*.

Bei *indiensis* (THEOBALD) ist die obere Gabel länger als die untere, und die Zentralqueradern sind voneinander weit entfernt, was bei *jesoensis* nicht der Fall ist.

A. plumiger unterscheidet sich von *jesoensis* in Folgendem: 1. die obere Gabel beginnt später als die untere; 2. der Wimpersaum ist veränderlich; 3. der LÖW'sche Bogenfleck ist auf der 4. Rippe deutlicher als bei *jesoensis*.

DÖNITZ hat in seiner Mitteilung über die Flügelzeichnung von *jesoensis* folgende Angabe gemacht:

„Der LÖW'sche Bogenfleck, welcher sich von der Mitte des Vorderrands in die Flügelbreite hineinzieht, ist ähnlich wie bei *pseudopictus* gebildet, d. h. der Wurzelfleck auf der 3. Rippe reicht außen nicht bis zur Höhe der Ausmündung der Hilfsrippe, sondern steht, verglichen mit *plumiger*, erheblich zurück. Noch weiter zurück liegt, wie überall, der das Ende des Bogens bildende Fleck auf dem ersten Drittel des oberen Asts der 5. Rippe. Der zwischen beiden gelegene Fleck auf der 4. Rippe fällt aus, während er bei meinem Exemplar von *pseudopictus* ausgeprägt ist.“

Wie DÖNITZ richtig bemerkt hat, ist der LÖW'sche Bogenfleck auf der 4. Rippe undeutlich, d. h. er ist bloß angedeutet.

Schließlich will ich hier meine *jesoensis* mit *sinensis* vergleichen.

THEOBALD hat mehrere von China und Formosa herstammende Exemplare untersucht und diese als Typus von WIEDEMANN's *sinensis* beschrieben. Aber es ist eine unlösbare Frage, ob die von THEOBALD untersuchte Art mit der WIEDEMANN'schen wirklich identisch ist, denn die WIEDEMANN'sche Originalbeschreibung ist so dürftig, daß man die Art nicht wiedererkennen kann. Ich will deswegen nicht

tiefer auf diese Frage eingehen, sondern gleich meine *jesoensis* mit dem THEOBALD'schen *sinensis* vergleichen. Seine Beschreibung von *sinensis* paßt sehr gut auch zu *jesoensis*, gestattet aber nicht die Flügelzeichnung eingehend zu vergleichen. Er bekam seine Objekte aus China und Formosa, und ich arbeitete in Japan und Formosa. Aus diesem Grunde ist es sehr wahrscheinlich, daß meine *jesoensis* mit dem THEOBALD'schen *sinensis* identisch sind. Wahrscheinlichkeit ist aber noch keine Wirklichkeit. Es bedarf weiterer genauerer Untersuchung sowohl der Imago wie der Larven, bevor man zur endgültigen Entscheidung kommt. Weil diese Gruppe von *Anopheles* in der Welt weit verbreitet ist, so wäre es leicht möglich, eine Art an einem Orte mit ähnlichen Arten an andern Orten zu verwechseln. Die *jesoensis*-Larve hat nämlich ausschließlich einfache Medialborsten, also falls *sinensis* wirklich mit *jesoensis* identisch wäre, so muß die *sinensis*-Larve auch eben solche Medialborsten haben, aber eine in dem THEOBALD'schen Buch stehende Figur zeigt verzweigte Medialborsten (Monograph of the Culicidae, Vol. 3, fig. 4, p. 18). Diese Verschiedenheit entspringt entweder aus der Verwechslung einer andern ähnlichen Art mit *sinensis* oder aus der Artverschiedenheit von *sinensis* mit *jesoensis*. Ich will also die Frage, ob der THEOBALD'sche *sinensis* mit *jesoensis* identisch sei oder nicht, augenblicklich als unentschieden gelten lassen und hier bloß meine bei *jesoensis* gemachten Beobachtungen erwähnen, um die spätere Vergleichung leichter zu machen.

Die Medialborsten der *jesoensis*-Larven sind ausschließlich einfach, niemals verzweigt, und es stehen 2 Borsten dicht nebeneinander, sodaß sie bei schwacher Vergrößerung gerade wie eine einzige Borste aussehen (Fig. 4 u. 14).

Über die Strahlenborsten der Larve und über das Kennzeichen der Nymphe habe ich schon im vorigen Kapitel das Nötige erwähnt.

2. *Anopheles formosaensis* I.
(s. Arch. Schiffs- und Tropenhygiene, 1902.)

Geschichte: Im Jahre 1901 wurde diese Art von mir und von HATORI in Formosa und 1903 von MIYASAKI in Yayeyama gefunden.

Makroskopische Diagnose: 4 schwarze Vorderrandflecke auf dem Flügel, der 2. treppenförmig, 3 weiße Bänder auf dem Taster des ♀, davon die 2 letzten breit; einfarbige braune Tarsen.

Beschreibung.

Kopf. Braun mit schwarzer Pfeilnaht. Zwischen beiden Augen weiße Schöpfe, dahinter weiße Schuppen und schließlich am Hinterkopfe schwarze Schuppen.

Rüssel. Schwarz mit hellem Ende.

Taster. ♀. Schwarz mit 3 weißen Bändern, davon die 2 letzten breit.

♂. Die 2 verdickten Endglieder sind unten schwarz und oben weiß mit je 1 schwarzen Band auf der Basis. Auf diesen Gliedern und auf dem Ende des 2. Gliedes sind lange braune Haare. Die 2 ersten Glieder sind schwarz mit weißem Gelenke.

Fühler. Beim ♂ lange und beim ♀ kurze braune Haare, wie gewöhnlich.

Brust. Bei auffallendem Lichte grauweiß mit glänzenden Haaren. Auf dem Rücken zeigen sich 1 Mittel-, 2 Seitenstreifen und noch auswärts 2 undeutliche Streifen. Auf den Schultern einige Schuppen und auf der Schildspitze weiße schuppenähnliche Haare. Balsampräparate erscheinen braun mit tiefbraunen Pünktchen auf allen Streifen und auf dem hintern Teile des Zwischenraums beider Seitenstreifen.

