Beiträge zur Kenntniss der Anopheles.

II. Mittheilung.

Von

W. Dönitz.

Seit der Veröffentlichung meiner Beiträge zur Kenntniss der Anopheles sind die Arbeiten über diese Mückengattung von verschiedenen Seiten in erfreulicher Weise fortgeführt worden, nicht nur in Bezug auf Systematik und Biologie, sondern auch in Betreff der Bedeutung dieser Mücken für die Epidemiologie des Fiebers. Nach beiden Richtungen hin haben die von der Royal Society ausgeschiedten Forscher Stephens, Christophers und James im tropischen Afrika und in Indien Bemerkenswerthes geleistet.¹ Ihnen schliesst sich Tsuzuki an, welcher in Japan von der nördlichsten Insel, Yezo, an, bis zur südlichsten, Formosa, beobachtet und experimentirt hat.² Und ebenso verdanken wir wichtige Beobachtungen Schüffner, dessen Arbeitsfeld auf Sumatra gelegen ist.³

Da bei allen biologischen Untersuchungen die Kenntniss der Arten, mit denen experimentirt wird, ein unbedingtes Erforderniss ist, so haben die englischen Forscher auch der Systematik ihre Aufmerksamkeit geschenkt und sie wesentlich dadurch bereichert, dass sie uns die Larven einer ganzen Anzahl von Anophelesarten kennen gelernt haben. Sie liessen zu diesem Zwecke von gefangenen Anopheles Eier legen und brachten diese zur Entwicklung. Dabei hat sich denn gezeigt, was ja jeder Ento-

¹ Stephens and Christophers, Royal Society. *Reports to the Malaria Committee*. Series 6. London 1902. — James, Scientific memoirs, Government of India. *Malaria in India*. Calcutta 1902.

² Tsuzuki, *Archiv für Schiffs- und Tropen-Hygiene*. 1902. Bd. VI.

³ Schüffner, *Diese Zeitschrift*. 1902.

mologe erwarten musste, dass schon die Larven und die Eier der einzelnen Arten sich spezifisch unterscheiden, und wir dürfen sogar erwarten, dass wir durch derartige Untersuchungen Klarheit über gewisse Formen gewinnen werden, welche als geflügelte Insecten, als Imagines, uns jetzt noch grosse Schwierigkeiten bereiten. Es sei in dieser Beziehung daran erinnert, dass auch sonst bei den Insecten Fälle bekannt sind, wo sich die Larven leichter unterscheiden lassen als die Imagines. So haben es gewiegte Schmetterlingskenner aufgegeben, zwei Eulenarten, *Acronycta psi* und *tridens*, zu unterscheiden, während ihre Raupen ohne Weiteres kenntlich sind; die erste trägt auf dem Rücken einen auffallenden fleischigen Höcker, wo die andere mit einem ähnlich gestalteten Haarbusch geziert ist. So wird auch die Kenntniss der ersten Entwicklungsstadien (der sogenannten ersten Stände) der *Anopheles* die Zusammengehörigkeit oder Artverschiedenheit gewisser ähnlicher Formen erweisen, zumal wenn diese in weit aus einander liegenden Ländern vorkommen. Wir wissen jetzt schon, dass gewisse *Anopheles*-formen eine ausserordentlich weite geographische Verbreitung haben, beispielsweise die Plumiger-Gruppe, welche von Süd-Europa über Indien bis nach Neu-Guinea, China und Japan hin angetroffen wird. Fraglich aber ist noch, wie weit die Angehörigen dieser Gruppe in den einzelnen Bezirken dieses reich gegliederten Ländergebietes der Art nach verschieden sind. Wir werden uns heute nicht mehr von vornherein dagegen sträuben, eine in Yezo mit seinen kalten Wintern vorkommende Art für identisch mit einer im tropischen Indien vorkommenden zu halten. Sehen wir doch, dass der Tiger, den wir als einen Bewohner der Tropen anzusehen gewohnt waren, den sibirischen und coreanischen Winter erträgt, und dass einer unserer bekanntesten Schmetterlinge, der Diestelfalter, über die ganze Erde verbreitet ist und auch in den Tropen vorkommt. Aber in Betreff der *Anopheles* gehen unsere Erfahrungen dahin, dass in benachbarten Gebieten Formen auftreten, welche trotz aller Aehnlichkeit doch beständige, wenn auch geringe Unterschiede aufweisen, so dass der Systematiker sich veranlasst sehen kann, sie für besondere Arten zu halten, während sie doch vielleicht nur Varietäten sind. Dahin gehört z. B. *An. Rossi*, *vagus* und *formosaensis* II.

Nun mag Mancher, dem die Systematik ferner liegt, glauben, dass die Frage, ob Art oder Varietät, nur untergeordnete Bedeutung habe. Dem ist aber nicht so, denn gerade solche Untersuchungen scheinen berufen, Fragen von einschneidender Bedeutung der Lösung näher zu führen. Es ist jetzt wohl allgemein anerkannt, dass die mit so grosser Begeisterung aufgenommenen Lehren von der Anpassung und der Auslese die Frage nach der Entstehung der Arten nicht endgültig entschieden haben; ja, es

ist sogar der Linné'sche Satz: *Natura non facit saltum*, durch die von de Vries an Pflanzen angestellten Experimente stark erschüttert worden. Unter Tausenden von Sämlingen einer Pflanze von *Oenothera Lamarcki* fanden sich immer einzelne, welche sich in durchaus charakteristischer Weise von der Mutterpflanze unterschieden und diese Eigenschaften bei der Weiterzucht hartnäckig bewahrten. Auf diese Weise wurden mehrere beständige Varietäten gezogen. Da haben wir also sprungweise sich einstellende Veränderungen, plötzliche Uebergänge einer Form in eine oder gar mehrere andere, ohne Dazwischentreten von Uebergangs- oder Anpassungsformen. Nach dieser Richtung hin scheinen die *Anopheles* ein zweckmässiges Untersuchungsobject aus dem Thierreich abzugeben, da diese Thierchen ihrer Form und Zeichnung nach sich leicht übersehen lassen, wozu sich noch der Vortheil gesellt, dass sie jährlich mehrere Generationen liefern und ihre Aufzucht leicht ist.

Von Wichtigkeit ist auch die Beobachtung, dass die einzelnen Arten verschiedene Lebensweise haben, so dass, was für die eine Art festgestellt ist, durchaus nicht für eine andere Art Geltung haben muss. — Man hat aus hygienischen Gründen die Brutplätze der *Anopheles* kennen zu lernen gesucht und sich überzeugen müssen, dass man in jeder Art von Wasseransammlungen ihre Larven erwarten kann. Die Weibchen legen ihre Eier sowohl in klares wie in trübes, in flaches wie in tiefes, in stehendes wie in fließendes Wasser, im Gebüsch oder im offenen Gelände. Aber die einzelnen Arten bevorzugen das eine oder das andere, und gehen nur nothgedrungen von ihrer Gewohnheit ab. So leben in Indien die Larven von *An. culicifacies* Giles, einer der gefährlichsten Fiebertücken, ausschliesslich in langsam fließendem Wasser, am liebsten in Bewässerungsgräben, wenn sie es so haben können. Wo ihnen aber fließendes Wasser entzogen wurde, sind sie schon in allen möglichen Wasseransammlungen angetroffen worden. Wenn man also die Brutplätze an einem Orte zerstören will, darf man sich an keine Regel in Betreff der Lebensweise der in der Gegend vorkommenden Arten halten, sondern muss jede Art von Wasseransammlung beseitigen. Umgekehrt aber bringen die Verhältnisse des socialen Lebens manchmal Bedingungen zu Wege, unter denen sich die *Anopheles* eines Gebietes vermehren. So berichtet James, dass in Madras sich *An. Stephensi* auffallend vermehrt habe, seitdem dort nach Einrichtung einer Wasserleitung die alten Schöpfbrunnen ausser regelmässigen Gebrauch gekommen sind und deshalb Brutstätten für Mücken abgeben.

