

Entomologisch-ökologische Untersuchungen an steirischen Malariaherden

Autor(en): **Kupka, E. / Anschau, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Acta Tropica**

Band (Jahr): **7 (1950)**

Heft 4

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-310298>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Graz.

Entomologisch-ökologische Untersuchungen an steirischen Malariaherden.

Von E. KUPKA und M. ANSCHAU.

(Eingegangen am 6. Dezember 1949.)

Einleitung.

Nach der Aufklärung des Mensch-Anopheles-Zyklus der Malariaplasmodien (R. ROSS, 1897) wurde die Culicidenforschung zu einem der Lieblingsgebiete der medizinischen Entomologie. Besonders in den letzten 30 Jahren wurde viel Neues über das Vorkommen und die Lebensweise der einzelnen Mückenarten zusammengetragen, wobei eben aus der Fülle an neuen Beobachtungen heraus viele neue Probleme auftraten.

Heute steht der Fragenkomplex des mancherorts auftretenden «Anophelismus ohne Malaria» im Vordergrund der Forschung. Durch die in den verschiedensten Gegenden gemachte Feststellung, daß eine starke Anopheles-Population nicht immer das Auftreten von Malaria verursachen muß, gewann man den Eindruck, daß gewisse Anopheles-Arten bzw. -Rassen weniger gefährlich seien als andere. Auch der sogenannte natürliche Index (NI), d. h. die Anzahl der in der Natur infizierten Mücken in Prozenten der gesamt untersuchten Tiere, schien diese Annahme zu bestätigen. Spätere Versuche mit künstlich infizierten Tieren haben dies aber nicht bestätigt (Experimenteller Index, EI). Sie ergaben vielmehr, daß eine natürliche Immunität gewisser Anophelen nicht vorhanden ist. Die Gefährlichkeit einer Mückenart scheint insbesondere durch ihre Sauggewohnheiten bedingt zu sein.

ROUBAUD (1921) versuchte das Problem so zu lösen, daß er z. B. bei der häufigsten Art der gemäßigten Zone Europas, *Anopheles maculipennis*, das Vorhandensein von sog. androphilen und zoophilen Rassen annahm. Nach späteren Untersuchungen (WEYER, 1934) scheint es sich dabei nicht um eine anatomische oder physiologische Anpassung an das Menschen- oder Tierblut zu handeln, sondern um verschiedene Ansprüche der einzelnen Rassen einigen ökologischen (abiotischen) Faktoren gegenüber. Von diesen ökologischen Faktoren spielt wohl die Temperatur die Hauptrolle, daneben aber auch die Feuchtigkeit (HUNDERTMARK,

1938) und der CO₂-Gehalt der Luft (THIEL, SAUTET, 1937). Die Mücken suchen die ihnen optimalen mikroklimatischen Verhältnisse auf, um die dort angetroffenen Blutspender wahllos zu stechen.

Heute muß somit die Biotopforschung der verschiedenen Anophelen im Vordergrund der Untersuchungen stehen, denn sie ermöglicht die Beurteilung, inwiefern die verschiedenen Anophelen für die Malariaübertragung gefährlich sind. Die Gefährlichkeit ist daher kein einheitlich zu lösendes Problem, sondern ist je nach Ort und Zeit durch die entsprechenden Faktoren bestimmt. Der Vergleich unseres mitteleuropäischen Malariavorkommens mit dem typischer Malerialänder erscheint daher besonders wertvoll.

Verbreitung der Malaria in der Steiermark.

Es wäre unrichtig anzunehmen, daß es sich bei dem Auftreten der Malaria in Steiermark um eine Erscheinung der neueren Zeit, vielleicht nur um eine Kriegs- bzw. Nachkriegsfolge handelt. Abgesehen davon, daß die ersten Krankheitsfälle bereits im Zeitraum von 1935 bis 1938, also noch vor Kriegsausbruch auftraten, müssen wir annehmen, daß die südlichen Teile der Steiermark auch noch Ende des vergangenen Jahrhunderts einige Malariaherde aufwiesen. So war nach KRUMPHOLZ (1902) die Malaria-Morbidität in der Garnison Radkersburg im Jahre 1899 24,81%, in Graz 2,86%. Ueber die Morbidität bei der Zivilbevölkerung sind leider keine genaueren Daten erhältlich.

