©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

Mit diesen wenigen Sätzen ist die gegensätzliche Wesensart der alten und der neueren Entomologie genugsam charakterisiert, so weit man hier von Gegensätzen überhaupt sprechen kann. — Aber ein gemeinsames hat die alte sowie die neue Zeit, nämlich beide ringen nach wie vor um die Fassung des Artbegriffes. Als man sich noch vorwiegend mit morphologischen und systematischen Dingen beschäftigte, versuchte man den Begriff der Art vergleichend morphologisch festzulegen und zu deuten. Heute, wo man sich überwiegend physiologisch-ökologisch mit den Insekten befaßt, versucht man den Art-Begriff physiologisch durch Bestimmung der Grenzen der Leistungsfähigkeit und Anpassungsfähigkeit festzulegen. Mir erscheint, daß aus beiden Bestrebungen unter Heranziehung der Verfahren der Vererbungslehre in Zukunft eine Begriffsbestimmung erwachsen wird, welche sowohl den morphologischen, als auch den physiologisch-ökologischen Bedingungen gerecht wird.

Hiermit möchte ich die Ausführungen über alte und neue Entomologie schließen. Ich habe es für notwendig erachtet, mehr das Allgemeingültige hervorzuheben als Einzelheiten vorzutragen. Einiger besonders hervorragender Entomologen wurde namentlich gedacht, aber den Hunderten von ungenannten Entomologen muß unser Dank ebenso gelten für ihr unermüdliches Schaffen und Arbeiten. Alle die ungenannten Mitarbeiter trugen Bausteine herbei, welche dann die größten unter uns zu lichtvollem Gebäude zusammenfügten, und damit spreche ich eine Mahnung an die kommende Generation aus. Wissen, Können und Uneigennützigkeit verbunden mit kritischer Schärfe gegenüber der Eigenleistung hat die deutsche Entomologie im vorigen Jahrhundert ausgezeichnet und vorwärts gebracht. Vieles wurde der Literatur übergeben und wir sind daran, Einrichtungen zu treffen, damit die wertvollsten Ergebnisse der kommenden Generation in einer bibliographischen Weise geboten werden, daß sie sofort bei Bedarf zur Verfügung stehen. So sorgen wir Gegenwärtigen dafür, daß die kommende Generation — sofern sie willig und fähig ist — in den Stand gesetzt wird, den Bau der deutschen Entomologie in der weltumfassenden Weise weiterzuführen, wie er in dem vorigen Jahrhundert begründet wurde. Die Größe und Würde dieses Wissenschaftsgebäudes aufrecht zu erhalten ist die Aufgabe der jungen, entomologischen Generation.

Möge ihr das Werk gelingen zum Wohle Deutschlands!

Über den Salzgehalt der Gewässer und die Malarialage.

Von Professor Dr. E. Martini,
Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg.

(Mit 3 Textfiguren.)

Nachdem jahrzehntelang die Wissenschaft mehr und mehr in Einzelgebiete und Gebietchen auseinanderzufallen drohte, tritt in letzter Zeit

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

die Zusammenfassung wieder in ihr Recht. Vor allem hat die praktische Wissenschaft starken Anstoß zur Entwicklung von Verbindungsfächern gegeben. Zu ihnen gehört auch die Lehre von den Seuchenzügen. Ein kraftvolles Pflänzchen auf dem Boden der Zeit eines Pettenkofer, der noch Chemiker, Biologe und Mediziner zugleich war, ist die Epidemiologie auf dem Geröll der Einzelfächer rasch verdorrt. Erst jetzt, besonders unter der Einwirkung der Tropenhygiene, beginnt wieder die Verknüpfung zu einer allgemeinen Seuchenlehre. Im folgenden werden Sie sehen, wie verschiedene Forschungsrichtungen sich in einem solchen Verknotungsgebiet vereinigen müssen. Im Gegensatz zu dem großgesehenen Überblick, den Kollege Hase gesehen hat, knüpfe ich an eine kleine Einzelheit der Malarialehre an. Warum ist im Donaudelta trotz der unendlich zahlreichen Anophelen so wenig Malaria, verglichen mit anderen mückenärmeren Teilen Rumäniens? Warum ist es ebenso im Ebro und Nildelta, so daß man geradezu von einem Deltaproblem der Malaria gesprochen hat?

Dahinter steckt vielleicht eine viel allgemeinere Malariaangelegenheit. Denn auch sonst in der Welt gibt es oft nicht weit auseinander Plätze von annähernd gleicher und erheblicher Fiebermückenzahl, aber sehr verschieden dichter, ja manchmal ganz fehlender Malaria. Im letzteren Falle spricht man von Anophelismus ohne Malaria. Er hat seine räumliche Seite, welche eben erwähnt wurde, aber auch eine geschichtliche. Hier und da in der Welt nimmt die Malaria langfristig zu, anderswo verschwindet sie. So ist fast ganz Deutschland in den letzten 70 Jahren malariafrei geworden. Ebenso in Italien u. a. das Sumpfgebiet bei Massarosa in Toscana. Man meinte, vielleicht, weil durch Einrichtung der Seeschleusen der ehemalige Brackwassersumpf ausgesüßt wurde und berührte damit alte deutsche Anschauungen, welche die oft nach Sturmfluten auftretende Malaria damit erklären wollten, daß die Mischung von Salz- und Süßwasser besonders geeignet zur Erzeugung der Fiebermiasmen sei. Heute aber erkennen wir Miasmen nicht an und glauben an Mikroorganismen als Malariaerreger, die durch Stechmücken (Anophelen) ausgebreitet werden. Es liegen den Malariabewegungen also Massenwechsel-Erscheinungen (Gradationen) der Erreger und vielleicht auch Überträger zugrunde, die an sich schon eine reizvolle Aufgabe aus dem Gebiet der allgemeinsten Biologie sind.

Früher war man der Meinung, Anopheles sei Anopheles. Heute denkt man anders. Wo in Niederländisch Indien z. B. *A. hyrcanus* allein sehr häufig ist, ist es die Malaria nicht, wo aber der salzliebende *A. ludlowi* auch nur mäßig häufig ist, herrscht schwere Malaria. Praktisch unterscheiden sie sich dadurch, daß *A. ludlowi* sich mit Malaria leicht, *A. hyrcanus* nur schwer infizieren läßt. Es genügen daher einseitig gegen

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

A. ludlowi gerichtete Maßnahmen zur Malariabekämpfung (Speziessassanierung).

In Europa lebt aber bloß eine praktisch wichtige Anopheles-Art: *A. maculipennis*. Nur ganz im Süden treten noch *elutus* und *superpictus* hinzu. Die übrigen Arten spielen sicher keine erhebliche Rolle. *A. maculipennis* wohnt von Oslo bis Nordafrika, vom Atlantischen bis zum Stillen Ozean, und jenseits der Behringstraße in ungefähr entsprechender Verbreitung. Das wird früher kaum anders gewesen sein. Vielleicht lassen sich die *A. maculipennis* der malariafreien Gebiete auch schwer infizieren. Könnten sie nicht erblich immun geworden sein? Die Malariaparasiten sind ja auch Schmarotzer der Mücken. Versuche haben jedoch ergeben, daß das nicht der Fall ist, und die Schwierigkeit bleibt: Dieselbe Art in denselben Mengen im gleichen Klima und doch ganz verschiedene Seuchenlage.