Entsprechend der Lage der bevorzugten Brutplätze bleiben manche Arten für gewöhnlich den menschlichen Wohnungen fern und kommen deshalb als Malariaüberträger nicht in Betracht. Als solche „wilde Arten“

bezeichnet James *An. barbirostris* von der Wulp, *An. nigerrimus* Giles und *An. gigas* Giles, deren Larven in tiefen, grün bewachsenen Tümpeln im Jungle oder im Walde angetroffen werden. Dem entsprechend werden diese Arten nicht gar häufig Gelegenheit finden, sich selber zu inficieren, zumal die Imagines nach Angabe der englischen Autoren selten in die Häuser kommen. Dem gegenüber möchte ich aber doch darauf aufmerksam machen, dass eine Form, welche ich für den *An. barbirostris* der englischen Autoren halten muss, sich gar nicht selten in der Ausbeute findet, die auf Veranlassung des Chefs des Militär-Gesundheitswesens in Holländisch-Indien, Hrn Colonel de Freytag, in den ihm unterstellten Krankenhäusern des weiten Inselreiches zusammengebracht wurde. Der Grund für dieses abweichende Verhalten derselben Art in Holländisch- und in Englisch-Indien ist wahrscheinlich in der verschiedenen Lage der Krankenhäuser in Bezug auf ihre Umgebung zu suchen. Wenn die Brutplätze der fraglichen Art näher heranrücken, werden sich diese Mücken auch leichter und häufiger in den Häusern einstellen und können dann doch gefährlich werden, weil viele Arten, welche noch niemals mit den Parasiten der menschlichen Malaria behaftet gefangen wurden, dennoch im Experiment diese Parasiten weiter zu entwickeln vermögen. James führt als solche ausser *An. barbirostris* und Rossi noch *An. maculatus*, *Stephensi*, *Theobaldi*, *Jamesi* und *Turkhudi* auf.

Umgekehrt aber darf man nicht annehmen, dass jede Art, welche sich an die menschlichen Wohnungen hält, deshalb auch als Fieberträger anzusehen sei. Das gilt ganz besonders für *An. Rossi*, über den James folgende interessante Angaben macht, die mit ähnlichen Beobachtungen von Stephens und Christophers übereinstimmen:

In dem Bazar von Mian Mir waren 50 Procent der Kinder unter 10 Jahren inficirt, d. h. sie hatten Parasiten im Blut. Es kamen dort vor: *An. Rossi* und *culicifacies*. Untersucht wurden:

Culicifacies 259 Stück; davon inficirt 4·6 Procent.

Rossi . . 496 „ „ „ 0 „

In Ennur, einem Fischerdorfe bei Madras, war auch die Hälfte der Kinder mit Parasiten behaftet, und *An. Rossi* war dort häufig, *culicifacies* viel seltener. Untersucht wurden:

Culicifacies 69 Stück; davon inficirt 8·7 Procent.

Rossi . . 240 „ „ „ 0 „

Im Ganzen wurden über 700 *An. Rossi* untersucht und zeigten sich sämtlich frei von Entwicklungsstadien der Fieberparasiten des Menschen. So kommt also diese Art trotz ihrer Häufigkeit in den Wohnungen für die Verbreitung des Fiebers thatsächlich nicht in Betracht. Trotzdem ist

sie zu fürchten, weil sie nach James' Beobachtungen die *Filaria sanguinis hominis* zu entwickeln vermag, die demnach nicht allein durch *Culex fatigans* Wiedemann und *fasciatus* Fabricius weiter verbreitet wird.

Ueber ähnliche Beobachtungen auf Sumatra berichtet Schüffner a. a. O. In Deli beobachtete der Autor drei Arten *Anopheles*, von denen, nach Ausweis der der Arbeit beigegebenen Photogramme, die mit I bezeichnete Art meinem *An. vagus* entspricht; Ia ist *An. Kochi* und II gehört in die Plumiger-Gruppe. Den beiden letzteren wird keine Bedeutung für das Fieber beigemessen; ja, *An. Kochi* konnte nicht einmal zum Blutsaugen gebracht werden. Um so gefährlicher ist *An. vagus*, welcher in absichtlich und unabsichtlich angestellten Experimenten die verschiedenen Arten der Malaria übertrug. Das ist um so auffallender, als *An. Rossi*, welcher entschieden der nächste Verwandte dieser Art ist, von allen Beobachtern, wie schon oben erwähnt, in Indien als ungefährlich hingestellt wird. So haben Stephens und Christophers in Calcutta, wo *An. Rossi* und *fuliginosus* vorkommen, bei Kindern überhaupt keine Fieberparasiten gefunden, und ebenso in der Bergregion bei 5000' Höhe, wo *An. Stephensii* (= *metaboles*), *Rossi* und *Lindesayi* vorkamen. Ob in letzterem Falle nicht etwa die Höhenlage die Parasiten nicht zur Entwicklung gelangen lässt, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls aber bringen die Beobachtungen und Experimente Schüffner's eine wesentliche Stütze der in meiner ersten Arbeit ausgesprochenen Vermuthung, dass *An. vagus* die Malaria nach Osten trägt. Trotzdem darf man die Angelegenheit noch nicht als erledigt ansehen; die Versuche müssen noch öfter und an verschiedenen Orten wiederholt werden.

Aus den Arbeiten von Tsuzuki ist hervorzuheben, dass der Autor in Japan drei Arten *Anopheles* stellenweise häufig antraf. Die auf Yezo, der nördlichsten Insel, zuerst gefundene Art, die aber auch auf Formosa vorkommt, wurde *An. jesoensis* genannt. Sie steht *barbirostris* nahe oder ist mit ihr identisch. Ausserdem kamen in Formosa noch zwei andere Arten vor, welche als *An. formosaensis* I und II bezeichnet wurden. Sie stehen meinem *An. aconitus* und *vagus* nahe; oder sind damit identisch. Bei allen drei Arten entwickelten sich in Tsuzuki's Experimenten Sporozoiten. Uebertragungsversuche auf den Menschen wurden nur auf Yezo gemacht und fielen positiv aus. Sie wurden dort mit *An. jesoensis* angestellt, welcher der Plumiger-Gruppe angehört und mit dem *An. barbirostris* der englischen Autoren verwandt, wenn nicht identisch ist.

Hier liegt aber derselbe Fall vor wie bei *An. Rossi* und *vagus*. In Englisch- und Holländisch-Indien wird dem *An. barbirostris* keine

Bedeutung für die Uebertragung des Fiebers beigemessen; in Japan wird die entsprechende Form als sehr gefährlich angesehen.

Auf die Synonymie der Tsuzuki'schen Arten komme ich noch zurück und wende mich jetzt zur Besprechung der Systematik.

Im Grunde genommen kann man überhaupt noch nicht von einer Systematik der Anopheles reden. Alle bisherigen Bemühungen, die Fiebertücken zu classificiren, hatten weniger den Zweck, die natürlichen Verwandtschaften festzustellen, als vielmehr, die einzelnen Arten an äusserlichen Kennzeichen unterscheiden zu lernen, und das genügt ja auch vorläufig, wo immer noch neue Arten aufgefunden werden, und wo die alten Arten noch nicht einmal hinreichend bekannt sind. Für diesen Zweck ist es auch gleichgültig, ob wir als Hauptunterscheidungsmerkmal die Zeichnung der Palpen und Beine, oder die der Flügel oder sonst etwas nehmen. Es fragt sich nur, was das Zweckmässigere ist, und da die Flügelzeichnung eine grössere Mannigfaltigkeit bietet, so habe ich vorgeschlagen und selber versucht, diese zunächst zur Grundlage der Artbestimmung zu machen. Zu weiteren Eintheilungen müssen dann noch die anderen Merkmale herangezogen werden, die man früher mehr in den Vordergrund stellte, wie Zeichnung der Hinterleibsringe, des Thorax, der Palpen, des Rüssels, der Beine u. s. w.

Die landläufigen Beschreibungen der Autoren berücksichtigen denn auch nicht viel mehr als die Zeichnung und Färbung der genannten Theile, und wenn die Beschreibungen sorgfältig gemacht wurden, so genügt das auch, die Arten wieder zu erkennen.