Flügel. Die 2 ersten Vorderrandflecke bestehen aus den tief-schwarzen Schuppen des Vorderrands, der Hilfsrippe und der 1. Rippe. Die 2 übrigen Vorderrandflecke reichen ebenso weit in den Flügel hinein, aber ohne Beteiligung der Hilfsrippe. Der 2. Vorderrandfleck ist treppenförmig, d. h. die schwarzen Schuppen des Vorderrands und der Hilfsrippe erstrecken sich weiter nach der Flügelwurzel hin, als die der 1. Rippe. Die andern Vorderrandflecke sind länglich viereckig. Zwischen den 4 Vorderrandflecken sind 3 Einschnitte (gelbe Flecke). Auf dem Vorderrande ist außer den 4 typischen Vorderrandflecken noch ein kleiner Wurzelfleck, welcher bis zum Flügelansatz reicht und durch einen kleinen gelben Einschnitt von dem 1. Vorderrandfleck getrennt ist, aber auch mit ihm verschmelzen kann. Die 2. Rippe hat am Stamm einen Wurzel- und einen Mittelfleck. Auf beiden Ästen der 2. Rippe sind 2 lange Flecke, welche sich fast über die ganze Länge der Äste erstrecken; der untere ist länger und reicht bis zur Flügelspitze, während der obere ein wenig von ihr entfernt bleibt. Die 3. Rippe ist mit weißgelben Schuppen bedeckt, außer 2 kleinen Flecken an der Wurzel und der Spitze. Die 4. Rippe hat auf dem Stamm 2 sehr lange Mittelflecke und auf den beiden Ästen auch 2 lange Flecke.

Die 5. Rippe hat auf dem Stämme 1 deutlichen Wurzel- und 1 Gabelfleck, auf dem obern Ast 3 Flecke und auf dem untern Ast 1 Fleck. Auf der 6. Rippe ist 1 Wurzefleck und außerdem noch 1 sehr langer Randfleck, welcher bis zur Mitte der Rippe reicht.

Die Zentralqueradern sind treppenartig angeordnet.

Die obere Gabel beginnt früher als die untere.

Die Membran des Flügels ist leicht gelblich.

Der Wimpersaum ist dunkel mit hellen Einschnitten bei der Ausmündungsstelle der 1.—5. Rippe (6 helle Einschnitte).

Der Flügel des ♂ ist ganz gleich, außer daß er weniger Schuppen auf den Rippen führt.

Schwingen: Wenig beschuppt.

Hinterleib. Bei auffallendem Licht grau mit glänzenden Haaren, in Balsampräparaten braun mit tiefbraunen Pünktchen. Die Schuppen fehlen beim ♀ ganz und beim ♂ sind sie auf die äußern Seiten der Geschlechtsarmatur beschränkt.

Beine. Der Oberschenkel des 1. Beinpaars ist am Anfang ein wenig verdickt. Die Beine sind braun und haben kein weißes Tarsenband.

Habitat. Formosa, Yayeyama.

Körpergröße. 1 großes Exemplar. ♂. Körperlänge 7,0 mm, Rüssel 2,3, Kopf 0,5, Brust 1,3, Hinterleib 2,9, Taster 0,8—0,9—0,35—0,25=2,3, Beine, 1. Paar 1,8—2,2—1,3—0,55—0,4—0,15—0,15=6,55, 2. Paar 2,0—2,2—1,5—0,7—0,5—0,26—0,18=8,34, 3. Paar 2,1—2,2—2,6—1,1—0,9—0,6—0,2=9,7, Flügel 3,5, Index der Hilfsrippe 38,8, Index der 5. Rippe 33,3.

♀. Körperlänge 5,6, Rüssel 1,5, Kopf 0,5, Brust 1,2, Hinterleib 2,4, Taster 0,6—0,5—0,3—0,1=1,5, Beine, 1. Paar 1,45—1,9—1,3—0,55—0,4—0,2—0,18=5,78, 2. Paar 1,8—1,9—1,45—0,7—0,55—0,3—0,15=6,85, 3. Paar 1,9—2,0—2,45—1,05—0,8—0,5—0,25=8,95, Flügel 3,05, Index der Hilfsrippe 42,5, Index der 5. Rippe 36,8.

1 kleines Exemplar. ♂. Körperlänge 6,0, Rüssel 2,05, Kopf 0,45, Brust 1,1, Hinterleib 2,4, Taster 0,7—0,85—0,3—0,2=2,05, Beine, 1. Paar 1,45—1,95—1,15—0,4—0,25—0,15—0,12=5,47, 2. Paar 1,65—1,95—1,4—0,6—0,45—0,25—0,15=6,45 3. Paar 1,8—1,95—2,3—1,0—0,8—0,5—0,2=8,55, Flügel 3,0, Index der Hilfsrippe 37,1, Index der 5. Rippe 34,5.

♀. Körperlänge 4,65, Rüssel 1,4, Kopf 0,45, Brust 1,0, Hinterleib 1,8, Taster 0,5—0,5—0,25—0,1—1,35, Beine, 1. Paar 1,3—

$1,5 - 1,15 - 0,45 - 0,4 - 0,2 - 0,12 = 5,12$, 2. Paar $1,5 - 1,65 - 1,4 - 0,55 - 0,4 - 0,25 - 0,15 = 5,90$, 3. Paar $1,6 - 1,7 - 2,0 - 0,85 - 0,65 - 0,4 - 0,2 = 7,40$, Flügel 2,6, Index der Hilfsrippe 40,4, Index der 5. Rippe 37,5.

Bemerkung. Nach der THEOBALD'schen Klassifikation gehört *formosaensis I* zum Genus *Myzomyia*. Sie hat kein Tarsenband und läßt sich dadurch von vielen ähnlichen Arten unterscheiden. Die hier zur Differentialdiagnose in Betracht kommenden Arten sind *culicifacies* (GILES), *listoni* (LISTON), *turkhudi* (LISTON) und *aconitus* (DÖNITZ).

A. turkhudi läßt sich durch ihre schwarze Tasterspitze von *formosaensis I* unterscheiden.

A. culicifacies läßt sich durch ihre weniger hellen Einschnitte (bloß 3) des Wimpersaums von *formosaensis I* unterscheiden.

Den Unterschied von *A. aconitus* hat DÖNITZ ganz richtig angegeben: bei *aconitus* nämlich fehlt der Wurzelfleck der 3. Rippe und sind auf dem oberen Ast der 2. Rippe 2 (gegen 1) und auf der 6. Rippe 3 (gegen 2) Flecke.

A. listoni ist sehr ähnlich mit *formosaensis I*, hat aber auf dem oberen Ast der 5. Rippe bloß 2 Flecke (gegen 3) und auf dem schwarzen Wimpersaum 4 gelbe Einschnitte (gegen 6).