Während wir in Deutschland in lokalen Unterschieden der Umweltbedingungen (Klima, Kultur) die Lösung dieser Schwierigkeiten suchten, nahm unter Roubauds Vorangang eine andere Richtung an, in viehreichen Gegenden habe sich eine neue Rasse von *Anopheles maculipennis* gebildet, die nur noch Hunger auf Viehblut habe, Menschen nicht mehr steche und Malaria nicht mehr verbreite. Denn Vieh kann nicht Träger der Malaria sein. Diese Auffassung, an der auch Swellengrebel, van Thiel, Missiroli u. a. halfen, drängte die entomologische Systematik in die letzten, noch innerhalb der Artgrenzen liegenden Feinheiten, die dem Nichtkerbtierkundigen oft als Spielerei erscheinen.

Überhaupt wird der Insektenforscher und -sammler ja von manchen kaum ernst genommen, und er nimmt seinerseits niemand die gesunde Zwerchfellgymnastik des Lachens übel. Aber es wäre irrig, zu glauben, daß die Tätigkeit eines Meigen, der mehr als 5 Bände über Fliegen und Mücken geschrieben hat, nutzlos gewesen sei, wenn sie auch nicht auf unmittelbaren praktischen Nutzen zielte Hätten nicht er und andere mit jahrelang geschultem Kennerblick eine natürliche Gruppe unter den Stechmücken erkannt und als Gattung *Anopheles* zusammengefaßt, dann hätte Grassi nicht fast 100 Jahre später so rasch den Satz finden können, der heute der Eckstein aller erfolgreichen Malariabekämpfung ist: Malaria wird nur durch Anophelen übertragen. So schafft immer wieder der reine Forschungseifer unabsichtlich so großen Nutzen, daß der Fortschritt ihn nicht entbehren kann.

Wir Deutschen haben das Vorhandensein von Rassen überhaupt bei *A. maculipennis* nicht bezweifelt. Wenn aber Roubaud an seine menschenscheue Rasse so fest glaubte, daß er empfahl, die Anophelen aus malariafreien Gebieten in Massen in die Malariagebiete einzuführen, damit ihre Larven im Wettbewerb um das Futter in den Brutgewässern die gefährlichere Rasse überwucherten, haben nicht nur wir das als unverantwortliches Spiel mit dem Feuer abgelehnt.

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

Allerdings fast jede Tierart, die der Mensch in Kultur genommen hat, ist alsbald in eine Anzahl Rassen zerfallen, und wohl jeder Bestand einer Art in der freien Natur zeigt zwischen seinen Mitgliedern erhebliche Verschiedenheiten, ist also gemischtrassig. Daß die Art (Spezies) *Anopheles maculipennis* sich bei genauer Untersuchung auch als ein Rassengemisch herausstellen würde, war daher zu vermuten. Unter solchen Rassen könnten auch Unterschiede in der Vorliebe für bestimmtes Futter vorkommen. Entsprechende Unterschiede gibt es bei Pflanzenschädlingen (vgl. Friederichs). Da wir uns hier aber nicht im Reich der frei beieinander wohnenden Gedanken befinden, sondern durch unsere Folgerungen über Gesundheit und Siechtum zahlloser Menschen entscheiden, nützen Denkmöglichkeiten und Wahrscheinlichkeitsbeweise nichts. Vielmehr müssen an den Beweis für die Wirklichkeit menschenscheuer *A.-maculipennis*-Rassen die strengsten Anforderungen gestellt werden. 1930 auf dem internationalen Malaria-Kongreß in Algier mußte ich daher nach mehreren Vorträgen auf die Lücken der Beweise aufmerksam machen.

Die Folge war gewissermaßen eine wissenschaftliche Forderung. Ich wurde eingeladen, mich den Herren Hackett von der Rockefeller Foundation und Missiroli von der Versuchsstation für Malariabekämpfung in Rom zu einer Zusammenarbeit zu stellen mit dem Zwecke, uns gegenseitig zu überzeugen. Zunächst trug die römische Malariastation, später die Rockefeller Foundation die Kosten. Im Auftrage der letzteren studierte dann auch Dr. Weyer erst im deutschen Malariarestgebiet um Emden, dann im malariafreien Mecklenburg die Rassenfrage der Fiebermücken. Wir haben das Vorhandensein von Rassen bei *A. maculipennis* bestätigen können, aber nicht das von menschenscheuen.

Der Prophet gilt nichts in seinem Vaterlande. Dem italienischen Kreisarzt Falleroni hatten seine Landsleute nicht geglaubt, daß er an den Eiern verschiedene Anophelesrassen unterscheiden könne. Wir nahmen diese Fährte auf. Sie führte zu einer Bestätigung von Falleroni's Beobachtungen auf breitester Grundlage, wenn auch nicht zur Bestätigung aller seiner Folgerungen.

Es läßt sich also nach den Eiern *Anopheles maculipennis* in eine Anzahl wohlgesonderte Rassen trennen (Fig. 1—3). Drei derselben, die Stammform, *var. messeae* und *var. atroparvus* kommen auch in Deutschland vor, vielfach in Mischbevölkerungen, an einigen Stellen aber auch rein oder so gut wie rein. Solche reine Bevölkerungen eignen sich zur Untersuchung der Rassen, deren schlechte Züchtbarkeit bisher genauere Verfahren nicht zuläßt.

Da zeigt sich, daß gewisse morphologische Unterschiede nur statistisch sind. So z. B. haben nach van Thiel Bevölkerungen von *var. atroparvus* durchschnittlich mehr Maxillarzähne pro Individuum als solche von *var. messeae*. Aber die Variationskurven überschneiden sich.