Daneben hat man aber auch, besonders in neuerer Zeit, nach anatomischen Merkmalen gesucht, und manches Brauchbare ist auch schon gefunden worden. Doch soll man nicht vergessen, dass Loew schon 1845 als Diagnose für seinen *Anopheles pictus* ein anatomisches Merkmal angiebt: *Femoribus anticis basi incrassatis*, und daneben nichts weiter als: *Alis maculatis*. Darnach hat Skuse versucht, im Flügelgeäder gegebene Punkte ihrer Lage nach mit einander in Beziehung zu setzen. Eine solche Beziehung hebt er beispielsweise für das Ende der Hülfsrippe im Vorderrande, und für das der 5. Rippe am Innenrande des Flügels hervor und bestimmt demgemäss, ob erstere viel früher endet als letztere oder nicht. Ich habe versucht, bestimmte Zahlen an Stelle der Abschätzung zu setzen und berechne die Entfernung jener beiden festen Punkte von der Flügelspitze nach Procenten der Gesamtlänge des Flügels und nenne diese Zahl einen Index. So kann man den Index einer beliebigen Rippe feststellen, und ich habe die Zahlen für die Hülfsrippe und die 5. Rippe einer ganzen Anzahl von Arten gegeben. Hierbei haben sich schon wesentliche Unterschiede herausgestellt; ob aber solche Indices zur

Auseinanderhaltung verwandter Arten werden dienen können, kann erst eine grössere Erfahrung lehren. Die Mühseligkeit des Verfahrens, welche darauf beruht, dass man den Flügel, am besten vom Körper abgetrennt, genau horizontal legen und unter dem Mikroskope mit dem Mikrometer ausmessen muss, darf nicht von der Untersuchung abschrecken, denn diese soll ja nicht bei jeder Bestimmung eines Thieres wiederholt werden, sondern es handelt sich nur um die einmalige Feststellung, ob bei nahe stehenden Arten diese Verhältnisszahlen ständige Differenzen aufweisen.

Andere anatomische Merkmale findet Skuse in der Lage gewisser kleiner Queradern. So ist z. B. die Hilfsrippe mit der 1. Rippe ungefähr bei $\frac{1}{6}$ der Flügellänge durch eine kleine Querrippe verbunden, und Skuse findet, dass an der Lage dieser Querrippe, der Subcostalis transversa, zwei sehr ähnliche Arten zu unterscheiden sind. Bei seinem *Anopheles musivus* liegt sie in der Mitte der Hilfsrippe, bei seinem *An. Mastersi* jenseits derselben. Dieses Verhältniss ist wesentlich abhängig von der Länge der Hilfsrippe, die in dem oben besprochenen Index einen anderen Ausdruck findet. — Weiterhin legt Skuse Werth auf die kleinen Querrippchen in der Mitte des Flügels, und Theobald begründet auf ihre gegenseitige Lage eine Anzahl Verwandtschaften und Trennungen von Arten. Leider hat mich die Untersuchung eines umfangreichen Materiales gelehrt, dass diese Verhältnisse ausserordentlich schwankend und deshalb für die Systematik wenig brauchbar sind, und James ist auch zu derselben Ueberzeugung gekommen. — Viel brauchbarer ist die Lage der Gabelung der 2. und der 4. Rippe. Im Allgemeinen liegen beide Punkte auf gleicher Höhe, manchmal aber gabelt sich Rippe 2 viel früher als Rippe 4. Dieser Unterschied ist zwar nur gering, scheint aber doch ein beständiges Merkmal mancher Arten zu sein. — Bei einer Reihe von Formen, die sich auch sonst ausserordentlich ähnlich sehen, tritt ein auffälliges Büschel grosser dunkler Schuppen am vorletzten Hinterleibsringe auf, das so charakteristisch ist, dass ich diese Formen als die Plumigergruppe zusammengefasst habe. Bei einer Art sind 6 Hinterleibsringe mit schwarzen Schuppenbüscheln mitten auf der Bauchseite besetzt; das unterscheidet die Art, den *Anopheles Kochi*, in so auffälliger Weise von allen anderen bekannten Arten, dass man für ihn eine besondere Abtheilung schaffen muss.

Man sieht wohl, es liegen schon die Anfänge für ein natürliches System der Anopheles vor, zu welchem ich durch Untersuchungen über die Augenbildung glaube einen Baustein hinzufügen zu können.

Die Augen nehmen einen grossen Theil der Oberfläche des Kopfes ein, bedecken ungefähr $\frac{2}{3}$ der Seitenflächen, reichen nach vorn bis an die Fühler, den Stirnwulst, die Palpen und den Rüssel, und ziehen sich

unten allmählich schmaler werdend, bis zur Mittellinie hin, wo sie von beiden Seiten her an einander stossen. Auf der Oberseite ziehen sie sich um die Wurzel der Fühler herum, erreichen aber medianwärts niemals

Fig. 1.
An. merus Dö. ♀.

Fig. 2.
An. merus Dö. ♂.

Fig. 3.
An. pharoënsis Theob.

Fig. 4.
An. maculipennis Meig.

die tiefe Längsfurche des Kopfes, welche man zufolge einer naheliegenden Analogie als Pfeilnaht bezeichnen kann. Die Fühler stehen immer in einer tiefen Einbuchtung des Vorderrandes der Augen. Bei den ♂ ist diese Einbuchtung besonders tief, entsprechend der sehr viel bedeutenderen

Grösse des Wurzelgliedes der Fühler, wie ein Vergleich der Fig. 1 u. 2 ergibt. In beiden Figuren stehen die Augen um etwa 4—5 Facettenbreiten aus einander. Auf dem durch die Pfeilnaht getheilten Zwischenfelde deuten kleine Punkte die Wurzeln der nicht gezeichneten Haare und Schuppen an, die auch in unregelmässigen Reihen den ganzen Scheitel und Hinterkopf bedecken.

Vergleicht man nun mit diesen beiden Figuren, welche *An. merus* ♂ und ♀ entsprechen, die folgenden, die alle von anderen Arten bei derselben Vergrösserung mit der Camera lucida aufgenommen wurden und deshalb unmittelbar verglichen werden können, so wird man finden, dass bei einzelnen Arten die Augen näher zusammenrücken, z. B. bei *An. maculipennis* Fig. 4, bei anderen sich weiter entfernen, wie bei *An. pharoënsis* Fig. 3. Ausserdem zeigt sich, dass bei einigen Arten die medialen Ränder einander parallel laufen, bei anderen nach vorn convergiren, wie z. B. bei *An. leucopus* Fig. 6. Besonders auffallend aber ist, dass die Augenfelder an dieser Stelle bei einzelnen Arten recht verschieden begrenzt sind. Bei den meisten Arten verschmälern sie sich gegen die Pfeilnaht hin sehr stark, wie es *An. merus* Fig. 1 zeigt; bei anderen, z. B. *An. plumiger*, bleiben sie bis zum medialen Rande sehr breit. Dazwischen giebt es natürlich mancherlei Uebergänge, die sich besser an Bildern, die mit Hülfe der Camera lucida gezeichnet sind, erkennen als beschreiben lassen. Indessen kann man diesen Verhältnissen auch einen zahlenmässigen Ausdruck geben, wenn man die über einander liegenden Facettenreihen zählt. Es sind nämlich auf der Oberseite des Kopfes die Facetten zu Reihen geordnet, welche dem Hinterrande des Augenfeldes parallel laufen. Da aber die Facetten an einander grenzen wie die Zellen in der Bienenwabe, so entstehen zugleich Reihen, welche dem medialen Rand parallel laufen, und die man als senkrechte bezeichnen kann, während die ersterwähnten Querreihen heissen können. Wenn man nun die Facetten in den Längsreihen zählt und am medialen Rande beginnt, so bekommt man durch die auf einander folgenden Zahlen eine Anschauung nicht allein von der relativen Länge dieses Randes, sondern auch davon, wie schnell oder langsam die Breite des Augenfeldes nach der Seite hin zunimmt. Die Zahlen 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 würden also ein schnell sich verjüngendes Augenfeld bedeuten, dessen mediales Ende überhaupt sehr schmal ist. Sie gelten für *An. pharoënsis*. Dagegen zeigen die Zahlen 7, 10, 12, 13, 14, die bei einem Stück aus der Plumigergruppe von Borneo gefunden wurden, dass das mediale Ende der Augen sehr

Fig. 5.
An. plumiger Dö.

breit ist und sich nur ganz allmählich verjüngt. Es ist nur dabei zu beachten, dass in der ersten Längsreihe einzelne Facetten öfter aus ihrer Lage gerückt sind; dann zählt man manchmal thatsächlich nur eine oder zwei Facetten als erste Reihe, während diese Facetten eigentlich zur folgenden Reihe gerechnet werden sollten.

Die bedeutende Breite des medialen Endes des Augenfeldes auf der Oberseite bei *An. plumiger* und Verwandten hängt nicht etwa von der Körpergrösse der Arten ab, denn bei unserem *An. maculipennis* z. B., der sie an Grösse noch übertrifft, ist dieser Theil des Auges sehr viel schmaler.