Unsere epidemiologischen Betrachtungen beziehen sich auf die Fälle in den Jahren 1935 bis 1948. Es handelte sich dabei durchwegs um Malaria tertiana, und zwar um eine leichtere Form der Erkrankung. Es ist interessant, daß die einheimische Malaria bisher nur im Südosten von Steiermark auftrat, und zwar in den Bezirken Graz-Umgebung, Radkersburg, Leibnitz, Feldbach und Fürstenfeld. 1935 wurden die ersten sporadischen Malariafälle in den Bezirken Radkersburg und Leibnitz festgestellt; die kommenden Jahre brachten eine Häufung der Erkrankungen in der Gegend von Arnfels (Abb. 1), wo es zur Bildung eines Malariaherdes kam.

Klimatologisch zeichnet sich das Talbecken von Arnfels durch besonders hohe Sommertemperaturen aus. Hierbei hatten die Anophelen reichlich Brutgelegenheiten in den Wasseransammlungen des Saggaubaches. In einer natürlichen Bodensenke sind über ein Dutzend Teiche angelegt, wozu noch verschiedene Tümpel, Sumpfwiesen, Ziegeleiteiche und alte Gräben mit stagnierendem Wasser kamen.

Die Malaria dürfte in diesem potentiell malariafähigen Gebiet

erst mittels Einschleppung durch ausländische Arbeitskräfte aus dem südöstlichen Nachbarstaate, Jugoslawien, ausgebrochen sein.

Nach einer entomologischen Begehung der Gegend (durch E. MARTINI, G. ROSE, A. und J. MEIXNER) ging man an die Bekämpfung heran. Diese erfolgte lediglich in Form einer Brutstättenanierung. Daneben wurde natürlich auch die medikamentöse Behandlung der erkrankten Personen, und zwar zunächst mit Chinin und ab 1938 auch mit Atebrin durchgeführt. Bei den Fischteichen konnten die damals üblichen Insektizid- (Larvizid-) Mittel wie Petroleum und arsenhaltiger Staub nicht verwendet werden, da sie sich ungünstig auf die Karpfenzucht ausgewirkt hätten. Die Melioration der Teiche wurde durch steileres Abböschten der Ufer und Beseitigung der Ufervegetation erreicht. Daneben mußten zur Brutstättenanierung weitere agrartechnische Arbeiten, wie Entsumpfung der Wiesen, Reinigung von Drainagegräben und dergleichen, durchgeführt werden. Diese Methode der Malariabekämpfung brachte, bei relativ hohen Baukosten, erst nach längerer Zeit deutlich sichtbare Erfolge. Zu einem praktischen Stillstand der Krankheitsverbreitung kam es erst 1941, doch traten noch in den nächsten zwei Jahren vereinzelte Fälle auf.

In den Jahren 1935 bis 1944 kam es entlang der südlichen Staatsgrenze in etwa 23 Gemeinden zu sporadischen Malariafällen. Die betreffenden Ortschaften liegen vorwiegend in den Murniederungen.

Nach Ende des zweiten Weltkrieges nahm die Zahl der Erkrankungsfälle bedeutend zu. So traten in zwei Jahren, von 1945 bis 1947, sporadische Fälle in 14 verschiedenen Gemeinden auf. Außerdem bildeten sich zwei Malariaherde aus, und zwar einer im Gebiet des Kaiserwaldes (Bezirk Graz-Umgebung) und ein zweiter um Kirchberg an der Raab (Bezirk Feldbach) (Abb. 1). Besonders der erstgenannte Seuchenherd war einerseits wegen seiner geringen Entfernung von der Landeshauptstadt Graz und andererseits durch seinen Umfang sowie die hohe Zahl an Krankheitsfällen von besonderer epidemiologischer Bedeutung.

Der Kaiserwald liegt auf einer Tertiärterrasse, die sich am Westrande des Grazer Beckens entlang zieht. Er beginnt ca. 12 km südlich von Graz und hat eine Länge von über 10 km. Im Westen fällt die Terrasse gegen das Kainachtal ab, im Osten gegen das Grazer Becken (Abb. 2). Sie ist fast durchwegs bewaldet, und zwar teils mit reinen Nadelholz-, teils mit Mischwaldbeständen. An ihren Rändern liegen 8 Gemeinden, die 7000 Einwohner zählen.