Ähnlich steht es mit den Unterschieden der Larven. Bei ihnen gibt es, was morphologische Kleinstarbeit gezeigt hat, eine völlige Stereotypie der Haare, die eine Nummerierung derselben erlaubt. De Buck, Schoute und Swellengrebel haben nun herausgefunden, daß bei der *var. messeae* das Haar Nr. 2 auf dem 4. und 5. Hinterleibsringe durch-

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

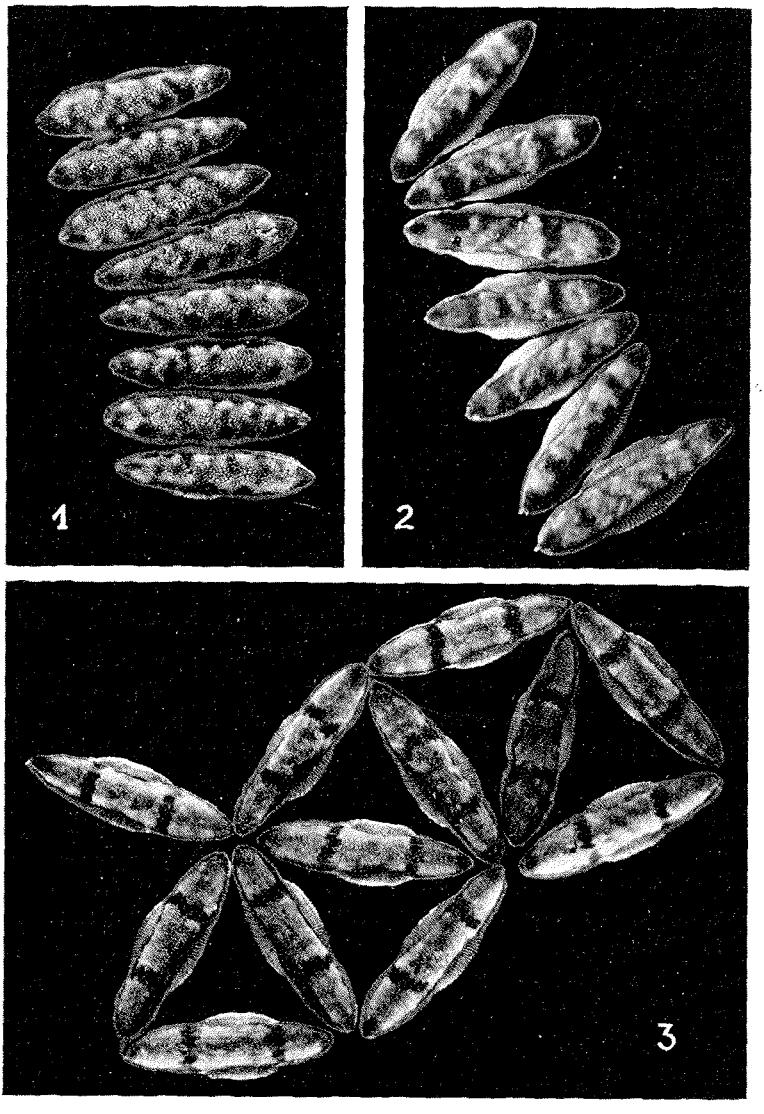

Fig. 1. Eier von var. *atroparvus* mit unregelmäßig schief vom Rande her eindringender dunkler Zeichnung, sowie mit kleineren Schwimmkammern.

Fig. 2. Eier von var. *messeae* mit deutlichen besonders dunklen Querschatten in der Höhe der beiden Enden der Schwimmkammern und zahlreichen schwächeren Schatten.

Fig. 3. Eier der „Stammart". Die Querschatten an den Kammerenden sind grader und tiefschwarz, Nebenschatten geringer. Kammer groß.

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

schnittlich mehr Fiederästchen hat (9, 1) als bei *var. atroparvus* (5, 5). Hier war also sofort die genaueste Untersuchung des Morphologen dem Systematiker als Hilfe willkommen. Trotzdem: Die Hingehörigkeit eines einzelnen Stückes läßt sich auch so nicht erkennen, nur die Rasse als Ganzheit ist unter gleichen Bedingungen gekennzeichnet durch den bestimmten Durchschnittswert des an sich unbeständigen Merkmales. Kennzeichnung einer Art oder Rasse durch einen Durchschnittswert, z. B. durchschnittliche Flossenstrahlzahl bei Fischen, durchschnittliches Eigewicht bei Hühnern oder Körnerzahl bei Weizen sind ja dem Vererbungs- und Variationstheoretiker altbekannte Dinge.

So hatte van Thiel auch geglaubt, die von ihm zuerst bemerkte *var. atroparvus* sei, wie der Name sagt, neben der dunkleren Farbe durch geringere Größe gekennzeichnet. Da griff der physiologische Versuch ein. Weidling zeigte die Abhängigkeit der Mückengröße von der Wohndichte bzw. Futtermenge. Aehundow bestätigte das und erhielt auf hellem Grunde große helle Anopheles, auf schwarzem kleinere dunklere. Die Larvenfarbe wirkte auf die Vollkerfe merklich nach. Ich selbst hatte ferner von *Aëdes* bei höherer Wärme kleinere Mücken gezüchtet, van Thiel bestätigte das für *Anopheles*. Es bestimmen also mindestens drei verschiedene Arten äußerer Einflüsse die Größe einer Mücke mit, Futter, Wärme, Farbe des Untergrundes; sie gehört also überwiegend dem Schaugepräge (Phänotyp) an, und erlaubt keine Rückschlüsse auf das Erbgepräge eines Stückes oder einer Bevölkerung.

So fand denn auch Weyer im Sommer 1931 van Thiels Anschauungen in der Natur nicht bestätigt. Der Durchschnitt zeigte keine erhebliche Abweichung, Größenunterschiede zwischen *messeae* und *atroparvus*, wenn man auf ein ausreichend großes Material die Grundsätze der statistischen Wissenschaft anwendet, also neben dem Durchschnitt auch dessen mittleren Fehler berechnet. Ohne Kenntnis der Regeln statistischer Wissenschaft kommt natürlich auch der Entomologe nicht aus. 1932 trat aber bei Emden der von van Thiel angegebene Unterschied stark, 1933 schwächer aber immerhin statistisch einwandfrei hervor. Da wir ja wissen, daß die in wärmerem Wasser aufgewachsenen Mücken oft kleiner sind als die aus kühlerem, lag die Deutung nahe, daß das Jahresklima verantwortlich sei. Hatte doch 1932 den wärmsten, 1931 den kühlsten Sommer. *Var. messeae* spricht auf diese Umwelteinflüsse offenbar weniger an. Hier besteht also das Rassenmerkmal nicht einmal mehr in einem Durchschnittswert, sondern in verschieden leichter Reaktion eines Durchschnittswertes auf äußere Einflüsse. Wer die Art (Spezies) überhaupt nicht in dem voll entwickelten, museumreifen Stück verkörpert sieht, sondern in der Art einen

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

Prozeß erblickt, einen Lebensprozeß, der durch seine besondere Reaktionsnorm gekennzeichnet ist, für den ist das alles nicht überraschend.