Fig. 6.
An. leucopus Dö.

Fig. 7.
An. vagus Dö.

Ich lasse nun die Zahlen folgen, wie ich sie bei einer Anzahl von Arten gefunden habe, und füge noch einige Bemerkungen über die Beschaffenheit der Innenränder der Augenfelder hinzu. Bei *An. maculipennis* sind die Innenränder mehr abgerundet als die Zeichnung es zeigt. Das gezeichnete Präparat war etwas gedrückt.

Art	Zahl der Facetten der Längsreihen	Innenränder der Augenfelder
<i>maculipennis</i>	4, 7, 8, 9, 10, 11	parallel, doch stark abgerundet.
Kochi	3, 7, 8, 8, 8, 9	parallel, weit aus einander. Hinterrand steil ansteigend.
<i>aconitus</i>	6, 7, 8, 9, 9, 9	etwas convergirend, mittlerer Abstand. Hinterrand ziemlich flach.
hebes	4, 7, 8, 9, 9, 9	
vagus	5, 6, 8, 9, 10	ein wenig convergirend.
	1, 7, 8, 9, 9, 10	mittlerer Abstand, Hinterrand mässig steil.

(Fortsetzung.)

Art	Zahl der Facetten der Längsreihen	Innenränder der Augenfelder
leucopus	2, 7, 8, 9, 9, 10	convergierend. Hinterrand flach.
merus ♂	1, 5, 7, 8, 9, 9	etwas convergirend. Hinterrand nicht
„ ♀	2, 6, 8, 9, 10, 10	sehr steil.
punctulatus	5, 7, 8, 9, 9, 10	etwas convergirend. Hinterrand mässig
	3, 6, 8, 9, 9, 9	flach.
deceptor	5, 6, 8, 9, 10	convergierend. Hinterrand ziemlich flach.
leucosphyrus	4, 7, 9, 10, 10	parallel.
pharoënsis	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	
plumiger, Borneo	7, 10, 12, 13, 14, 14	
♂, Java	6, 8, 9, 10, 10	
jesoënsis	2, 9, 11, 12, 13	

Es liegt mir nun noch ob, die drei von Tsuzuki beschriebenen Arten zu besprechen und an der richtigen Stelle in der von mir früher gegebenen Uebersicht der Arten der Alten Welt einzureihen. Das ist mir möglich durch die Liebenswürdigkeit der Herren Tsuzuki und Kitasato, welche beide mir Untersuchungsmaterial zugeschiedt haben. Wegen der ersten Art, *An. jesoënsis*, muss ich noch einmal ausführlich auf die Plumiger-Gruppe zurückkommen. Die anderen beiden Formen werde ich bei *An. aconitus* und *vagus* besprechen.

Ueber diejenigen Formen, welche ich wegen des ihnen eigentümlichen Schuppenbüschels am vorletzten Hinterleibsringe als Plumiger-Gruppe zusammengefasst habe, herrscht noch dieselbe Unklarheit wie früher, und doch lässt sich bei sorgfältiger Beachtung der Angaben der älteren Autoren jetzt schon manches ermitteln. Es wird sich darum handeln, Aufklärung über folgende Formen zu gewinnen:

1. *Anopheles vanus* Walker, von Celebes beschrieben.
2. „ *sinënsis* Wiedemann, aus China.
3. „ *pictus* Löw, aus Kleinasien.
4. „ *barbirostris* van der Wulp, aus Java.
5. „ *annularis* van der Wulp, Java.
6. „ *pseudopictus* Grassi, aus Italien.
7. „ *nigerrimus* Giles, aus Vorderindien.
8. „ *indiensis* Theobald, aus Vorderindien.
9. „ *plumiger* Dönitz, aus Hongkong.
10. „ *jesoënsis* Tsuzuki, aus Japan.

1. *Anopheles vanus* muss von vornherein ausscheiden. Walker, der nur den ♂ kannte, hat ihn so ungenau beschrieben, dass darnach unmöglich ein *Anopheles* erkannt werden kann. Vielleicht lässt sich die Type im British Museum doch noch entziffern, obgleich Giles von ihr sagt, dass sie zu sehr abgeschabt sei, um sich eine Vorstellung von ihrer ursprünglichen Zeichnung zu machen. Die von Giles gegebene Abbildung zeigt aber wenigstens, dass es sich nicht um eine zu der in Frage stehenden Gruppe gehörige Art handeln kann. Das äussere Ende des ersten hellen Einschnittes am Vorderrande des Flügels liegt nämlich gerade oberhalb der oberen centralen Querader, und das kommt bei Thieren mit stark verdunkeltem Vorderrande niemals vor. Es besteht aber die Möglichkeit, dass *An. vanus* mit meinem *vagus* identisch ist, was aber noch sicher zu stellen wäre.

2. *An. sinensis* ist von Wiedemann auch so dürftig beschrieben, dass die Art nicht zu identificiren ist. Zu beachten ist die Angabe, dass die Gelenke der Tarsen weiss sein sollen. Das passt sehr gut auf *An. maculatus* Theobald, oder, wenn die Gelenke nur leicht aufgehellte sein sollten, auf *An. vagus*. Leider macht Wiedemann keine näheren Angaben über die beiden hellen Einschnitte des Vorderrandes. Alles in Allem halte ich es für unmöglich, nach der Beschreibung die Art wieder zu erkennen.

Die Abbildung, welche Theobald von dem sogenannten Typ giebt, zeigt so grosse helle Einschnitte am Vorderrande, wie sie mir von keiner Form der Plumiger-Gruppe bekannt sind. Die Palpen sollen braun sein, aber Theobald bildet sie weiss geringelt ab, und die Zeichnung der Tarsen stimmt auch nicht zu Wiedemann's Angabe. Deshalb habe ich mich schon dahin ausgesprochen, dass dieses als Type im British Museum befindliche Stück nicht dasjenige ist, wonach Wiedemann die Beschreibung gemacht hat. Bei solchen Widersprüchen wird es wohl am besten sein, den Namen überhaupt fallen zu lassen.

3. *An. pictus* Löw. Diese Art ist von Löw 1845 sehr sorgfältig beschrieben worden. Leider aber hatte der Autor nur ♂ gefangen; und da in dem Gebiete, wo er seine Thiere erbeutete, seitdem nicht wieder gesammelt wurde, so sind auch bis jetzt noch keine ♀ der echten Löw'schen Art bekannt geworden. Dass diese Art zur Plumiger-Gruppe gehört, ist klar, denn wenn auch Löw den charakteristischen Schuppenbüschel nicht gesehen hat, so giebt er doch andere charakteristische Merkmale an; zunächst die Zeichnung am Vorderrande des Flügels; dann eine bogenförmig vom Vorderrande bis in die Mitte des Flügels hineinreichende dunkle Zeichnung, welche ihre Concavität gegen die Wurzel des Flügels wendet. Eine Andeutung dieser Zeichnung findet sich auch bei anderen

Arten, aber nirgends so auffallend, dass man sie als etwas Besonderes beschreiben würde. Sie ist in dieser Ausbildung nur der Plumiger-Gruppe eigenthümlich. Ausserdem giebt Löw an, dass man an der Verdickung des ersten Drittels der Vorderschenkel selbst bei abgeschabten Stücken seine Art noch erkennen könne. Das passt für alle Formen dieser Gruppe, und wenn bei anderen Arten, wie z. B. bei *An. maculatus* Theobald eine Verdickung der Oberschenkel vorkommt, so ist sie viel weniger auffällig und erscheint gestreckter, nicht so wadenförmig wie hier. Nach der Beschreibung der Palpen des ♂ kann man erwarten, dass sie beim ♀ weiss geringelt sein werden. Bevor das ♀ der Löw'schen Art nicht bekannt ist, wird keine Klarheit in die Synonymie dieser Gruppe kommen, deren Vertreter bis nach Japan und Neu-Guinea gehen.