Über die Larve und Nymphe von *formosaensis I* habe ich schon im vorigen Kapitel berichtet. Sie werden hoffentlich später mit denselben von *listoni* und *aconitus* verglichen werden.

3. *Anopheles formosaensis II.*

(s. Arch. Schiffs- u. Tropenhygiene, 1901.)

Geschichte. Im Jahr 1901 wurde sie von mir und von HATORI in Formosa gefunden. Da sie damals zufällig weniger häufig gefunden wurde als die untenstehende Varietas *trimaculata*, war sie nicht als eine typische Form, sondern als eine Varietät der letztern angenommen worden. Im Jahre 1903 wurde sie von mir in reichlicher Anzahl in Formosa gefunden und durch wiederholte Entwicklungsversuche festgestellt, daß sie nicht eine Varietät, sondern die typische Form von *A. formosaensis II* ist.

Makroskopische Diagnose. 4 schwarze Vorderrandflecke auf dem Flügel, der 2. T für mig, 3 weiße Bänder auf dem Taster des ♀, davon das letzte breit; geringelte Tarsen.

Beschreibung.

Kopf. Dunkelbraun mit schwarzer Pfeilnaht. Zwischen den Augen weiße Schöpfe, dahinter weiße Schuppen und schließlich am Hinterkopf schwarze Schuppen.

Rüssel. Schwarz mit hellem Ende.

Taster. ♀. Schwarz mit 3 weißen Bändern. Das 3. Band ist breit und sitzt auf der Spitze des Tasters. 2 andere Bänder sind schmal und liegen auf dem Stämme. ♂. Das 1. Glied ist schwarz mit weißem Ende. Das 2. Glied ist oben weiß mit 2 schwarzen Bändern, unten schwarz mit weißem Ende. Die 2 letzten Glieder sind verdickt, unten überwiegend schwarz, und oben weiß mit je einem schwarzen Band auf der Basis. Lange braune Haare auf dem Ende des 2. Glieds und auf den 2 letzten Gliedern.

Fühler. Beim ♀ kurze und beim ♂ lange braune Haare, wie gewöhnlich.

Brust. Bei auffallendem Lichte bräunlich-grau mit glänzenden Haaren. Schwarze Schuppen auf den Schultern und weiße schuppenähnliche Haare auf der Schildspitze. Auf dem Rücken sind 1 Mittel- und 2 Seitenstreifen. Auswärts der letztern ist noch 1 Längs- und 1 Querstreifen, welch letzterer in den Flügelansatz übergeht. Balsampräparate sind braun mit tiefbraunen Pünktchen auf allen Streifen und auf dem hintern Teile des Zwischenraums beider Seitenstreifen.

Flügel. Die 2 ersten Vorderrandflecke reichen vom Vorderrand über die Hilfsrippe bis zur 1. Rippe. Der 2. Vorderrandfleck ist Tförmig, d. h. die schwarzen Schuppen des Vorderrands und der Hilfsrippe erstrecken sich weiter als die der 1. Rippe. Die 2 andern Vorderrandflecke liegen auf dem Vorderrand und der 1. Rippe. Außer den 4 typischen Vorderrandflecken, welche durch 3 gelbe Einschnitte voneinander getrennt sind, sind noch einige kleine Flecke auf der Wurzel des Vorderrands und der Hilfsrippe. Außerdem ist auch ein ganz kleines Fleckchen an der innern Seite der das T bildenden Schuppen auf der 1. Rippe. Auf der 2. Rippe sind am Stämme 2 kleine Flecke und auf den beiden Ästen 2 Rand- und 2 Gabelflecke. Der untere Gabelfleck ist länger als der obere; bei den 2 Randflecken ist es umgekehrt. Die 3. Rippe hat einen Randfleck und zu beiden Seiten der Centralquerader je einen kleinen Fleck. Die 4. Rippe hat am Stämme zu beiden Seiten der Centralquerader je 1 Mittelfleck und an beiden Ästen je 1 Rand- und 1 Gabelfleck. Die 5. Rippe hat 1 deutlichen Wurzel-, am untern Ast 1 Randfleck und am obern

Ast 3 Flecke. Die 6. Rippe hat einen Rand- und einen Mittelfleck, aber keinen Wurzelfleck.

Die obere Zentralquerader entfernt sich wenig nach der Flügelspitze hin von der mittlern Zentralquerader, und diese entfernt sich noch weiter von der untern.

Die Membran des Flügels ist weißgelb, an der Stelle der Vorderrandflecke schwärzlich.

Der Wimpersaum ist dunkel, bei den Ausmündungsstellen der 1. bis 6. Rippe aber hell.

Der Flügel des ♂ ist ähnlich dem weiblichen, außer den folgenden Unterschieden. Die Schuppen sind spärlicher, besonders auf den 2 letzten Rippen, sodaß hier die 2 Randflecken bloß aus wenigen, in einer einzigen Reihe stehenden Schuppen gebildet werden. Die Schuppen auf der 6. Rippe sind einzeln gereiht, und deswegen fällt jede Schuppe deutlicher auf. wogegen die Flecke (Mittel- und Randfleck) wenig ausgeprägt erscheinen.

Schwinge. Wenig beschuppt.

Hinterleib. Bei auffallendem Lichte bräunlich-grau mit glänzenden Haaren; in Balsampräparaten braun mit tiefbraunen Pünktchen. Auf der Unterseite sind gepaarte weiße Flecke auf allen Segmenten außer dem letzten vorhanden. Die äußere Seite der Geschlechtsarmatur trägt in beiden Geschlechtern schwarze Schuppen.

Beine. Der Oberschenkel des 1. Beinpaars ist am Anfang ein wenig verdickt. Die Beine sind schwarzbraun und werden nach aufwärts heller, nach dem Ende dunkler. Die Tarsenglieder sind am Ende weiß, mit Ausnahme der letzten.

Habitat. Formosa.

Körpergröße. 1 großes Exemplar. ♂. Körperlänge 7,7 mm, Rüssel 2,4, Kopf 0,5, Brust 1,4, Hinterleib 3,4, Taster 0,7 — 0,95 — 0,4 — 0,3 = 2,35, Beine 1. Paar 1,6 — 2,2 — 1,3 — 0,45 — 0,3 — 0,15 — 0,12 = 6,12, 2. Paar 2,0 — 2,2 — 1,4 — 0,7 — 0,5 — 0,3 — 0,2 = 7,3. 3. Paar 2,1 — 2,3 — 2,6 — 1,1 — 0,85 — 0,6 — 0,25 = 9,6, Flügel 3,4, Index der Hilfsrippe 40,0, Index der 5. Rippe 46,1.