Diesen scheinbar geringen morphologischen Unterschieden entsprechen nun bemerkenswerte Unterschiede des Verhaltens: *Var. atroparvus* überwintert gern beim Vieh im Stall, wie de Buck, Swellengrebel, van Thiel u. a. fanden, und sticht gern mehrfach während des Winters, während *messeae* nie beim Vieh überwintert und selbst im Laboratorium während des Winters kaum zum Blutsaugen zu bringen ist. *Atroparvus* begattet sich auch im Zimmer, selbst in ziemlich kleinen Käfigen, dagegen scheint von *messeae* in der Gefangenschaft noch keine erfolgreiche Begattung erhalten zu sein. Ferner scheint *messeae* im Sommer wie im Winter niedrigere Wärmestufen vorzuziehen als *atroparvus*. Die Verteilung in der Wärmestufenleiter ergaben Teubner und mir für *var. atroparvus* höhere Lieblingswärmen als für *messeae*.

Im Emder Gebiet ist *messeae* selten, die meisten Stücke wurden von Weyer in den Häusern an kühleren Stellen gefunden, während in den warmen Stallungen 1932 *atroparvus* so gut wie rein war. Umgekehrt verschwindet bei Ardea (Römische Campagna), wo die Wohnungen heiß sind und über den kühleren Stallungen liegen, *A. messeae* im Sommer zunächst aus den Stuben. Auch erfolgt bei der gleichen Zimmerwärme von 20—22° C die Eiablage der *messeae* rascher als die der *atroparvus*. Danach müssen wohl die Temperaturkonstanten für *messeae* tiefer liegen, ähnlich wie etwa beim schwedischen Weizen gegenüber dem deutschen.

Das sind alles sehr bemerkenswerte Unterschiede, und besonders auf das verschiedene Verhalten im Winter hat die Amsterdamer Malariologenschule die Vermutung gegründet, daß *var. atroparvus* für Malaria wichtiger sein dürfte, als *var. messeae*. In der Tat liegen in Deutschland und Holland die letzten Malariaherde ausschließlich im Gebiet des *A. atroparvus*.

Anscheinend paradoxe Malaria-Verhältnisse gibt es in Rumänien, nicht nur im Donaudelta. In der Umgebung von Jassi, wo das Pruthtal reich an Malaria ist, während das Hügelland vielfach prozentual wenig Malaria zeigt, scheint doch die stärkste Malaria nicht im versumpften und vermückten Pruthtal zu liegen, sondern in der Gegend von Hodora, nordwestlich von Jassi, wo die Anopheles-Bevölkerung zwar weniger dicht, aber wesentlich anders zusammengesetzt ist als am Pruth, *atroparvus* enthält. In der Gegend von Jassi kann man also zunächst vermuten, daß die Anopheles-Rassen eine Rolle für die Malaria-Verseuchung wirklich spielen.

Solche Untersuchungen beruhen also auf der Isolierung der Mückenweibchen und der Eiablage.

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

Rund 2000 Anopheles-Gelege sind während unserer Studien allein in Rumänien untersucht, und wohl rund 3000 Anophelesweibchen von uns isoliert worden. Nach Sulina allein hatten wir für diesen Zweck ins Bakteriologische Laboratorium fast 800 Glashäfen und Wassergläser zusammengezogen.

Und die Ergebnisse: Wir wollen nicht in den amerikanischen Fehler verfallen, als ob die Masse der einzelnen Untersuchungen den Wert der Arbeit macht. Wir hätten zweifellos in Rumänien auch 2000 Gelege untersuchen können ohne brauchbare Ergebnisse, wenn nicht in Deutschland die starke Vorarbeit geleistet wäre. Als wir z. B. nach Hodora fuhren, kamen wir gerade vor dem kleinen Städtchen Podul Iloaiei durch ein Sumpfgebiet, in dem bläuliche Blumen blühten, scheinbar eine *Statice*-Art. Ich merkte mir die Stelle genau, ließ bei der Rückfahrt dort halten, wir sammelten eine Anzahl Anophelen. Mein Freund Prof. Zotta, der bisher den *atroparvus* immer nur als eine vereinzelte Einstreuung in andere Populationen gesehen hatte, war ganz begeistert, als sich aus diesem Fang ein *atroparvus*-Gelege nach dem anderen ergab. Der Schluß: *Statice* - Salzsumpf — *atroparvus* war nur möglich auf Grund der Erfahrungen in Deutschland, welche viel klarere Ergebnisse gebracht haben als im Süden.

Nördlich der Alpen haben wir *atroparvus* an der Küste bei Göteborg, bei Skagen, im Lymfjord, auf Föhr, auf Neuwerk, bei Brunsbüttel, Cuxhaven, Emden, Amsterdam, an der Themsemündung, bei Lund auf Amager, bei Kiel, auf Fehmarn, auf Pöhl, bei Warnemünde, auf dem Darss, auf Mönchgut, östlich Danzig. Wir können also sagen die ganze Küste entlang. Eine Lokaluntersuchung hat Weyer über die Gegend von Warnemünde gemacht. Je weiter von der Küste und von der Unterwarnow, welche noch Brackwasser enthält, entfernt, um so weniger *atroparvus*. Im Inlande kommt diese Form rein bei Rollsdorf im Gebiet der Mansfelder-Seen vor. In anderen Salzgebieten, so bei Sülze/M., Oldesloe, bei Magdeburg in Mischung mit einer der anderen Formen. Gelegentlich scheint auch die Verunreinigung des Wassers durch Hausabwässer usw. das Vorkommen dieser Rasse zu unterstützen. Im Süden sitzt sie im Po-Delta, ferner in Rumänien in den Inland-Salzstellen, und an einigen Plätzen nahe der See, vor allem in den salzigen Küsten-Seen. Besonders bemerkenswert sind dicht nebeneinander der Siut Ghiöl und der Tekir Ghiöl. Letzterer, ziemlich salzhaltig, hat eine reine *atroparvus*-Fauna. Ersterer ganz Süßwasser durch starke unterirdische Quellen, hat überwiegend *messeae*. Es scheint daher so, als ob *A. atroparvus* sich besser gegen *messeae* in den von diesen besetzten Gebieten behaupten kann, als *messeae* im Salzgebiet gegen *atroparvus*.

An. messeae ist die Form unserer großen Seen und Fluß-

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

täler und Sümpfe mit reichem reinen Süßwasser. Seen Süd-Schwedens, Seen auf Seeland, Seen bei Plön. In Mecklenburg Schweriner See, Pinnower See, Müritz, Seen bei Güstrow, in Bayern Chiem-See, Starnberger- und Ammer-See. Bei Oslo ist er noch selten. Er lebt am Götaelf, überwiegt in den Elbmarschen schon oberhalb Hamburg, ebenso bei weitem in den Wesermarschen oberhalb Bremen, ist die Form des Rheintales von Freiburg bis Bingen, des Odertales oberhalb Stettin bei Fienow und höher hinauf. Der großen Wiesenniederungen der Lewitz südlich Schwerin, des Karpfenteichgebietes bei Militzsch in Schlesien, ferner des Donaugebietes bei Belgrad, des Donau- und Pruth-Tales in Rumänien. Der Reisfelder um Mailand. Dazu zahlreicherer kleinerer Gewässer mit süssem Wasser, so auf der Geest um Hamburg, im Warnow-Tal oberhalb Rostock.