4. *An. barbirostris* van der Wulp. Diese Art gehört der Zeichnung der Flügel zufolge entschieden zur Plumigergruppe. Als charakteristisch wird vom Autor angegeben, dass wegen der starken Behaarung der Palpen und des langen, gerade vorgestreckten Rüssels die Gelenke der ersteren nicht zu erkennen sind. Hieraus lässt sich nur entnehmen, dass die Palpen einfarbig sind, denn bei geringelten Palpen sind die Glieder leicht zu erkennen. Nun hat man aber grossen Werth auf die starke Behaarung gelegt, doch mit Unrecht, denn van der Wulp konnte die Behaarung nur im Gegensatz zu den europäischen Arten auffallen, wo sie viel unbedeutender ist als bei den meisten asiatischen Arten. Da im Jahre der Beschreibung, 1860, von letzteren nur *An. vanus*, *sinensis* und *pictus* veröffentlicht waren und es nicht wahrscheinlich ist, dass van der Wulp diese Arten aus eigener Anschauung kannte, so konnte er seine Stücke auch nicht mit diesen Formen vergleichen; dazu mussten ihm die Europäer dienen. Alles, was sonst die Form charakterisiren könnte, vermisst man in der Beschreibung. Von den Oberschenkeln wird gesagt, dass sie gegen das Ende dicker werden. Das gilt in dieser Gruppe nur für das 2. und 3. Paar; die Verdickung des ersten Drittels der Vorderschenkel hat der Autor übersehen. Da von den Tarsen nichts gesagt wird, muss man annehmen, dass sie nicht geringelt, sondern einfarbig waren.

Wenn man sich über diese Unterschiede hinwegsetzt, so kann man allerdings die von den englischen Autoren als *An. barbirostris* angenommene Form für die van der Wulp'sche Art gelten lassen.

5. *An. annularis* van der Wulp. Dass diese Art hierher gehört, ist sehr fraglich, denn der Vorderrand der Flügel soll abwechselnd braun und weiss gefleckt sein. In dieser Weise wird sich doch Niemand ausdrücken, der den Flügel eines zu dieser Gruppe gehörigen Thieres be-

schreiben will. Auch die Grösse stimmt nicht, denn mit seinen 4 bis 5^{mm} Länge gehört *annularis* zu den kleineren Arten; die Formen der Plumiger-Gruppe sind alle viel grösser.

6. *An. pseudopictus* Grassi. Nach den ersten Beschreibungen des Autors war es nicht gut möglich zu erkennen, was diese Art von *An. pictus* trennen sollte, weil nur die Unterschiede von der neu aufgestellten Art *An. superpictus* angegeben wurden, die mit der Plumiger-Gruppe überhaupt nichts zu thun hat, weshalb der Name ganz unverständlich ist. Nachdem Grassi jetzt auch Abbildungen veröffentlicht und etwas genauere Angaben gemacht hat, stellt sich heraus, dass Alles schon durch die Beschreibung des *An. pictus* von Löw gedeckt ist, wie Giles richtig bemerkt. Ficalbi zieht in seiner sehr sorgfältigen Beschreibung 20 italienischer Mücken den Namen *pictus* zu Gunsten von *pseudopictus* zurück, ohne anderen Grund, als weil er von Grassi erfahren hatte, dass Unterschiede, wenn auch geringfügiger Art, zwischen der Löw'schen Beschreibung und der italienischen Form bestehen sollen. Mit solchen allgemein gehaltenen Behauptungen lässt sich nichts anfangen. Ob wirklich ein Unterschied besteht, wird sich erst entscheiden lassen, wenn man die Weibchen der kleinasiatischen Form kennt.

Auf ein beachtenswerthes Merkmal macht Theobald bei Besprechung seines *An. indiensis* aufmerksam, indem er angiebt, dass bei dieser Art die beiden oberen Gabeln aussergewöhnlich lang sind und schon auf der Höhe der Ausmündung der Hilfsrippe entspringen, und dass in dieser Beziehung *An. indiensis* dem Grassi'schen *pseudopictus* nahe komme. Bei einem mir vorliegenden italienischen Stück sind die beiden oberen Gabelzellen allerdings sehr lang, viel länger als bei meinem *An. plumiger*, bleiben doch aber sehr merklich hinter dem zurück, was Theobald von seinem *indiensis* sagt.

Vorläufig wird man den Namen *pseudopictus* für die italienische Form beibehalten können, wenn auch die Wahrscheinlichkeit, dass die ♀ der Löw'schen Art wesentlich verschieden sein werden, recht gering ist.

7. *An. nigerrimus* Austen-Giles. Diese Form ist von Austen in der Ross'schen Ausbeute entdeckt und von Giles beschrieben worden. Die Originale sollen sich in so schlechtem Zustande befinden, dass eine sorgfältige Beschreibung nicht möglich war. Es ist das, wie der Name besagt, eine sehr dunkle Form aus Calcutta, mit nur zwei sehr kleinen gelben Einschnitten am Vorderrande und einigen weissen Flecken auf den Längsrippen. Die wenigen noch vorhandenen Tarsenglieder sind an der Spitze gelblich geringelt, die Palpen am Ende schwarz. Theobald fügt noch hinzu, dass an den drei im British Museum vorhandenen

Originalen der Wimpersaum auf der Flügelspitze dunkel, auf dem Hauptast der Rippe 5 aber hell ist.

Ob alle Stücke, welche von den englischen Autoren *nigerrimus* genannt werden, hierher gehören, erscheint fraglich. So giebt James von seinen eigenen Stücken an, dass die Palpen drei weisse Ringe und eine weisse Spitze haben, und dass auch die Enden der Tibien weiss sind. Darnach dürften diese Stücke wieder eine neue, wensschon mit dem echten *nigerrimus* verwandte Form darstellen. Es ist zu bedauern, dass weder Giles noch James Angaben über die Vorderschenkel ihrer Stücke machen, doch nehme ich keinen Anstand, sie mit Theobald zur Plumiger-Gruppe zu rechnen; nur darf man sie nicht als Subspecies zu *sinensis* ziehen, weil dies eine unbekannte Grösse ist.

8. *An. indiensis* Theobald. Diese Form wird vom Autor als weitere Subspecies zu *sinensis* gestellt. Abgesehen davon, dass hier dasselbe gilt, was in dieser Beziehung soeben bei *nigerrimus* gesagt wurde, giebt die aussergewöhnliche Länge der oberen Gabeln ein so auffälliges anatomisches Merkmal ab, dass es dieser Form die Rechte einer besonderen Art sichert, denn die verhältnissmässige Länge der Gabelzellen ist bei den einzelnen Arten sehr beständig.

9. *An. plumiger* Dönitz. Diese Art habe ich nach Stücken aus Hongkong aufgestellt. Von *An. pictus* schien sie mir verschieden zu sein, weil Löw bei seiner Art auf der Rückenfläche des Thorax fünf Längslinien angiebt, während die Hongkong-Thiere deren nur drei besitzen, und weil Löw nichts von dem auffälligen Schuppenbüschel am Hinterleibe sagt, obgleich er sich diesen Körpertheil doch angesehen hat, da er über seine Farbe und sogar über die Behaarung bestimmte Angaben macht. Zu *An. barbirostris* und dem fraglichen *sinensis*, welche einfarbige Palpen haben, konnte ich meine Stücke wegen der hellen Ringelung der Palpen nicht stellen. Von der italienischen Form ist *plumiger* dadurch verschieden, dass die beiden Gabelzellen kürzer sind und dass der von Löw beschriebene bogenförmige Fleck auf der 3. Rippe hier eine scharfe Ecke bildet, also nicht bogenförmig verläuft. Bei *pseudopictus* ist ein deutlicher Bogen vorhanden.

Die mit dem Namen *plumiger* belegte Form hat eine weite geographische Verbreitung. Die typischen Stücke waren in Hongkong gesammelt worden; andere, welche ich von ihnen nicht zu unterscheiden vermochte, kamen von den Grossen Sunda-Inseln. Daneben kommt aber in Holländisch-Indien eine andere Form vor, welche einfarbig dunkle Palpen und, wenn auch schmal geringelte Tarsen hat. Dass diese Form von den englischen Autoren für *barbirostris* genommen wird, obgleich Wiedemann nichts von geringelten Tarsen sagt, wurde oben schon er-

wähnt. Nun fand ich aber eine ganze Anzahl Stücke, welche in Bezug auf Ringelung der Palpen und auf die hellen Flecke im Wimpersaum der Flügel einen Uebergang zu dieser Form zu bilden schienen; deshalb zog ich auch diese Form zu plumiger. Jetzt habe ich noch Stücke aus Shanghai von Herrn Stabsarzt Krulle, und von Neu-Guinea (Stephansort) von Herrn Stabsarzt Dempwolff erhalten, welche diese Auffassung zu stützen geeignet sind.