♀. Körperlänge 6,35, Rüssel 1,75, Kopf 0,6, Brust 1,4, Hinterleib 2,6, Taster 0,55 — 0,65 — 0,3 — 0,2 = 1,7, Beine 1. Paar 1,5 — 1,95 — 1,3 — 0,48 — 0,4 — 0,25 — 0,2 = 6,08, 2. Paar 1,8 — 2,2 — 1,6 — 0,7 — 0,5 — 0,31 — 0,2 = 7,31, 3. Paar 2,0 — 2,2 — 2,55 — 1,1 — 0,85 — 0,6 — 0,3 = 9,6, Flügel 3,25, Index der Hilfsrippe 41,5, Index der 5. Rippe 50,7.

1 kleines Exemplar. ♂. Körperlänge 6,2 Rüssel 1,95, Kopf 0,55,

Brust 1,2, Hinterleib 2,5, Taster 0,65 — 0,75 — 0,3 — 0,2 = 1,9, Beine 1. Paar 1,3 — 1,7 — 1,05 — 0,4 — 0,3 — 0,11 — 0,12 = 4,98, 2. Paar 1,5 — 1,8 — 1,3 — 0,6 — 0,45 — 0,25 — 0,18 = 6,08, 3. Paar 1,6 — 1,95 — 2,1 — 0,9 — 0,7 — 0,4 — 0,25 = 7,9, Flügel 2,8, Index der Hilfsrippe 40,7, Index der 5. Rippe 48,3.

♀. Körperlänge 5,25, Rüssel 1,5, Kopf 0,55, Brust 1,1, Hinterleib 2,1, Taster 0,5 — 0,55 — 0,25 — 0,15 = 1,45, Beine 1. Paar 1,15 — 1,6 — 1,0 — 0,4 — 0,3 — 0,2 — 0,15 = 4,8, 2. Paar 1,4 — 1,7 — 1,25 — 0,6 — 0,5 — 0,3 — 0,18 = 5,93, 3. Paar 1,5 — 1,75 — 2,0 — 0,9 — 0,7 — 0,45 — 0,2 = 7,5, Flügel 2,9, Index der Hilfsrippe 40,7, Index der 5. Rippe 48,8.

Bemerkung; *formosaensis II* ist dem *A. vagus* (DÖNITZ) sehr ähnlich. Eine kleine Differenz ist nur in den Flecken auf der oberen Gabel zu finden. Nämlich bei *vagus* ist der untere Gabelfleck kleiner und liegt in der Mitte des untern Astes, während er bei *formosaensis II* größer ist und am Anfang liegt. Weil *formosaensis II* selbst auch in dieser Beziehung sehr veränderlich ist, wie der Entwicklungsversuch beweist, so kann eine solche kleine Differenz als Zeichen einer Artverschiedenheit nicht betrachtet werden. Man soll lieber abwarten, bis die zukünftige Vergleichung der Larven erfolgen kann, worin man vielleicht einen Anhaltspunkt für die Entscheidung der Frage finden wird.

Eine Frage, ob *A. vagus* mit *Myzomyia rossi* (GILES) identisch sei, wie THEOBALD annahm, bleibt hier dahingestellt. Ich will hier gleich meine *formosaensis II* mit *Myzomyia rossi* vergleichen.

Medial- und Winkelborsten der Larven sind bei beiden Arten ganz gleich, vorausgesetzt, daß die fig. 24 von THEOBALD (Monograph of the Culicidae, Vol. 3, p. 46) richtig und die fig. 4 desselben Buchs (p. 18) falsch ist.

Aus der Vergleichung der Figuren (Fig. 34 dieser Mitteilung und Fig. 22, Vol. 3, p. 45 in THEOBALD's Monograph) sind folgende Unterschiede in der Flügelzeichnung zu ersehen:

1. Auf dem untern Ast der 4. Rippe hat *rossi* einen einzigen Fleck, während *formosaensis II* 2 Flecke hat;

2. Bei der Ausmündungsstelle der 6. Rippe ist der Wimpersaum bei *rossi* dunkel und bei *formosaensis II*. hell.

3. Der Einschnitt zwischen dem 1. und 2. Vorderrandfleck ist bei *rossi* bedeutend breiter als der bei *formosaensis II*.

Obgleich die Flügelzeichnung von *formosaensis II* auch veränderlich ist, habe ich doch niemals ein solches Bild wie die THEO-

BALD'sche Figur bei meinen Exemplaren gesehen. Außerdem sind die Lappen der Strahlenborsten der Larve nicht gleich. Nämlich bei *formosaensis II* geht der Lappenkörper plötzlich in die Spitze über (Fig. 18), während er bei *rossi* allmählich darin übergeht (THEOBALD's Monograph, Vol. 3, p. 47, fig. 24). Ich bin also der Ansicht, daß *formosaensis II* mit *rossi* nicht identisch ist.

Varietas trimaculata.

Geschichte. Im Jahre 1901 wurde sie erst von mir in Formosa und zwar zufällig in reichlicherer Anzahl als die typische Form gefunden. Im Laufe der Zeit von 1903—1904 wiederholte ich vergleichende Entwicklungsversuche, welche mir zeigten, daß aus einer 4fleckigen typischen Mutter neben den typischen auch 3fleckige Nachkommen und umgekehrt aus einer 3fleckigen Mutter auch 4fleckige typische Nachkommen hervorgehen können, und zwar unter Bedingungen, wo eine Zumischung von außen ganz ausgeschlossen ist. Auf Grund dieser unerwarteten Beobachtungen mußte ich zu dem Schluß kommen, daß die beiden Arten eigentlich identisch sind und daß die eine die „Species“, die andere ihre „Varietät“ sein muß. Weil die 4fleckige Form immer in der Zahl überwiegt, so ist es richtig, sie als die Species und die 3fleckige als ihre Varietät zu betrachten, wie es in dieser Mitteilung geschieht.

Makroskopische Diagnose. 3 schwarze Vorderrandflecke auf dem Flügel, 3 weiße Bänder auf dem Taster des ♀, geringelte Tarsen.