Das Vorkommen von dicken Lehmschichten hat dazu geführt, daß am Rande des Kaiserwaldes eine Reihe von Ziegeleien errichtet

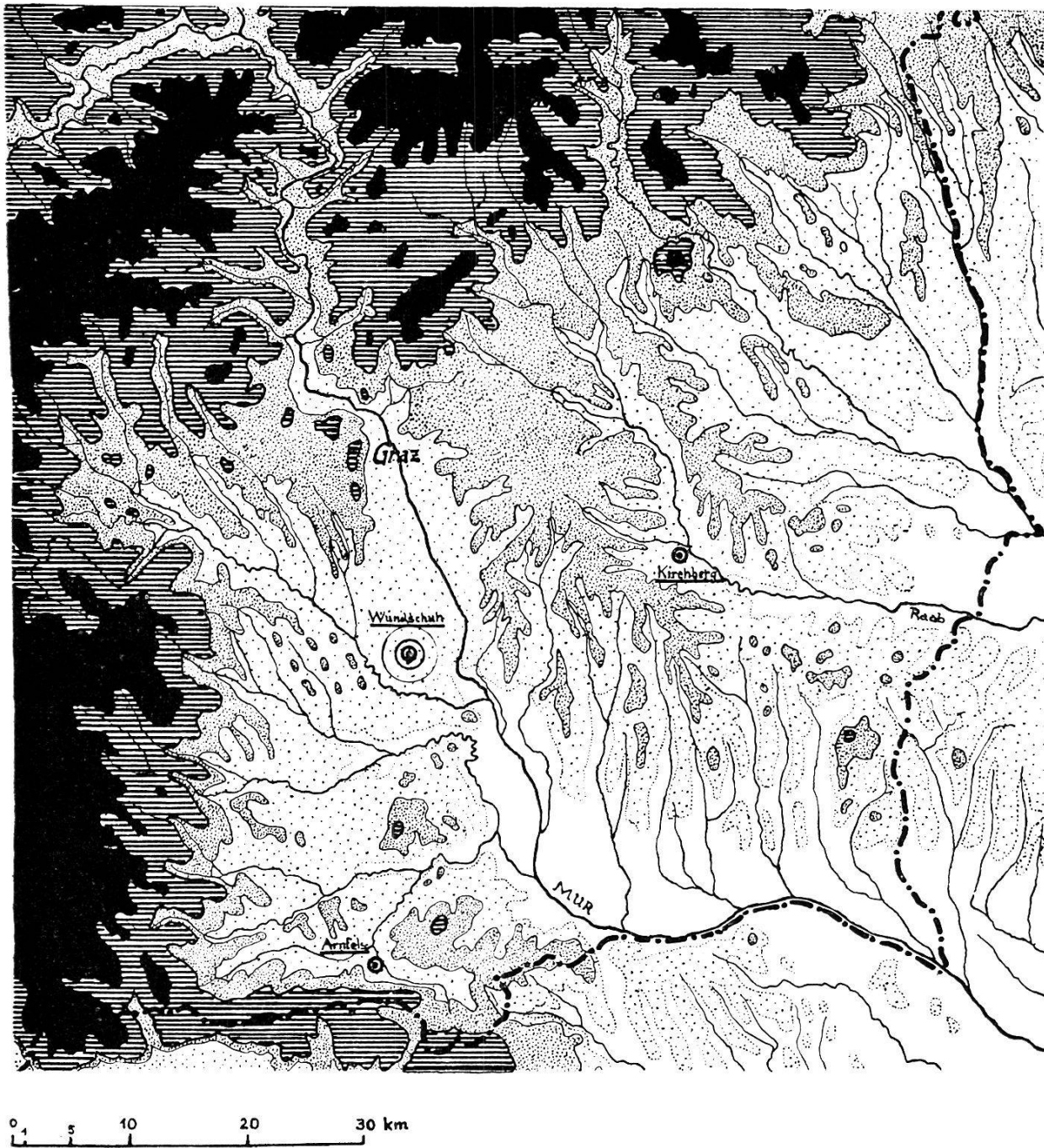


Abb. 1. Karte der Südostecke von Steiermark mit den Staatsgrenzen Oesterreichs. Im Osten Ungarn, im Süden Jugoslawien. Die Höhenschichten sind von 300, 400, 600 und 1000 m verschieden getönt. Weiß ist unter 300 m, Schwarz über 1000 m Seehöhe. Es ist der unmittelbare Zusammenhang dieses Gebietes mit der benachbarten Ebene Ungarns und den Talniederungen Jugoslawiens ersichtlich. Die Höhen über 1000 m bilden einen Schirm sowohl gegen den Westen als auch gegen den Norden. Die Täler sind z. T. sehr breit und bilden dann Becken, in denen es in den Sommermonaten zur Ansammlung großer stagnierender Luftmassen kommt. Die Malariaherdgebiete sind durch kleine Kreise gekennzeichnet.

wurden, wodurch heute zahlreiche Lehmgruben und Ziegeleiteiche anzutreffen sind. Außerdem liegen auf dieser Lehmschicht in einer kleinen Senke, die auf der Terrasse parallel zum Rande verläuft, 8 künstliche Teiche, die vom Poniglach durchflossen wer-

den. Diese Teiche wurden bereits im 12. Jahrhundert zwecks Karpfenzucht angelegt und sind auch heute noch dazu in Verwendung. Sie gehörten vormals einem Zisterzienser-Kloster und sind jetzt im Besitz des Schlosses Wundschuh (Enfants d'Avernas). In der unmittelbaren Umgebung der Teiche und des Poniglbaches finden sich zudem noch zahlreiche natürliche Wasseransammlungen, wie kleine Tümpel und Weiher, daneben aber auch reines Sumpfgelände. Klimatologisch ist diese Landschaft durch hohe Sommertemperaturen bei geringer Luftbewegung und gleichzeitig hoher Luftfeuchtigkeit charakterisiert. Dies weist bereits ganz entschieden auf eine potentielle Malariafähigkeit dieses Gebietes hin.