Ueber die Shanghai-Stücke kann ich folgende Angaben machen:

Thorax. Ueber den ganzen Rücken verstreut zahlreiche schmal lanzettförmige, fast linienförmige ockergelbliche Schüppchen.

Kopf. Die olivbraunen Schuppen des Nackens gehen nach vorn hin in gelbliche über, und oberhalb der Augen sind sie neben der Pfeilnaht weisslich. Scheitelschopf weissgrau wie gewöhnlich. Auf den ersten Gliedern der Fühler graue Schüppchen. Die Palpen haben an der Wurzel, den Gelenken und an der Spitze einige weissliche Schuppen zwischen den dunklen.

Beine wie bei typischem plumiger.

Flügel. Die hellen Flecke, besonders die am Vorderrande, sind sehr klein. Die Spitze ist breit hell bewimpert, und auch auf dem Hauptast der 5. Rippe hat der Wimpersaum eine helle Stelle. Die Theobald'schen Randschuppen sind braun.

Die Neu-Guinea-Form nähert sich dem dunklen Extrem noch mehr. Die Palpen sind einfarbig dunkel, die Tarsen an den Gelenken schmal aufgehellt, aber nicht gerade weiss, am ersten Beinpaare fast einfarbig, gegen Ende heller. Der Wimpersaum ist an der Flügelspitze gescheckt, auf Rippe 5 wie es scheint dunkel (die Wimpern sind hier zum grössten Theile abgefallen). Die Flügel erscheinen im Ganzen viel düsterer als bei der typischen Form, was dadurch bedingt ist, dass auf den Stellen, die sonst hell beschuppt sind, dunkle Schuppen eingestreut sind, manchmal so zahlreich, dass ein ganz gleichmässiges Gemisch entsteht. Das ist z. B. auf der sonst hellen 3. Rippe zwischen Wurzelfleck und Randfleck der Fall, und ebenso auf der Wurzelhälfte der 6. Rippe und auf dem unteren Ast der fünften. Die Vorderrandzeichnung ist sehr schwach; am Ende der Hilfsrippe stehen nur einige gelbliche Schuppen, und vor der Spitze auch nur wenige, die einen punktförmigen Fleck bilden, der nur durch einen kurzen hellen Strich auf dem oberen Aste der 1. Gabel etwas verbreitert wird. Ganz besonders auffallend ist die Beschuppung auf dem Wurzeltheil der 1. Rippe. Da wechseln kleine Fleckchen heller und dunkler Schuppen ab, gerade in der Weise wie bei den eigenthümlichen australischen Formen, zu denen *An. punctulatus* gehört. Etwas Aehnliches habe ich noch bei keinem zu dieser Gruppe gehörigen

Anopheles gesehen. Da mir aber leider nur 1 Stück von Neu-Guinea vorliegt, lässt sich nicht sagen, ob es sich um eine zufällige Bildung oder um eine ständige Erscheinung handelt. In letzterem Falle hätte man diese Form als besondere Art anzusehen, die nicht etwa erst jetzt eingewandert ist, wie ich das von *An. vagus* vermüthe, sondern sich schon in der Vorzeit von der Stammform abgetrennt und selbstständig weiter entwickelt hat. Immerhin wird sie als Localform einen Namen verdienen und mag *An. (var.) Stephani* heissen, nach dem Ort, wo sie gefunden wurde, und der seinen Namen nach dem um den Weltverkehr hochverdienten deutschen Generalpostmeister Stephan erhalten hat.

Die Maasse, welche an dem einen Stück ermittelt werden konnten, sprechen für die Selbstständigkeit der Form. Der Index der Hilfsrippe ergab sich als 33.7.

Da nun bei plumiger unter 5 Stücken der niedrigste Index 36.0 und der Durchschnitt 37.8 betrug, so hat man hierin in Zahlen einen Ausdruck dafür, dass bei dieser neuen Form die Hilfsrippe weiter gegen die Flügelspitze vorgerückt ist als beim typischen Plumiger. Für die 5. Rippe lässt sich ein solcher Unterschied nicht angeben, denn hier beträgt der Index 34.9, während bei plumiger unter 5 Stück die niedrigste Zahl 34.2, der Durchschnitt 35.2 betrug.

Die Beine des Stückes aus Neu-Guinea sind ausserordentlich lang; hier die Zahlen:

		Femur	Tibia	Tarsus I	II	III	IV	V	Sa.
Bein	I	2.3	2.8	2.4	0.9	0.66	0.34	0.2	9.6
„	II	2.4	3.1	2.7	1.1	0.8	0.5	0.3	10.9
„	III	2.8	3.3	3.9	1.6	1.2	0.8	0.4	14.0

Der schwarze Afterbusch ist stark entwichelt, enthält aber eingesprengt und zu den Seiten weissliche Schuppen. Auch auf dem letzten Hinterleibsring finden sich reichlich schwarze und weisse Schuppen.

10. *An. jesoënsis* Tsuzuki. Diese Form wurde zuerst in Yezo, später auch auf der Hauptinsel Japans (Hondo), sowie auf Formosa gefunden und vom Autor mit *An. pseudopictus* verglichen. Als Unterschied wird hervorgehoben, dass das letzte Tarsenglied der Hinterbeine ebenso schwarz ist wie an den übrigen Beinen, bei der italienischen Art dagegen weiss; und dass die Taster des ♀ kein weisses Band haben, während sie bei *pseudopictus* 3 Mal weiss geringelt sind. Die Tarsenglieder sind mit Ausnahme der Endglieder an den Enden hell geringelt.

Durch die Liebenswürdigkeit der Herren Tsuzuki und Kitasato bin ich in Stand gesetzt, aus eigener Anschauung zu urtheilen. Der Flügelzeichnung nach handelt es sich um eine der helleren Formen. Der

Löw'sche Bogenfleck, welcher sich von der Mitte des Vorderrandes in die Flügelspreite hineinzieht, ist ähnlich wie bei *pseudopictus* gestaltet; 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 Astes der 5. Rippe. Der zwischen beiden gelegene Fleck auf der 4. Rippe fällt aus, während er bei meinem Exemplar von *pseudopictus* scharf ausgeprägt ist.

Auf den Tastern kann man vereinzelte weisse Schuppen auf dem 1. Gliede und an den Spitzen der folgenden Glieder erkennen, doch kommt dadurch weder eine Ringelung noch überhaupt ein heller Fleck zu Stande.

Die Länge der einzelnen Palpenglieder beträgt:

$$0.67 - 0.8 - 0.42 - 0.25 = \text{Sa. } 2.14 \text{ mm.}$$

Die Länge der einzelnen Beinabschnitte ist folgende:

		Femur	Tibia	Tarsus	I	II	III	IV	V	Sa.
Bein	I	2.646	2.688	1.932	0.882	0.546	0.336	0.262	0.262	9.292
	„ II	2.646	2.688	2.058	0.904	0.560	0.378	0.262	0.262	9.496
	„ III	2.646	2.938	3.402	1.512	1.050	0.672	0.336	0.336	12.756

(Dass ich die Zahlen bis auf $\frac{1}{1000}$ mm angebe, geschieht nicht aus übertriebener Genauigkeit, sondern weil sie so, wie sie hier stehen, bei dem Messen mit dem Ocularmikrometer erhalten wurden. Wollte man sie nachträglich abrunden, so würden die Gesamtlängen nicht mit den Summen übereinstimmen.)

Eyselt¹ giebt eine leider nur oberflächlich gezeichnete Abbildung dieses Thieres unter Fig. 4, die versehentlich als *An. formosaensis* II bezeichnet ist. Dieser Name gehört zu Fig. 2. Die Hilfsrippe mündet in allen 4 Figuren viel zu weit gegen die Spitze hin aus.

Die Augen scheinen neben der Pfeilnaht nach oben weiter aus einander zu weichen als bei *An. plumiger*.