Beschreibung. Morphologisch stimmt die Varietät ganz mit der typischen *formosaensis II* überein, außer in den typischen Vorderrandflecken. Die beiden ersten Vorderrandflecke sind bei dieser Varietät durch schwarze Schuppen auf dem Vorderrand zu einem großen Fleck verschmolzen, sodaß der Flügel nur 3 Vorderrandflecke hat.

Habitat. Formosa.

Körpergröße. Ein in Hosan gefangenes Stück. ♂. Körperlänge 7,5, Rüssel 2,5, Kopf 0,6, Brust 1,2, Hinterleib 3,2, Taster $0,75 - 1,0 - 0,4 - 0,3 = 2,45$, Beine 1. Paar $1,6 - 2,2 - 1,4 - 0,7$ $- 0,4 - 0,2 - 0,15 = 6,65$, 2. Paar $2,0 - 2,4 - 1,75 - 0,7 - 0,55 - 0,3 - 0,2 = 7,9$, 3. Paar $2,1 - 2,5 - 2,9 - 1,2 - 1,0 - 0,6 - 0,3 = 10,6$, Flügel 3,8, Index der Hilfsrippe 38,6, Index der 5. Rippe 47,8.

♂. Körperlänge 6,3, Rüssel 1,6, Kopf 0,6, Brust 1,3, Hinterleib 2,8, Taster $0,6 - 0,62 - 0,2 - 0,1 = 1,52$, Beine 1. Paar $1,4 - 1,9 - 1,25 - 0,45 - 0,35 - 0,2 - 0,18 = 5,73$, 2. Paar $1,8 - 2,2 - 1,5$

$-0,65 - 0,5 - 0,3 - 0,18 = 7,13$, 3. Paar $1,9 - 2,2 - 2,5 - 1,0 - 0,8 - 0,55 - 0,25 = 9,2$, Flügel 3,2, Index der Hilfsrippe 42,6, Index der 5. Rippe 52,4.

Anhang.

Über die Veränderlichkeit der Flügelzeichnung von *A. formosaensis II* und ihrer Varietät.

Die Flügelzeichnung von *A. formosaensis II* und ihrer Varietas *trimaculata* ist in bestimmter Grenze veränderlich, wie ein Entwicklungsversuch beweist. Unter allen Flecken sind nur die Flecke auf den Gabeln veränderlich. Nämlich die 2 Flecke auf dem obern Ast der obern Gabel können oft verschmelzen, sodaß sie einen einzigen langen Fleck darstellen. Ebenso kommt eine ähnliche Verschmelzung der Flecke auf dem untern Ast der obern oder untern Gabel, aber sehr selten vor. Diese Veränderungen der Flecke auf der obern Gabel können entweder auf einem Flügel oder auf beiden Flügeln einer und derselben Mücke sowohl bei typischen Formen als auch bei der var. *trimaculata* auftreten, sodaß mannigfaltige atypische Formen zustande kommen können. Trotzdem halten die Flecke auf der 3.—6. Rippe ihren Typus fest, sodaß eine vorkommende atypische Form als solche doch leicht erkannt wird.

Körpergröße einer Varietät von *formosaensis II*, welche auf dem obern Ast der oben Gabel einen einzigen langen Fleck hat: ♂. Körperlänge 7,3, Rüssel 2,3, Kopf 0,6, Brust 1,3, Hinterleib 3,1, Taster 0,7 — 0,9 — 0,4 — 0,3 = 2,3, Beine 1. Paar 1,7 — 2,15 — 1,2 — 0,4 — 0,3 — 0,15 — 0,15 = 6,05, 2. Paar 1,95 — 2,2 — 1,6 — 0,6 — 0,5 — 0,25 — 0,15 = 7,25, 3. Paar 2,0 — 2,2 — 2,7 — 1,05 — 0,9 — 0,55 — 0,25 = 9,65, Flügel 3,5, Index der Hilfsrippe 38,4, Index der 5. Rippe 47,8.

♀. Körperlänge 6,15, Rüssel 1,5, Kopf 0,6, Brust 1,3, Hinterleib 2,4. Taster 0,6 — 0,7 — 0,35 — 0,15 = 1,8, Beine 1. Paar 1,45 — 2,0 — 1,5 — 0,57 — 0,4 — 0,25 — 0,2 = 6,37, 2. Paar 1,95 — 2,2 — 1,6 — 0,7 — 0,6 — 0,4 — 0,2 = 7,65, 3. Paar 2,0 — 2,4 — 2,6 — 1,1 — 0,95 — 0,6 — 0,3 = 9,95, Flügel 3,1, Index der Hilfsrippe 41,4, Index der 5. Rippe 50,0.

E. Selten vorkommende *Anopheles*-Arten in Japan.

Im Laufe der Zeit begegnete ich ganz vereinzelt einigen Exemplaren anderer *Anopheles*-Arten in Formosa, welche mir wegen ihrer Seltenheit eine genauere Nachforschung noch nicht gestatteten.

1. *Anopheles deceptor* (DÖNITZ) aus Formosa.

Geschichte. Im Jahre 1903 wurde sie zuerst von KINOSHITA in Hosan, dann von demselben und von HANABUSA im nördlichen Teil von Formosa gefunden. Ich habe bloß 2 Stück (♀) derselben im Jahre 1904 in Hosan gefangen.

Makroskopische Diagnose. 4 schwarze Vorderrandflecke auf dem Flügel, der 2. Tförmig, geringelte Tarsen, Taster in der Endhälfte weiß mit 2 schmalen schwarzen Bändern, Rüssel in der Endhälfte weiß.

Beschreibung.

Kopf. Mit Schöpfen und Schuppen.

Rüssel. Endhälfte hell, unbeschuppt.

Taster. ♀. Wurzelhälfte schwarz und Endhälfte weiß mit 2 schmalen schwarzen Bändern auf der Basis der 2 letzten Glieder.

Brust. Schwarze Schuppen auf den Schultern.