Außer den Anophelen brüten in den angeführten Gewässern und den feuchten Waldungen natürlich auch große Massen sonstiger Stechmücken, wie Culex-, Theobaldia- und Aedesarten. Wenn diese Arten für die Uebertragung der Malaria auch nicht in Frage kommen, so bedeutete ein Massenauftreten doch eine schwere Beeinträchtigung der Nachtruhe der Bevölkerung. Um sich ein Bild von diesen Verhältnissen machen zu können, seien hier nur zwei Beispiele genannt: In einem Hause mitten in der Ortschaft Wundschuh fanden sich in einer Schlafstube von kaum 12 m² Bodenfläche auf der Zimmerdecke ca. 400 Stechmücken. In einem anderen Hause am Rande der Ortschaft konnte im Schlafrum ein täglicher Einflug von ca. 200 Mücken festgestellt werden. Beide Fänge wurden bei Tag durchgeführt; daher sind die in den Nachtstunden ein- und ausfliegenden Mücken dabei nicht erfaßt worden.

Wenn wir nun an Hand der Kartenskizze Abb. 2 die Ausbreitung und das Umsichgreifen der Malaria im Kaiserwaldgebiet betrachten, so können wir feststellen, daß nahezu alle Siedlungen, die ihn umranden, Erkrankungsfälle aufzuweisen hatten. Die Häuser, in denen Malaria aufgetreten ist, sind in der Abb. 2 durch kleine Ringe gekennzeichnet. Wie die Nachforschungen ergaben, war die Verseuchung nicht nur von einer einzigen Stelle ausgegangen, sondern es waren mehrmals an verschiedenen Stellen Krankheitsträger in das Gebiet gekommen. Zuerst befanden sich wohl Malaria-krankte unter den ausländischen Arbeitern, die im sogenannten Waldlager inmitten des Gebietes an der Straße von Premstätten nach Dietersdorf in Baracken untergebracht waren. Bis Kriegsende bestand wohl fast kein Kontakt zwischen den Lagerbewohnern und der Bevölkerung der umliegenden Ortschaften. Dann aber verstreuten sich die Leute aus dem Lager über die ganze Gegend, und es ist abgesehen von den späteren Neuerkrankungen im Waldlager kaum zu sagen, ob und inwieweit wir hier eine Erkrankungsquelle für die sonstige Bewohnerschaft vor uns haben. Einzelne Erst-erkrankungen waren auch durch mit Malaria behaftete Flücht-