Von den Eiern sagt Tsuzuki, dass sie unter einander mit den Spitzen zusammenhängen, die von *pseudopictus* dagegen mit der Fläche. Es scheint aber, als ob man auf solche Beobachtungen nicht zu viel Gewicht legen darf. Die Eier werden einzeln auf das Wasser abgelegt und gruppieren sich erst nachträglich, und die Figuren, welche sie dann bilden, sind vielfach verschieden, da sie zum grossen Theil von äusseren Einflüssen abhängig sind. Ob die Gestaltung der Oberfläche der Eier,

¹ *Archiv für Schiff- und Tropen-Hygiene.* 1902. S. 297.

und besonders die der Luftkammern bei den verschiedenen Arten hierauf einen Einfluss hat, wäre erst nachzuweisen. Jedenfalls wäre es sehr wünschenswerth, wenn uns Tsuzuki Abbildungen der Eier und Larven, die mit japanischer Sorgfalt gezeichnet wären, bescheeren wollte. Vielleicht, dass man daraus weitere Anhaltspunkte für die systematische Stellung dieser Form gewinnt, die vorläufig als *An. jesoënsis* Tsuzuki geführt werden kann. Doch möchte ich darauf hinweisen, dass die Stücke von Formosa sich möglicherweise doch von den Yezo-Thieren unterscheiden und dass deshalb bei den weiteren Nachforschungen die Herkunft jedes Mal zu berücksichtigen ist.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die hierher gehörigen Formen noch nicht zur Genüge untersucht sind, so dass man sie noch nicht scharf gegen einander abgrenzen kann. In Folge dessen sind wir auch noch gänzlich im Unklaren, was hier Species, was Varietät ist; doch steht zu hoffen, dass eine sorgfältige Untersuchung der Eier und Larven diese Fragen bald zur Entscheidung bringt, eher als es durch Untersuchung der Imagines in den verschiedensten Ländern wird geschehen können.

In den vorausgehenden Bemerkungen zur Systematik habe ich die kleinen centralen Queradern ganz ausser Acht gelassen, weil sie viel zu veränderlich sind, um zur Unterscheidung von Arten oder Varietäten dienen zu können, und ich freue mich zu sehen, dass auch James diese Ansicht theilt und Beweismaterial dafür beibringt.

Anopheles formosaensis I. Tsuzuki: Sieht dem *An. aconitus* Dö. ausserordentlich ähnlich, unterscheidet sich aber dadurch, dass auf der Wurzel von Rippe 3 ein kleines schwarzes Fleckchen hinter der Querader steht, und beim ♀ einige dunkle Schuppen davor, während diese Stelle bei *aconitus* ganz ohne schwarz ist. Der auffallende Mangel schwarzer Bestäubung auf dieser Stelle war ja Veranlassung, diese Art „*aconitus*, unbestäubt“ zu nennen. Ausserdem ist der dunkle Fleck auf dem oberen Ast der oberen Gabel mit dem Randfleck verschmolzen, so dass dieser Ast fast in ganzer Länge dunkel erscheint. Auch auf der 6. Rippe ist der Randfleck so lang gestreckt, dass er mit dem Fleck auf der Mitte verschmilzt. Demnach hat diese Rippe scheinbar nur zwei schwarze Flecke, aber anders als bei *An. vagus*, denn bei letzterer Art fehlt der Wurzelfleck, der bei *aconitus* und *formosaensis* I vorhanden ist.

Man wird diese Form als Varietät zu *An. aconitus* zu ziehen versucht sein, und in diesem Falle möchte ich sie *Var. cohaesa* nennen, wegen der Verschmelzung des Mittelfleckes und Randfleckes der 6. Rippe.

Mit dieser Art ist nahe verwandt *An. jeyporiensis* James, aber sofort daran zu erkennen, dass der 2. Vorderrandfleck viel breiter ist, indem unter ihm noch ein schwarzer Strich auf Rippe 2 vor der Querader

gelegen ist. James fand die Art bei Nagpur in den Centralprovinzen Vorder-Indiens.

Anopheles formosaensis II. Tsuzuki: Diese Form schliesst sich dem *An. vagus* an, hat aber, wie es scheint, noch grössere Aehnlichkeit mit *An. Rossi* Giles. Dem Vergleiche lege ich ein von Tsuzuki stammendes, in Balsam eingelegtes ♀ und die von James gegebene Abbildung von *An. Rossi* zu Grunde. Weder Giles selbst noch Theobald haben eine brauchbare Abbildung von dieser Art gegeben. Bei James ragt der senkrechte T-Strich des 2. Vorderrandfleckes tief in die Flügelspreite hinein, indem sich ihm dunkle Flecke auf dem Ursprung von Rippe 2 und 3 anschliessen. Jede dieser Rippen hat jenseits der Queradern einen zweiten schwarzen Fleck, und diese sind senkrecht unter dem sehr kurzen hellen Vorderrandfleck gelegen, in den die Hülfsrippe ausmündet. Der dritte Vorderrandfleck ist in James' Figur viel länger als bei *An. vagus*, und daher sind die ihn begrenzenden hellen Einschnitte des Vorderrandes viel kürzer als bei diesem. Bei *An. vagus* fehlen auf dem Anfang der 2. Rippe die beiden schwarzen Flecke vor und hinter der Querader, welche das Bild bei James zeigt, und welche auch in dem japanischen Stücke vorhanden sind. Bei letzterem zeigen ausserdem die Beine eine Zeichnung, welche der Autor nicht erwähnt, und die ich mich auch nicht entsinne, bei *An. vagus* gesehen zu haben. Es stehen nämlich an allen Kniegelenken auf dem Oberschenkel einige weisse Schuppen, darüber ein kleiner schwarzer Fleck, und über diesem wieder ein kleiner heller Fleck. Letzterer fehlt aber am hintersten Beinpaar. Auf den Vorderschenkeln ist diese Zeichnung am deutlichsten ausgeprägt.

Da bei dem Stücke von Formosa, das mir vorliegt, der erste und zweite typische Vorderrandfleck auf der Costa, also unmittelbar am Vorderande schwarz mit einander verbunden sind, worin eine Abweichung von *An. vagus* und *An. Rossi* besteht, so wird man diese Form als eine selbstständige auffassen und ihr den Namen *formosaensis* Tsuzuki belassen können. Beide Namen, *formosaensis* I und *formosaensis* II, können nicht neben einander bestehen bleiben.

Da James die Bemerkung macht, dass sowohl der T-Fleck wie auch die anderen Flecke auf den Rippen beträchtlich abändern, so wird man vielleicht den besprochenen Unterschieden zwischen *An. Rossi* u. *vagus* keinen grossen Werth beimessen wollen. Beide Formen unterscheiden sich aber noch durch die Zeichnung der Palpen. Bei *Rossi* wird die Spitze der Palpen einfach weiss genannt und auch so abgebildet. Bei *An. vagus* sind die Palpen vom Ende des 2. Gliedes an weiss, mit einem schwarzen Ring um das 3. Glied.

Zu bemerken ist noch, dass Tsuzuki beim Experimentiren mit seiner Art die Entwicklung der Malariaparasiten bis zur Sporozoitenbildung verfolgen konnte, woraus er schliesst, dass diese Mücke zu den Ueberträgern der Malaria gehört. Auch in An. Rossi konnte James im Experimente die Entwicklung der Malariaparasiten feststellen, und doch wurde An. Rossi niemals mit ihnen behaftet gefangen. Es wird deshalb Tsuzuki's Annahme noch experimentell geprüft werden müssen.

Anopheles leucopus Dö. Unter den Gründen, weshalb ich diese Art für verschieden von *An. fuliginosus* Giles halte, habe ich auch den angegeben, dass bei letzterem nur die zwei letzten Tarsenglieder der Hinterbeine ganz weiss seien, bei *An. leucopus* aber drei. Nachdem aber Theobald, entgegen der Angabe des Autors, diese Art mit drei ganz weissen Hintertarsengliedern ausgestattet hat, wiederholt Giles selber diese Angabe in der 2. Auflage seines Handbuches, ohne einen Grund dafür anzuführen. — Jetzt nun zeichnet James den Flügel von *An. fuliginosus* in wesentlichen Punkten anders als Giles und Theobald, und da James in Wiedergabe der Flecke auf den Flügeln sich mir bisher als durchaus zuverlässig erwiesen hat, so glaube ich mich an seine Zeichnungen halten zu sollen, selbst wenn sie dem Texte des Autors der Art widersprechen. Ein solcher Fall liegt hier vor. Giles sagt sogar noch in der 2. Auflage S. 298, dass der schwarze Vorderrand bei seiner Art durch drei ziemlich lange gelbliche Einschnitte unterbrochen sei, welche die Hilfsrippe und die 1. Rippe mit umfassen. Zum Unterschiede davon zeigten meine Stücke von den Grossen Sunda-Inseln, abgesehen von schmalen hellen Einschnitten, dass die 1. Rippe an der Stelle des mittleren dieser hellen Flecke ganz schwarz ist, nicht hell; und nun bildet James diese Stelle bei *An. fuliginosus*, entgegen dem Texte von Giles, genau so ab, wie ich es bei meinem *An. leucopus* gesehen habe. Somit fällt auch der zweite Unterschied zwischen beiden Arten. Es bleiben aber noch andere Unterschiede bestehen. James zeichnet den ganzen unteren Ast der oberen Gabel schwarz; bei *leucopus* hat er einen hellen Fleck vor dem Randpunkt; bei James ist die ganze 3. Rippe von den Queradern an bis zum Randpunkt schwarz; bei *leucopus* hat sie auf ihrer Mitte eine lange hell beschuppte Stelle, u. s. w. An den Palpen finde ich keinen Unterschied. Die eben hervorgehobenen Unterschiede aber genügen, um zunächst noch einen besonderen Namen für die Form der Sunda-Inseln zu rechtfertigen. Sollten aber auch diese Unterschiede sich hinfällig erweisen, so trifft die Schuld, die Systematik mit einem unnöthigen Namen bereichert zu haben, nicht mich, sondern diejenigen, welche irreleitende Angaben über die Art gemacht haben.