Flügel. Außer den 4 typischen Vorderrandflecken stehen 2 kleine Wurzelflecke auf dem Vorderrand. Der 1. Vorderrandfleck ist treppenförmig, d. h. die schwarzen Schuppen des Vorderrands und der Hilfsrippe erstrecken sich nach der Flügelwurzel hin weiter als die der 1. Rippe. Der 2. Vorderrandfleck ist Tförmig, d. h. die schwarzen Schuppen des Vorderrands und der Hilfsrippe erstrecken sich nach beiden Richtungen hin weiter als die der 1. Rippe. An der innern Seite der das T bildenden Schuppen auf der 1. Rippe ist noch ein ganz kleines Fleckchen. Hinter dem Einschnitt zwischen dem 1. und 2. Vorderrandfleck, auf der 1. Rippe sind 2 ebenso kleine Fleckchen. Die 2 letzten Vorderrandflecke sind nicht gerade länglich-viereckig. Nämlich der 3. Vorderrandfleck ist nach vorn breiter und der 4. Vorderrandfleck verhält sich umgekehrt. Die 2. Rippe hat auf dem Stamm 2 Flecke und auf beiden Ästen je 3 Flecke. Die 3. Rippe hat 6 Flecke. Die 4. Rippe hat auf dem Stamm einen langen Fleck und auf dem obern Ast 3, auf dem untern Ast 2 Flecke. Die 5. Rippe hat auf dem Stamm 4 und auf dem obern Ast 5, auf dem untern Ast 4 Flecke. Die 6. Rippe hat 5 Flecke. Die obere Gabel beginnt früher als die untere. Die Membran ist hell und an den Vorderrandflecken dunkel. Der Wimpersaum ist dunkel und bei den Ausmündungsstellen der 1. bis 6. Rippe hell (7 helle Einschnitte).

Schwinger. Hell, unbeschuppt.

Hinterleib. Keine besondere Zeichnung.

Beine. Der Oberschenkel des 1. Beinpaars ist am Anfang

verdickt. Schenkel und Oberschenkel aller Beine sind hell getüpfelt auf dunklem Grund. Die Gelenke der Tarsen sind geringelt, beim mittlern Beinpaar sind die Ringel aber nicht so deutlich.

Körpergröße eines Stücks, welches in Hosan gefangen ist: ♀. Körperlänge 6,1, Rüssel 1,9, Kopf 0,5, Brust 1,2, Hinterleib 2,5, Taster 0,55 — 0,6 — 0,28 — 0,18 = 1,61, Beine 1. Paar 1,7 — 2,0 — 1,5 — 0,6 — 0,45 — 0,3 — 0,2 = 6,75, 2. Paar 2,0 — 2,1 — 1,6 — 0,8 — 0,55 — 0,38 — 0,2 = 7,63, 3. Paar 2,1 — 2,4 — 2,6 — 1,1 — 0,9 — 0,6 — 0,25 = 9,95, Flügel 3,45, Index der Hilfsrippe 43,1, Index der 5. Rippe 36,9,

Bemerkung. Das eben beschriebene Stück ist nicht anders als *A. vagus* (DÖNITZ) selbst, denn der Rüssel, der Taster und die Flügelzeichnung usw. stimmen sehr gut mit der DÖNITZ'schen Originalbeschreibung überein. Die Zahl der Flecken auf den Rippen bei diesem Stück kann aber anders gezählt werden, weil mehrere kleine Flecke dicht aneinander gereiht sind, sodaß sie ihre Grenze nicht immer deutlich genug erkennen lassen.

2. Varietäten von *Anopheles leucopus* (DÖNITZ) aus Formosa.

Geschichte. 1 Stück (♀) von dieser Art habe ich zuerst im Jahr 1901 in Kierun und in demselben Jahr noch 1 Stück (♀) in Taitin, dann im Jahr 1904 2 Stück (♀) in Hosan gefunden. Außerdem ist 1 Stück im Jahr 1903 von HANABUSA in Kusschak gefunden worden.

Makroskopische Diagnose. Auffallend schwarzer Körper und Flügel, 4 typische Vorderrandflecke mit ganz kleinen Einschnitten auf dem Flügel, schwarzer Taster mit weißem Ende, 3 weiße Tarsenglieder des hintern Beinpaars.

Beschreibung.

Kopf. Mit Schöpfen und Schuppen.

Rüssel. Schwarz mit bräunlichem Ende.

Taster. ♀. Das Endglied weiß, 2 schmale weiße Bänder auf dem Tasterstamm.

Brust. Schwarze Schuppen auf den Schultern.

Flügel. 4 typische Vorderrandflecke mit ganz kleinen Einschnitten. 2 kleine Wurzelflecke auf dem Vorderrand. Die Hilfsrippe beteiligt sich an der Entstehung der 2 ersten Vorderrandflecke. Die 1. Rippe ist ganz schwarz außer 3—5 gelben Einschnitten. Die 2. Rippe ist ebenso ganz schwarz, hat aber einen Einschnitt auf dem untern Ast. Die 3. Rippe hat 3 Flecke mit gelben Einschnitten

(der äußere Einschnitt ist sehr lang). Die 4. Rippe ist schwarz außer der Wurzel und je einem Einschnitt auf beiden Ästen. Die 5. Rippe hat auf dem Stamm einen Wurzel-, Mittel- und Gabelfleck, auf dem obern Ast 3 Flecke und auf dem untern Ast 1 Fleck. Auf der 6. Rippe sind 3 Flecke. Die obere Gabel beginnt früher als die untere. Die Membran ist hell und an der Stelle der Vorderrandflecke dunkel. Der Wimpersaum ist schwarz mit 4—6 hellen Einschnitten.

Schwinger. Schwarz beschuppt.

Hinterleib. Schwarz. Schwarze Schuppen auf beiden Seiten der Geschlechtsarmatur und am Ende des letzten Segments.

Beine. Der Oberschenkel ist am Anfang etwas verdickt. Schenkel und Oberschenkel aller Beine sind weiß getüpfelt auf dunklem Grund. Die 3 letzten Tarsenglieder des 3. Beinpaars sind ganz weiß. Andere Tarsenglieder mit Ausnahme der 2 letzten sind schwarz und am Ende weiß.

Bemerkung. Die oben beschriebenen 4 Stück sind Varietäten von *A. leucopus* (DÖNITZ). Sie werden von *Myzorhynchus paludis* durch ihre 3 Flecke (gegen 2) auf der 6. Rippe und von *A. fulginosus* (GILES) durch ihre 3 weißen Tarsenglieder (gegen 2) unterschieden. Die Stücke sind aber mit *A. leucopus* sehr ähnlich, sodaß sie als Varietäten davon angenommen werden. Doch ist noch eine ganz kleine Differenz zwischen ihnen zu konstatieren. Nämlich die Formosa-Stücke haben keine helle Stelle auf der obren Gabel, im Gegensatz zu dem DÖNITZ'schen Typus. Ebenso findet man kleine Differenzen auch unter den Formosa-Stücken. Die Tatsache beweist, daß die Art in der Flügelzeichnung sehr variabel ist, wie wir schon bei *formosaensis II* ein Beispiel gesehen haben.