Eine Mischung beider Formen findet sich an vielen Stellen, wo die typischen Brutgebiete sich näher kommen.

Die Stammart scheint kühle Gewässer zu bevorzugen, sie wiegt daher vor im Norden bei Oslo und Göteborg, auf Gebirgen wie dem Schwarzwald und auf den Abruzen, ist auch bei Hahnenklee häufig, bei Neustadt in Schlesien, aber auch sonst im Quellengelände, so bei Bad Nauheim, bei Beuthen und an anderen Plätzen.

In Italien gibt es noch zwei weitere Formen dieser Gruppe. Die eine ist der *A. clutus*, den man als besondere Art anspricht. Er kommt in Italien weit verbreitet, schon an der Po-Mündung vor. Die andere Form wird zu *A. maculipennis* gestellt als *var. labranchiae*. Sie fehlt bisher im östlichen Mittelmeergebiet, kommt aber in Italien, Sardinien, Sizilien, Corsica, Nordafrika und Spanien vor.

Nun zum eigentlichen Problem, dem Donau-Delta.

Die Aufgabe erkennen Sie klar an folgenden Zahlen nach Zotta:
Absoluter Malariaindex Pruthtal bei Galatz 35 %,
Donau-Tal zwischen Galatz und Tulcea 27 %,
Donau-Delta abwärts von Tulcea 6 %.

Im Donau-Delta herrscht die Form *A. messeae* so gut wie rein. Wie kommt es nun, daß im Donau-Delta bei Sulina *A. messeae* bis unmittelbar ans Meer allein herrscht im Gegensatz zum Po- und Rhein-Delta? Die ungeheuren Süßwassersümpfe des Delta sind gegen das Meer hin nur durch einen dünnen, vielfach wohl wenig über 100 m breiten Sandstreifen getrennt. Das starke Oberwasser hat erhebliche Abläufe nur in den drei Hauptmündungen und staut sich daher hinter dem Sandstreifen. Entsprechend geht ein Filtrationsstrom süßen Wassers durch den Sandstreifen von dem Sumpf zum Meer und süßt den Boden völlig aus in dem Maße, daß Salzvegetation hier praktisch nicht vorkommt.

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

Weiter südlich, wo ein breites Sandgelände Delta und Meer trennt, sind auch Salzvegetation und *atroparvus* beigemischt.

Man hat, wie ich schon erwähnte, die Vermutung ausgesprochen, die Rasse *messeae* sei für die Erhaltung der Malaria ungeeignet. Es ist aber unwahrscheinlich, daß früher, als in den von ihr heute bewohnten Gebieten am Rhein und in Schlesien noch Malaria war, die Rassenverteilung anders gewesen sein sollte. Daher habe ich immer vermutet, daß es noch heute *messeae*-Gegenden mit reichlich Malaria geben müßte. Jetzt gab mir die rumänische Reise eine sehr erwünschte Gelegenheit, dies zu beobachten. In den Donaudörfern liegen nämlich trotz reiner *messeae*-Bevölkerung die Malaria-Indices sehr hoch. Bis über 60 % der Schulkinder zeigen Malariazeichen. Die Auffassung, als ob *A. messeae* **unter keinen Umständen** Malaria-Endemien unterhalten könne, muß diesen Tatsachen gegenüber fallen gelassen werden. Daß er **genau ebenso** geeignet ist die Malaria zu übertragen wie *A. atroparvus*, ist damit allerdings keineswegs bewiesen. An den Steppenflüssen scheint trotz einer zweifellos geringeren Anopheleszahl, aber mit *atroparvus*-Beimischung, die Malaria doch vielfach noch intensiver zu sein. Aber eine wirklich schwere volksvernichtende Malaria ist es auch da nicht.

Nicht immer ist allerdings das Donau-Delta malariafrei gewesen. Bald nach dem Kriege hat es eine Malariawelle in einem großen Teil Rumäniens gegeben, die von der Walachei, von Südwesten kommend, auch das Delta überzogen hat. Das ist merkwürdig. Es wird Ihnen auf den ersten Blick verwunderlich erscheinen, wie eine durch Stechmücken verbreitete Krankheit nicht während des Krieges, sondern als Kriegsfolge epidemisch auftreten kann.

Im ganzen Donaugebiet, dem schwer und dem kaum verseuchten, kommt praktisch eine und dieselbe Anophelesrasse *(messeae)* vor; mit unseren an den Eiern ermittelten Rassen allein war also das Delta-Problem nicht zu erklären.

Ihnen wird nun selbstverständlich die Frage gekommen sein: die Möglichkeit, Rassen, welche in den Eiern und in der Überwinterung usw. verschieden sind, zu unterscheiden, schließt doch nicht aus, daß auch eine Rassendifferenzierung nach der Lieblingsnahrung vorhanden ist, welche entweder die Rassendifferenzierung nach den Eiern überschneiden könnte, oder vielleicht nur eine der Rassen betrifft, so daß es vielleicht einen *messeae zoophilus* und einen *androphilus* geben könnte?

Wir haben deswegen auf unserer Reise den Mageninhalt von zahlreichen Fiebermücken mitgenommen. Die Untersuchung später in Hamburg

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

durch Dr. Weyer hat obige Vermutung nicht bestätigt. Ich verweise auf seinen Vortrag.

Sie haben sich vielleicht gewundert, wie man in 6 Wochen so herumkommen, sammeln, züchten und Mückenmägen zur Blutidentifizierung vorbereiten kann. Ohne die hingebende Hilfe, welche ich von allen Seiten gefunden habe, und welche ich vor allem meinem Freunde Zotta, Bukarest, verdanke, wäre das auch unmöglich gewesen. Er nahm mich mit größter Freundschaft und Gastfreiheit auf. Nicht nur für wissenschaftliche Hilfe, auch für unser leibliches Wohl hat man in Rumänien in unübertrefflicher Weise gesorgt, fast zu gut gesorgt, und wenn Sie hören, daß ein rumänischer Kreisarzt und seine Gattin uns sogar ihr Schlafzimmer einräumten, weil ihnen kein Gasthauszimmer am Ort für ihre Gäste gut genug war, werden Sie verstehen, wie dankbare Erinnerungen mich mit Rumänien verbinden. Die hohe gastronomische Kultur des Landes und die unbezähmbare Gastfreundschaft der Bewohner stellt aber an den untrainierten deutschen Magen sehr erhebliche Anforderungen, denen er manchmal nur mit Mühe gewachsen ist.