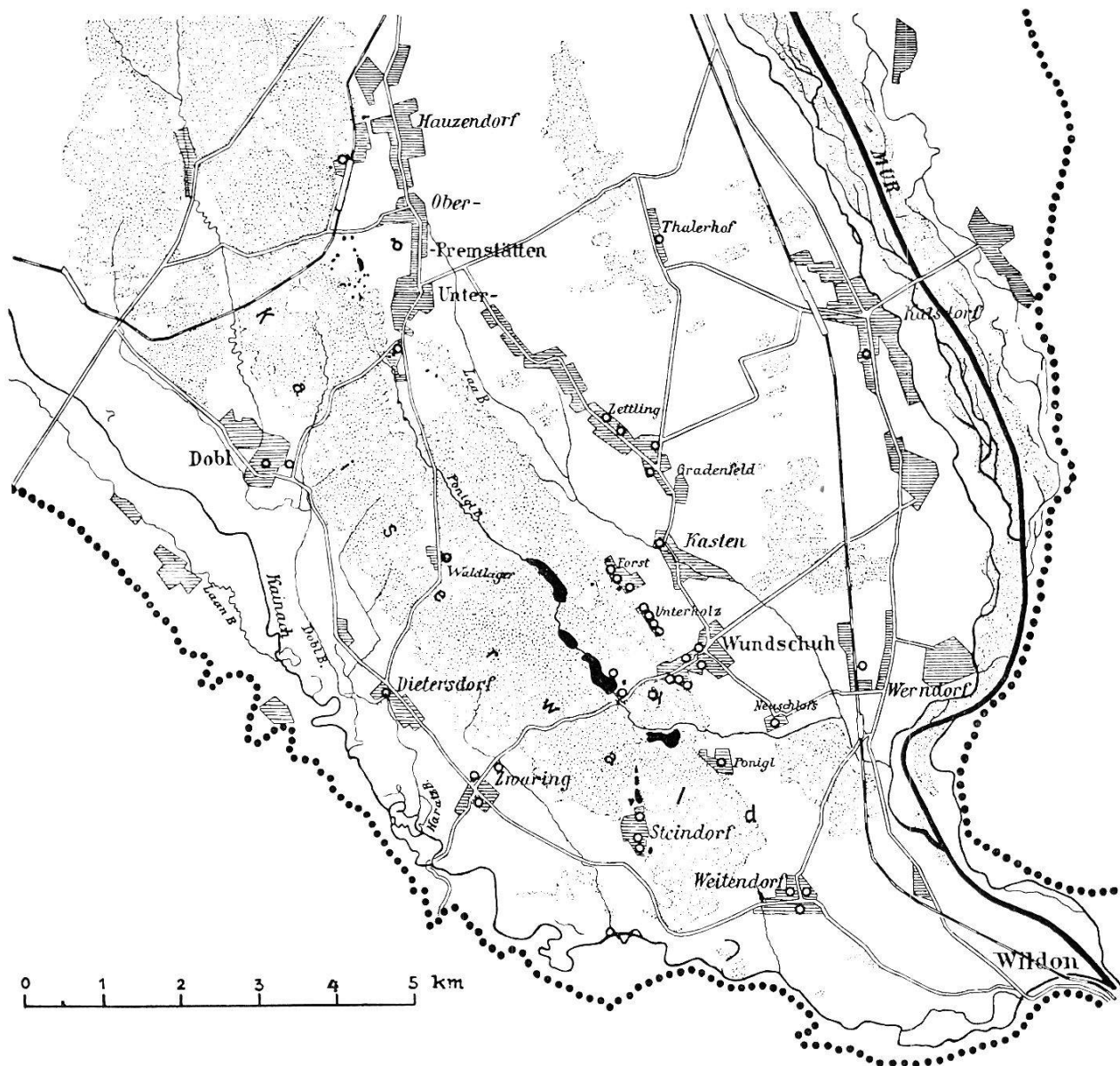


Abb. 2. Gebiet des Kaiserwaldes mit einem Teil des Grazer Beckens und den Murauen. Grob punktiert ist die Begrenzung des Beckens eingetragen. Waldflächen sind fein gepunktet, Siedlungsgebiete schraffiert. Die von Malaria befallenen Häuser sind durch kleine Kreise gekennzeichnet.