Beschreibung.

Kierun-Stück. Die 1. Rippe hat 3 Einschnitte, der 1. ist zwischen dem 1. und 2. Vorderrandfleck, der 2. hinter dem 2. Vorderrandfleck und der 3. am Ende der Rippe. Der Wimpersaum hat 4 helle Einschnitte.

Körpergröße. ♀. Körperlänge 7,75, Rüssel 2,25, Kopf 0,6, Brust 1,6, Hinterleib 3,3, Taster 0,8 — 0,8 — 0,4 — 0,2 = 2,2, Beine 1. Paar 2,0 — 2,4 — 1,7 — 0,7 — 0,5 — 0,3 — 0,2 = 7,8, 2. Paar 2,4 — 2,6 — 1,65 — 0,9 — 0,6 — 0,4 — 0,25 = 8,8, 3. Paar 2,55 — 2,8 — 3,1 — 1,4 — 1,0 — 0,65 — 0,35 = 10,85, Flügel 4,3, Index der Hilfsrippe 42,8, Index der 5. Rippe 33,8.

Taitin-Stück. Die 1. Rippe hat 5 Einschnitte, davon liegen

3 zwischen den 4 Vorderrandflecken, der eine ist hinter dem 2. Vorderrandfleck und der andere am Ende der Rippe. Der Wimpersaum hat 6 helle Einschnitte.

Körpergröße. ♀. Körperlänge 6,6, Rüssel 1,9, Kopf 0,6, Brust 1,4, Hinterleib 2,7, Taster 0,6 — 0,7 — 0,3 — 0,2 = 1,8, Beine 1. Paar 1,8 — 2,05 — 1,5 — 0,6 — 0,4 — 0,25 — 0,2 = 6,8, 2. Paar 2,0 — 2,2 — 1,7 — 0,8 — 0,55 — 0,35 — 0,2 = 7,8, 3. Paar 2,1 — 2,4 — 3,1 — 1,2 — 0,9 — 0,65 — 0,3 = 10,65, Flügel 3,5, Index der Hilfsrippe 40,3, Index der 5. Rippe 35,8.

Hosan-Stück. Die 1. Rippe hat 3 Einschnitte, der 1. ist zwischen den 1. und 2. Vorderrandflecken, der 2. zwischen dem 3. und 4. Vorderrandfleck und der 3. am Ende der Rippe. Der Wimpersaum hat 6 helle Einschnitte.

Körpergröße. Körperlänge 6,2, Rüssel 1,7, Kopf 0,6, Brust 1,4, Hinterleib 2,5, Taster 0,5 — 0,5 — 0,38 — 0,15 = 1,4, Beine 1. Paar 1,35 — 1,7 — 1,15 — 0,45 — 0,3 — 0,15 — 0,15 = 5,25, 2. Paar 1,7 — 1,9 — 1,3 — 0,6 — 0,4 — 0,25 — 0,15 = 6,3, 3. Paar 1,8 — 2,1 — 2,45 — 1,0 — 0,8 — 0,5 — 0,3 = 8,95, Flügel 3,1; Index der Hilfsrippe 37,3, Index der 5. Rippe 36,6.

Es ist mir eine sehr angenehme Pflicht, hier meinen verbindlichsten Dank aussprechen zu dürfen erst an seine Exzellenz Herrn Generalstabsarzt Dr. KOIKE für seine liebenswürdige Hilfe, dann an Herrn Geheimrat Prof. Dr. DÖNITZ für seine gütige Veranlassung dieser Arbeit, dann an Herrn Oberapotheker Dr. KOSHIMA für seine freundliche Aufnahme der hier beiliegenden photographischen Bilder und an Herrn Soldat IKEBE für die mühevolle Zeichnung der andern Figuren.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 23.

Fig. 1. Ei von *Anopheles jesensis*. 40 : 1.

Fig. 2. " " *formosaensis* I. 40 : 1.

Fig. 3. " " " " II. 40 : 1.

Fig. 4. Ausgewachsene Larve von *Anopheles jesensis*. 30 : 1.

a Medialborsten, b Winkelborsten, c Seitenborsten, d Schwanzborsten, e Schwimmfächer, f Strahlenborsten.

Fig. 5. Ausgewachsene Larve von *Anopheles formosaensis* II. 30 : 1.

Fig. 6—13. Larven von *A. formosaensis* I in verschiedenen Entwicklungsstadien.

Fig. 6. Anfang des 1. Stadiums. 30 : 1.

Fig. 7. Ende des 1. Stadiums. 30 : 1.

Fig. 8. Anfang des 2. Stadiums. 30 : 1.

Fig. 9. Ende des 2. Stadiums. 30 : 1.

Fig. 10. Anfang des 3. Stadiums. 30 : 1.

Fig. 11. Ende des 3. Stadiums. 30 : 1.

Fig. 12. Anfang des 4. Stadiums. 25 : 1.

Fig. 13. Ende des 4. Stadiums. 25 : 1.

Tafel 24.

Fig. 14. Medial- und Winkelborsten der Larven von *Anopheles jesensis*.

Fig. 15. Medial- und Winkelborsten der Larven von *A. formosaensis* I und II.

Fig. 16. Strahlenborsten der Larven von *A. jesensis*.
Fig. 17. " " " " *A. formosaensis* I.
Fig. 18. " " " " *A. formosaensis* II.
Fig. 19. Nymphe von *A. jesensis*.
Fig. 20. " " *A. formosaensis* I.
Fig. 21. " " *A. formosaensis* II.
Fig. 22. Lamelle der Nymphe von *A. jesensis*.
Fig. 23. " " " " *A. formosaensis* I.
Fig. 24. " " " " *A. formosaensis* II.
Fig. 25. Kopf von *A. jesensis*. ♀.

T a f e l 25.

Fig. 26. Kopf von *A. jesensis*. ♂.
Fig. 27. " " *A. formosaensis* I. ♀.
Fig. 28. " " *A. formosaensis* I. ♂.
Fig. 29. " " *A. formosaensis* II. ♀.
Fig. 30. " " *A. formosaensis* II. ♂.