Mangel an Nahrung machte sich überhaupt nirgends bemerkbar. Besonders im Delta ernährt sich die Bevölkerung sehr kräftig. Der Fischfang wirft gute Renten ab. Vieh und Fische sind sehr reichlich vorhanden. Entsprechend dieser guten Ernährung sieht die Bevölkerung kräftig aus, und besonders fällt das blühende Aussehen der Kinder im Delta auf. Prof. Zotta sieht hierin einen Grund für die Malaria-Armut des Deltas. In der Tat überwindet ein kräftiger Körper im allgemeinen die Malaria leichter als ein geschwächter (und wir dürfen wohl annehmen, daß die Dauer und Stärke der Infektiosität der einzelnen Malariker in einer Bevölkerung von gutem Allgemeinzustand durchschnittlich geringer ist, als in einer durch Mangel oder Anstrengungen erschöpften). Über die Erheblichkeit dieses Sozialfaktors wird sehr gestritten. Immerhin aber wollen wir die ökonomische Lage als Faktor Nr. 1 verbuchen. Sie ist im körnerbauenden übrigen Rumänien sehr verschlechtert durch das Ausscheiden Deutschlands aus dem Käuferkreis.

Sonst lebt die rumänische Landbevölkerung äußerst einfach. Das rumänische Haus besteht aus einem Vorraum, einer Küche und zwei Zimmern; im Sommer schläft man in der offenen Vorhalle auf einem Lehmsockel, der sich 40—60 cm über dem Boden erhebt. Man ist hier den Angriffen der Stechmücken voll ausgesetzt. Erst nach der Ernte wird im allgemeinen das Winterhaus wieder bezogen. So wohnt also die Bevölkerung den ganzen Sommer im Freien. Trotz der zahlreichen Anophelen macht sich eine Mückenplage nur vorübergehend im Frühjahr beim Dunkelwerden bemerkbar. Es ist vornehmlich *Aëdes*-Plage, die meist mit dem Juni aufhören dürfte.

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

Die Schilfsümpfe des Delta dagegen mit ihren schwimmenden Inseln sind ein Paradies für eine bestimmte Mückenart, die *Mansonia richardii*. Auch ihre Larve atmet Luft, aber kommt nicht an die Wasseroberfläche. Sie schneidet Pflanzenwurzeln bis auf die Luftspalten an, hängt sich ihnen an, und entnimmt ihnen die Luft. Ebenso die Puppe. Dies untergetauchte Leben kann sie natürlich in den Schilfwüsten des Deltas mit seiner schwimmenden Pflanzendecke herrlich führen, und sie tritt daher auch in geradezu unglaublichen Mengen auf.

Die zweite vorherrschende Art ist eine Anopheles-Art, *A. hyrcanus*. An einem Regentage bedeckten diese Anophelen den Bauch unserer Pferde in solchen Scharen, daß es aussah, als ob die Pferde über dem glatten Fell noch einen struppigen Pelz hätten, denn dicht wie Haare saßen die Anophelen. Diese Mücke scheint aber überall für Malaria eine geringe Bedeutung zu haben.

Die dritte wichtige Mücke und der Haupt-Malariaüberträger ist *Anopheles maculipennis var. messeae*, den man meist nur in den Ställen und Häusern zu sehen bekommt.

Die Gesamtwirkung der Mücken ist außerordentlich. Kein Einheimischer bleibt nachts ohne Moskitonetz im Freien. Auch schläft man meist in den Häusern, nicht vor denselben, und hält sie sorglich frei von Mücken. Die Fischer sind selbst durch hohe Trinkgelder nicht zu bewegen, nachts mit dem Forscher im Boot auf dem Kanal zu bleiben. Für das Vieh werden vielfach Rauchfeuer gemacht, in deren Schutz es nächtigt. Bei stillem Wetter bleibt es auch oft abends fern vom Sumpf am Meer in der Sanddüne. Kommt dann aber Wind auf, der die Mücken herbeiführt, so setzt sich die ganze Herde wie vom panischen Schrecken ergriffen, in Bewegung und stürmt dem Dorfe zu, in immer dichteren Massen sich zusammendrängend, durch Gräben und Gärten, bis sie den schützenden Rauch erreicht haben.

Die zweite Ursache für die Malaria-Armut des Deltas ergab sich also unserer Meinung nach schon als Folge dieser Zustände. Der russische Fischer des Deltas setzt sich nicht im Freien schlafend den Mückenstichen aus. Er hält seine Zimmer so gut von Mücken frei wie möglich, und wenn er im Freien schläft, schläft er unter Moskitonetz. Diese Abschließung des Menschen von den Mücken fehlt in anderen Teilen des Landes. Es wirkt sich hier also geradezu die Plage durch *Mansonia* als Malariaprophylactium aus. Das ist der wichtige 2. Befund, den wir erhoben haben.

Warum herrscht aber sonst in Rumänien relativ so wenig Mückenplage? Daß *A. maculipennis* sehr vorsichtig und nächtlich ist, und seine Stiche auch nicht sehr empfindlich sind und wenig jucken, weiß man. Aber die im Delta so lästige *Mansonia richardii*,

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

kommt die in anderen Teilen des Landes nicht vor? Gewiß, an den Steppenflüssen ist sie oft häufig. Unmittelbar am Schilfsumpf haben wir auch da einmal Reißaus vor ihr genommen. Aber erstlich ist das Brutgebiet dort viel kleiner und erzeugt entsprechend im Verhältnis zur Umgegend nicht so viel Mücken. Dann wandert *Mansonia* dort auch nicht weit, kommt erst mit Dunkelwerden heraus und fliegt nur ganz kurze Zeit. Ihre Lebensweise an den Steppenflüssen ist also eine völlig andere als im Delta (oder etwa am Schweriner-See). Die Ursache dürfte das viel heißere, trocknere Klima, vor allem das viel höhere Sättigungsdefizit und die weit größere Tagesschwankung der meteorologischen Faktoren im Steppengebiet sein.

Das Deltagebiet treibt neben Fischerei vor allem Viehzucht, und nach Angaben von Prof. Zotta kommen hier auf einen Menschen ungefähr 4 Haupt Rinder. Das macht, alles andere eingerechnet, ungefähr 4 mal so viel wie in anderen Gegenden Rumäniens, wo der Feldbau die Hauptlandwirtschaftsform ist. Entsprechend ist auch die Ablenkung der Anopheles vom Menschen aufs Vieh viel größer. Punkt Nr. 3.