An. Kochi Dö. Schon in meinen ersten Beiträgen hatte ich erwähnt, dass Theobald eine Verwandtschaft des von ihm beschriebenen *An. pulcherrimus* mit dieser Art annimmt, von der aber wenig übrig bleibt, wenn man die von ihm selber aufgeführten Unterschiede davon abzieht; höchstens konnte noch eine Aehnlichkeit in der Flügelzeichnung bestehen bleiben. Jetzt aber veröffentlicht James eine Zeichnung des Flügels der indischen Art, welche auch diesen Rest von Aehnlichkeit zu Schanden macht. *An. Kochi* hat ausserordentlich kurze schwarze Vorder- und Vorderrandflecke, und die übrigen Flecke auf den Rippen sind fast alle punktförmig. *Pulcherrimus* dagegen hat lange Vorderrandflecke, und alle Flecke auf den Rippen sind mehr oder weniger lange Striche. — Nun könnte man an eine Verwandtschaft mit *An. squamosus* Th. oder *pharoënsis* Th. denken, wegen der Schuppenbüschel an den hinteren Ecken der Rückenschilder des Hinterleibes; dem widerspricht aber die Stellung des Wurzelfleckes der 5. Rippe, der bei *pulcherrimus* der Wurzel stark genähert ist, wie gewöhnlich bei *Anopheles*, während er bei *squamosus* und *pharoënsis* auffallender Weise über den Wurzelfleck der 6. Rippe hinaus gegen die Flügelspitze hin vorgerückt ist.

An. gracilis Dö. In meiner Beschreibung sind zwei kleine Flecke auf den beiden Aesten der unteren Gabel (4. Rippe) ausgelassen worden, die in der photographischen Abbildung, wenn auch schwach, zu erkennen sind. Es sind seitdem besser erhaltene Stücke in meine Hände gelangt, in welchen diese beiden Punkte, auf jedem Aste einer, deutlicher hervortreten, so dass ich die auf Seite 76 vorletzte Reihe enthaltene Angabe, dass andere Flecke als die Randpunkte nicht auf der unteren Gabel vorhanden sind, in der angegebenen Weise zu verbessern bitte.

An. hebes Dö. Auf S. 85 meiner ersten Beiträge habe ich Insiza, wo Herr Dr. Zupitza diese Art sammelte, nach Südwest-Afrika verlegt, anstatt nach Ost-Afrika.

Zum Schluss gebe ich noch einige auf Systematik bezügliche Mittheilungen, die ich aus der Literatur zusammengetragen habe.

James führt folgende Arten aus Indien auf, unter Berücksichtigung der Synonymie:

I. Palpen mit drei weissen Binden:

An. fuliginosus Giles.

„ *Jamesi* Theob. mit Einschluss von *An. maculipalpis* Giles aus Afrika.

„ *Theobaldi* Giles.

„ *maculatus* Theob.

An. fluviatilis James. = *An. Christophersi* Theob. = *An. Listoni* Liston nec Giles; und vielleicht = *An. funestus* Giles aus Afrika.

„ *jeyporiensis* James.

„ *culicifacies* Giles = *An. Listoni* Giles = *An. indicus* Theob. = *An. Turkhudi* ♂ Liston, teste Theob.

„ *immaculatus* James.

„ *Rossi* Giles.

„ *Stephensi* Glen-Liston = *An. metaboles* Theob.

„ *Turkhudi* Liston.

„ spec. verwandt mit *An. Jamesi*, aber mit schwarzen Spitzen der Palpen, wie bei *Turkhudi*, während sie bei allen vorausgehenden Arten weiss sind.

II. Palpen mit vier weissen Binden.

An. pulcherrimus Theob.

„ *nigerrimus* Giles.

III. Palpen ohne Binden, einfarbig.

An. Lindesayi Giles.

„ *gigas* Giles.

„ *barbirostris* v. d. Wulp.

Ferner ist zu erwähnen, dass noch zwei neue *Anopheles*arten aus Afrika beschrieben wurden, und zwar:

An. Ziemanni Grünberg. Zool. Anzeiger 21. 7. 1902. Diagnose: Vorderrand der Flügel dicht mit schwarzen Schuppen besetzt, unter der Flügelmitte mit einem sehr kleinen, fast punktförmigen, weisslichgelben Fleck. Tarsalglieder an der Spitze mit schmalen, hellen Ringen, die beiden letzten Glieder der Hintertarsen vollkommen weiss.

Körperlänge 5.5 mm; Palpenlänge 2.2 mm; Flügellänge 4.5 mm. Hab. Kamerun (Wuri).

An. algeriensis Theob. Ed. Sergent et Et. Sergent. Ann. Inst. Pasteur 1903 S. 61.

Steht *An. bifurcatus* nahe und scheint in Algier die vicariirende Form zu sein; ist kleiner als dieser, wie auch *An. maculipennis* in Algier kleiner ist als in Frankreich.

Ogleich ich bei meinen Arbeiten die amerikanischen Arten nicht berücksichtigt habe, möchte ich doch hier auf eine amerikanische Art wegen ihrer interessanten Lebensweise hinweisen. Es ist *An. Lutzi*, über welche Ad. Lutz im Centr.-Bl. für Bakt. I, Originale 1903 S. 282 berichtet.

An. Lutzi Theob. Die Larve lebt nur im Wasser, das sich in den Blattscheiden der parasitisch auf Bäumen lebenden Bromeliaceen ansammelt. Als eine Eisenbahn durch den Bergwald gelegt wurde, stellte sich allmählich Malaria ein, von der die dünn bevölkerte Gegend sonst frei ist.

Ueber die im Voraufgehenden benutzte Nomenclatur habe ich zu sagen, dass ich das Wort *Anopheles* immer als männlich gebraucht habe. Theobald gebraucht es bald männlich, bald weiblich, z. B. *An. maculata*; das geht doch nicht an. Das Wort ist von Anfang an als männlich gebraucht worden, und dabei muss es sein Bewenden haben. Dass Macquart ein Mal einen Speciesnamen weiblich gemacht hat, in seiner *Anopheles minuta*, war eine Willkürlichkeit, die nicht geduldet werden darf. — Ferner befolge ich die allgemein in der Systematik geltende Regel, dass ich die Species, welche zu Ehren eines Menschen benannt sind, durch die Anfügung eines *i* an den betreffenden Namen bezeichne. So muss es heissen: *An. Rossi*, nicht *Rossii*; denn letzterer Name würde zu Ehren eines Mannes Namens Rossi gegeben sein. Giles schreibt einmal *An. Lindesaii*, ein anderes Mal *Lindesayi*. Da der Name Lindesay heisst, so schreibe ich entsprechend *Lindesayi*. — Mit dieser Schreibweise befinde ich mich im Einklang mit den allgemein angenommenen Regeln der Nomenclatur, und darf wohl erwarten, dass auch die englischen Autoren sich ihnen fügen werden. Ausserdem aber möchte ich sie bitten, die Namen, welche ich den neu beschriebenen Arten gegeben habe, etwas genauer anzusehen und nicht *leucophyrus* zu schreiben, was keinen Sinn hat, sondern *leuosphyrus*, welches „mit weisser Knöchelbinde“ bedeutet; nicht zu schreiben *An. Kocki*, sondern *Kochi*; denn diese Art trägt den Namen eines Robert Koch, und nicht eines beliebigen Kock.