T a f e l 26.

Die Abbildungen dieser Tafel sind mit den Erklärungen versehen.

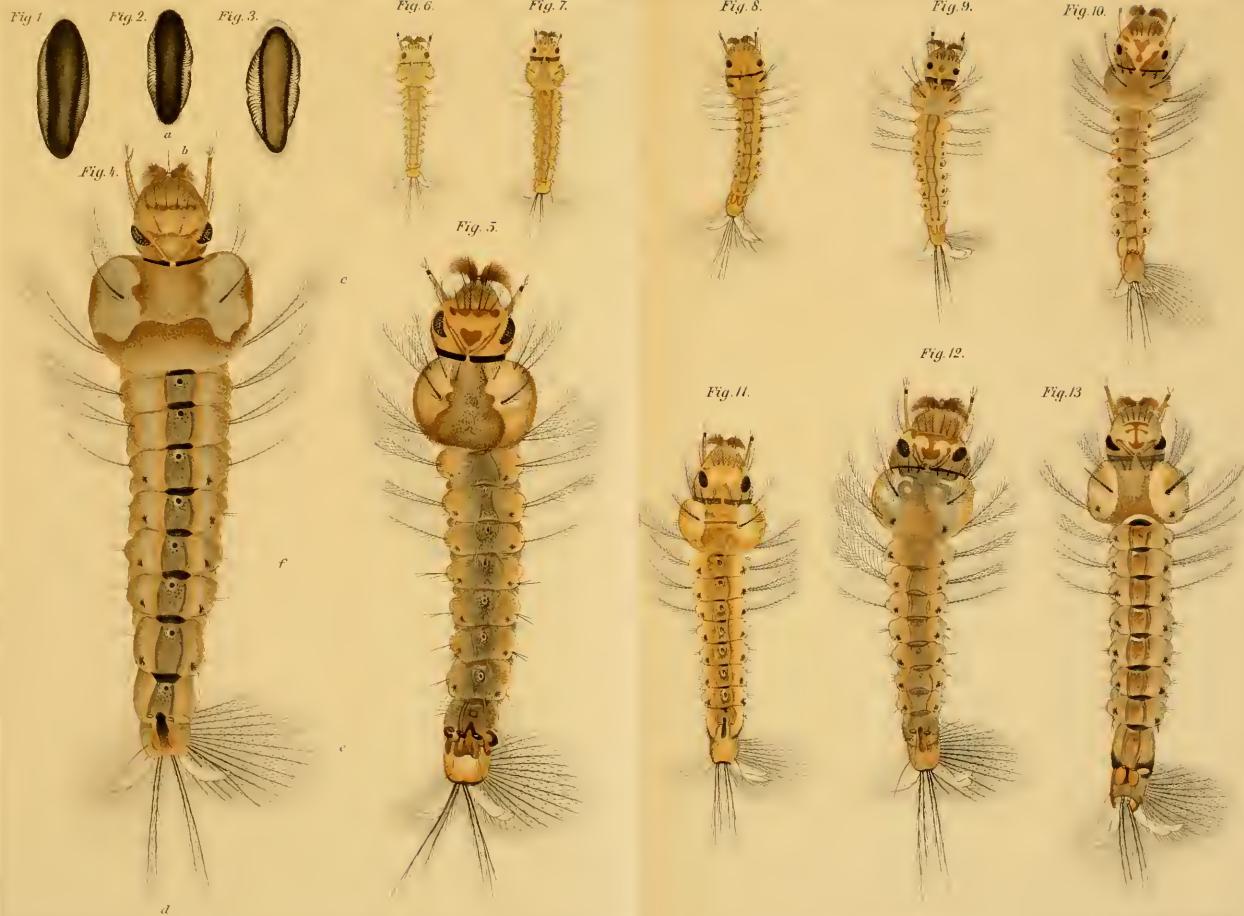


Fig. 14.

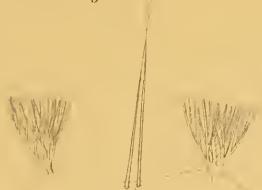


Fig. 15.



Fig. 22.



Fig. 23.



Fig. 24.



Fig. 17.

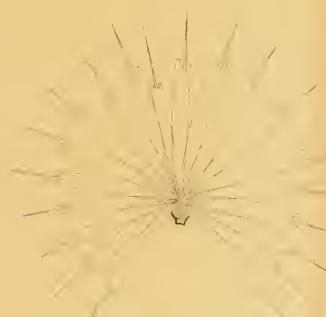


Fig. 16.



Fig. 19.

Fig. 25.



Fig. 18.

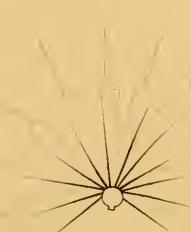


Fig. 21.

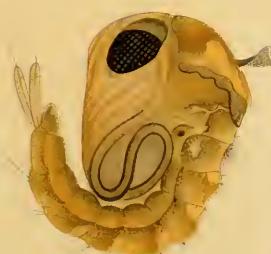


Fig. 20.



Fig. 29.



Fig. 30.



Fig. 26.



Fig. 27.

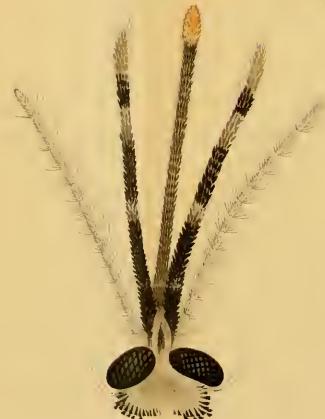


Fig. 28.





Fig. 34. Flügel von *A. formosaensis* II.
12 mal vergrößert.



Fig. 32. Flügel von *A. jesensis*.



Fig. 35. Flügel von Var. *trimaculata*.



Fig. 36. Flügel einer Varietät
von *A. formosaensis* II



Fig. 33. Flügel von *A. formosaensis* I.
12 mal vergrößert.



Fig. 31. Flügel von *A. jesensis*.
12 mal vergrößert.



Fig. 37. Eine Varietät von *A. leucopus* aus Kierun.



Fig. 38. *A. deceptor* aus Hosan.
12 mal vergrößert.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [25](#)

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

Artikel/Article: [Über die Anopheles-Arten in Japan und einige Beiträge zur Kenntnis des Entwicklungsgangs der Anopheles-Larven. 525-556](#)