Das sind wohl die drei wichtigsten Gründe der relativen Malariafreiheit des Delta, 1. guter Allgemeinzustand der Bevölkerung, 2. Mückenabschluß, 3. Viehreichtum. 4. Der große Mückenbestand im Delta ist natürlich andererseits ein Faktor, der eine erhebliche Malaria zu erzeugen geeignet wäre, wenn ihm nicht die übrigen Faktoren entgegen wirken würden; 5. ebenso die weitläufige Ausbreitung der relativ spärlichen Bevölkerung im Gelände (5 E/qkm), während 6. das Klima eher geringere Sommerwärmen zeigt als im übrigen Rumänien, also für die Malaria-Verbreitung nicht ganz so günstig ist. Diesen Faktoren gegenüber dürfte der 7., die Rasse der *Anopheles maculipennis*, eine geringere Rolle spielen. Immerhin wiegt ja die meist mit schwacher Malaria verbundene Rasse im Delta fast bis zur Ausschließlichkeit vor. Sie kommt aber in anderen Gebieten des Landes auch rein vor, wo absoluter Index bei 36 % und der wahrscheinliche Malariaindex nicht weit von 100 % liegen dürfte. Wie gesagt, die Rasse der Anopheles allein ist im Delta nicht das Entscheidende.

Es gibt also im Delta Faktoren, welche der Malaria günstig und welche ihr ungünstig sind. Vorher wissen wir, daß die uns bekannten Ungünstigen ausreichend überwiegen. Die mathematische Behandlung der Malaria-Epidemiologie lehrt, daß unter den Mücken-Faktoren der Vieh-Faktor im Quadrat auftritt (Sella, Ref.). Die Infektiosität in zwei Gegenden mit verschiedenen Vieh-Verhältnissen verhält sich wie

$$\left(\frac{1}{1+V_2}\right)^2 : \left(\frac{1}{1+V_1}\right)^2.$$

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

Nehmen wir ein Stück Vieh pro Kopf sonst in Rumänien, 4 Stück im Delta, und zieht nach der Tabelle von Bull und Reynolds ein Stück Großvieh ungefähr 5 mal mehr Mücken auf sich als ein Mensch, so wird der Vieh-Faktor fürs Delta 20, für das übrige Land 6.

Der Bruch $\frac{1 + v^1}{1 + v_2}$ wird $\frac{5 + 1}{20 + 1} = \frac{2}{7}$ und das Verhältnis der Infektiosität $\left(\frac{6}{21}\right)^2 = \frac{1}{12}$ rund.

Ebenso wirkt sich die Behinderung des Zufluges zum Menschen im Quadrat aus, während die Mückenzahl nur einfach sich auswirkt. Selbst wenn die Mückenzahl im Delta pro Kopf der Bevölkerung 12 mal so groß wäre als sonst, was wohl möglich ist, würde sie allein durch den Viehfaktor aufgewogen. Und wenn die Vorbeugungen im Delta nur $^4/_5$ der Mücken abwehren würde, würde die Infektiosität dort rund 25 mal geringer sein als sonst im Lande, etwa am Pruth usw.

Es zeigt sich mithin auch hier wieder wie immer in der Malarialehre, daß zur Erzeugung der örtlichen Malarialage eine Mehrheit von Ursachen zusammenwirken. Aber es gibt hier keine besondere Ursache, welche etwa einem Delta an sich eigentümlich wäre, und nicht unter ganz anderen Verhältnissen sonstwo vorkäme. Für ein spezifisches Deltaproblem der Malaria haben wir keine Anhaltspunkte gefunden.

Ist unsere Deutung richtig, so muß auf ihrer Grundlage auch ein Verständnis für die Malariawelle nach dem Kriege möglich sein. Ausgehend von den Gesichtspunkten, die für Rußland aus der großen Malariawelle der Jahre 1922 und 23 gewonnen sind, zog ich Erkundigungen ein, und konnte folgendes feststellen: Der rumänische Feldzug hatte die deutschen Truppen bis Neujahr 1918 bis Galatz und ans Delta herangeführt. Teile der rumänischen Armee standen im nördlichen Winkel der Dobrudgea. In dieser Lage war und wurde nicht nur viel Vieh in der Walachei von den deutschen Truppen verzehrt, sondern es wurden auch das Donaudelta und die der deutschen Front nahegelegenen Teile der Moldau so weit möglich von Vieh entblößt, damit es gegebenenfalls nicht in unsere Hände fiele. So war in der Tat gleich nach dem Kriege der Viehstand im Donaudelta sehr geschwunden und erholte sich nur langsam, die Ablenkung der Mücken von Menschen fiel großenteils weg, es hatte dieselbe Ursache vorgelegen, welche wir auch von anderswo, Rußland, Nordindien usw. kennen.

Ist eine Frage geklärt, so ist bekanntlich gleich wieder eine neue da. Bei dem Versuch, reine *atroparvus*-Gebiete an der rumänischen Küste nachzuweisen, wandten wir uns nach Konstanza, wo es hinter der Küsten-

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

linie Brackwasserseen (ertrunkene Täler) gibt. Am Tehir Ghiöl (Faulen See) fanden wir vom Orte Urlukiöi nur noch ein Häuschen, wo sich eine etwa 5köpfige Gärtnerfamilie mit Chinin arbeitsfähig hielt, und einen großen Friedhof. Einst habe hier ein Dorf geblüht, das aber durch die Malaria vernichtet sei. Hier also standen wir zum ersten Mal wirklich schwerer, volkverzehrender Malaria gegenüber.

Und die Mücken dieser Gegend? Da ich gleich nach Rückkehr von Konstanza heimreiste, blieben die Mücken von Urlukiöi in Prof. Zotta's Pflege und am 16. September überraschte mich ein Telegramm aus Bukarest: „obtenu trois pontes anofeles elutus dans moustiques recoltes constanza lettre suite — zotta".

Damit war diese südöstliche Art der *A. maculipennis*-Gruppe zum ersten Mal für Rumänien nachgewiesen. Zotta faßte nach, an der Küste weiter südwärts untersuchend, und fand überall schwere Malaria. Ein bisher kaum beachtetes sanitäres Problem war aufgerollt, gleichzeitig aber zur Erklärung der Seuchenlage ein Arbeitsweg gezeigt durch den Nachweis einer besonders gefährlichen Anophelesart, die nun in der Tat angriffslustiger gegen den Menschen zu sein scheint, als die *A. maculipennis*-Rassen nach Wahrnehmungen in unserm Warmhaus, und auch in Griechenland und Palästina mit schwerer Malaria Hand in Hand geht.

Ist es Zufall, daß wir diese Art gerade an der Küste fanden? Nein, auch sonst ist *A. elutus* im Brackwasser häufig. Es ist auch im Versuch nachgewiesen, daß er besonders widerstandsfähig gegen Salzwasser ist, wohl noch mehr als *atroparvus*. An der Küste verdrängt er schon bei Burgas in Bulgarien letzteren ganz. Und jetzt wieder die Frage: Ist es zufällig, daß im Formenkreis *A. maculipennis* scheinbar die salzfesteren Formen die Gefährlicheren sind? Wohl kaum.

Ägypten hat drei Stechmückenarten der Gattung *Aëdes: aegypti, salinus* und *caspius*. Von ihnen ist ersterer, ein Baumhöhlen-Moskito, der sich an den Menschen angepaßt hat, salzempfindlich, die anderen beiden sind salzhart. Sie sind im Mittelmeergebiet äußerst häufig, reichen aber an den Küsten bis Skandinavien, während im Süßwasser nach Norden immer neue Arten auftreten. Man hat also den Eindruck, daß ihnen im Norden der Salzgehalt in einigen Gewässern die sonst überlegene Konkurrenz der klimatisch besser angepaßten Arten vom Halse hält und ihnen noch erlaubt, sich zu behaupten, wo südliche Formen im Süßwasser von den nördlichen bereits überwuchert würden.

Ganz allgemein! Im Gürtel der schwachen Sommerniederschläge werden die kleinen Gewässer stark eingedampft. Sie bleiben großenteils während des Sommers kein reines Süßwasser, soweit sie nicht kräftigen Abfluß und Zufluß haben. Salzharte Formen sind vor salzempfindlichen daher im Vorteil, besonders bei so stark streuenden Lebewesen wie es

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

die Stechmücken sind. Daher sind bei ihnen im gleichen Formkreis die südlichen Formen wohl meist salzfester als die nördlichen, und können daher in Salzgebieten besonders weit nach Norden reichen. Umgekehrt ist es im Gebiet der reichen Niederschläge und Torfmoore.

Südliche Formen werden nun andere, höhere Temperaturkonstanten haben als nördlichere. So verläßt z. B. *A. elutus* erst bei höherer Temperatur das Winterquartier als *A. maculipennis*. Über die Unterschiede der *maculipennis*-Rassen s. S. 34. Nun ist Sicherheit und Reichlichkeit der Entwicklung der Malariakeime von der Wärme der Umgebung abhängig. Daher werden die südlichen Mückenformen im Gebiet der Mischung den nördlichen überlegen sein, da sie die Malariakeime unter günstigeren Bedingungen tragen als die nördlichen Formen, welche sie gewissermaßen kaltstellen auf der Suche nach kühleren Unterschlüpfen. Die *A. maculipennis*-Rassen müssen also je nach ihren Temperaturkonstanten und Vorzugsplätzen verschiedene Bedeutung für die Malaria haben, und wenn die salzhärteren Formen auch die wärmehärteren sind, versteht man, daß, wie es Grassi und ältere deutsche Ärzte glaubten, Brackwasser und Stärke der Fiebergefahr auch nach dem heutigen Stande der Wissenschaft etwas miteinander zu tun haben können.

Das ergibt zunächst für das *A. maculipennis*-Gebiet einen ganz neuen Weg der Malariaverhütung. Starke Zufuhr rein süßen Rieselwassers und Sorge für guten Ablauf werden die Böden und Gewässer mit der Zeit aussüßen und die gefährlichen Anophelesrassen einschränken. Das scheint sich bei Ferrara schon vollzogen zu haben und ist ähnlich bei der Neuanlage von Reisfeldern in Indien beobachtet, die erst nach einigen Jahren die Bevölkerung mit dem gefährlichen salzharten *A. ludlowi* verlieren.

Auch die Frage, was an den Gezeitenbewegungen der Malaria schuld sei, z. B. an den 4 großen Malariawellen, die seit vorgeschichtlicher Zeit über Mittelitalien gegangen sind, mag etwas anders beantwortet werden, wenn man sieht, daß nicht nur das Wärmeklima wirken konnte, sondern daß auch Kulturverhältnisse neben den bekannten Wegen auf dem Umweg über den Salzgehalt des Bodens wichtig werden konnten.

Sie sehen, wie eine scheinbar so einfache Aufgabe, die manche Bücher mit der Gleichung abtun: Empfänglicher Mensch + Anopheles + Plamodien = Malaria, in Wirklichkeit außer den eigentlich medizinischen Fächern und menschlicher Kulturkenntnis, Morphologie, Systematik, Physiologie und Oekologie der übertragenden Insekten, nebst Statistik, Hydrologie und Klimatologie

©Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI)

in Anspruch nehmen muß. Jedenfalls sind alle Zweige der Entomologie hier in gleichem Maße die Fundamente der praktisch wichtigen Ergebnisse.

Literatur.

Die ältere Literatur zu dieser Frage bis 1930 findet der Leser aufgeführt in: Arch. f. Schiffs- und Trop.-Hyg. 35, 1931, S. 707—733. Bereits bis 1932 bei Missiroli, Hackett und Martini. Rivista di Malariologia XII, 1931, S. 1. Wer über die später erschienene und sich täglich mehrende Literatur zu den hier behandelten Fragen einen Quellennachweis wünscht, wird vom Ref. um Anfrage auf Postkarte gebeten.

I. wissenschaftliche Sitzung.

Probleme der Minenforschung.

Von Professor Dr. Martin Hering,
Zoologisches Museum der Universität, Berlin.

Fünf Namen von Entomologen stehen wie Meilensteine an dem Wege, der in das vor kurzem noch in mancher Beziehung unbekannte Land der Blattminenkunde führt: Réaumur, der eigentliche Vater der Minenkunde, Kaltenbach, der erfolgreiche Züchter zahlreicher minierender Insektenarten, Brischke, der erstmalig eine Zusammenstellung und Beschreibung der Minen der verschiedensten Insektenordnungen einer kleineren Lokalität gab, Linnaniemi, der den Anfang zu einer allgemeineren Betrachtung der verschiedenen mit der minierenden Lebensweise zusammenhängenden Erscheinungen gab und endlich Hendel, dessen systematische Klärung im Chaos der artenreichen Minierfliegen die Determination des größten Teiles der Minen, soweit durch Zucht die Imagines erhalten werden konnten, ermöglichte.

In der Folgezeit haben sich zahlreiche Forscher mit diesen kleinsten Insekten und den von ihren Larven erzeugten Fraßbildern beschäftigt. Unsere Kenntnis dieser Gruppen bereicherte sich von Jahr zu Jahr, so daß Hendel schon 1931 bezüglich der Ökologie der Minierfliegen diese Familie als die bestdurchforschte unter den paläarktischen Dipteren bezeichnen konnte. Heute sind wir soweit, daß wir auf Grund der Mine, des Fraßbildes der Larve im Blatt, die systematische Stellung des Erzeugers bei fast allen mitteleuropäischen und bei einem großen Teile der süd- und westeuropäischen Arten einwandfrei festlegen können. Damit ist die notwendige systematische Grundlage für allgemeinere Betrachtungen geschaffen, für die die Blattminierer das Material geben können. Nachfolgend sollen einige Punkte hervorgehoben werden, die von allgemeinerem Interesse sind und an denen künftige Untersuchungen einsetzen können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Beihefte aus Berlin-Dahlem

Jahr/Year: 1934

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Martini E.

Artikel/Article: Über den Salzgehalt der Gewässer und die Malarialage. 28-44