linge aus Jugoslawien verursacht worden. Ebenso wurden Einzelfälle durch heimgekehrte Soldaten bedingt. Die bedeutendste Infektionsquelle war aber wohl durch ein behelfsmäßiges kleines Malarialazarett der von Osten einmarschierten Truppen gegeben, das in einem Bauernhaus in der Ortschaft Forst untergebracht war. Die Erkrankungen in den Ortschaften Forst, Unterholz und z. T. Wundschuh sind mit ziemlicher Sicherheit auf diesen letzteren Infektionsort zurückzuführen.

Einmal eingeschleppt, verbreitete sich die Malaria unter den hier obwaltenden günstigen Bedingungen recht schnell und streute auch bis in weiter entfernte Ortschaften aus.

Die Tabelle gibt uns eine Uebersicht, aus der wir die Neuerkrankungsfälle ersehen können. Daneben wurden aber noch immer

neue Fälle eingeschleppt, und bis zum Beginn einer gründlichen Sanierung nahm die Zahl an rezidivierenden Fällen enorm zu. So fanden sich in Wundschuh 1947, alles zusammengerechnet, 76 malariakranke Personen. Aus der Tabelle selbst ersehen wir, daß die Zahl der Erkrankungen fast überall bis 1947 zunahm; von dann ab kam es infolge der im Sommer 1947 begonnenen Sanierungsmaßnahmen zum langsamen Abklingen der Epidemie. Von einem Erlöschen konnte aber erst im Sommer 1949 gesprochen werden.

TABELLE.

Gemeinden des Malariaherdes Kaiserwald. Anzahl der einheimischen Neuerkrankungen und in Klammern die Zahl der überhaupt malariakranken Personen (eingeschleppte Fälle und Rezidive) in den Jahren 1945 bis 1948.

Gemeinde	1945	1946	1947	1948	zusammen
Wundschuh	14 (21)	23 (50)	37 (76)	15 (35)	69
Zettling	1 (1)	1 (4)	0 (7)	0 (14)	2
Zwaring	2 (3)	2 (2)	3 (6)	2 (3)	9
Weitendorf	0 (2)	1 (4)	0 (2)	0 (0)	1
Unterpremstätten	6 (6)	2 (10)	2 (5)	4 (4)	14
Summe	23 (33)	29 (70)	42 (96)	21 (56)	115

Daß die Gemeinde Wundschuh (Ortschaften Wundschuh, Karsten und Forst) so extrem stark befallen war, lag aber nicht nur in der ursprünglich stärkeren Verseuchung begründet, sondern es wirkte sich hier die unmittelbare Nähe der drei großen Teiche (Wundschuh-, Forster- und Poniglteich) besonders aus. Für diese Annahme sprechen eine Reihe von Tatsachen: Die ersten Krankheitsfälle traten im Waldhaus, einem einstöckigen Holzbau am Rande des 1. Wundschuhteiches, auf. Dieses Haus dient dem Fischwart und seiner Familie sowie einer in der Ziegelei beschäftigten Familie als Wohnstätte. Es ist nur durch einen schmalen Streifen schütterten Erlenwaldes vom Teiche getrennt und befindet sich zugleich in unmittelbarer Nähe einiger größerer Tümpel. Etwa gleichzeitig wie im Waldhaus brach die Malaria auch am Westrande von Wundschuh aus. Erst viel später kam es dann auch zu Erkrankungen in der Mitte der Ortschaft. Das Waldhaus stellte einen Extremfall dar, da alle 9 Bewohner an Malaria erkrankten.

Der so überaus starke Anflug an Stechmücken hat seine besonderen lokalen Ursachen. Seinerzeit waren alle Teiche rings von Wald umgeben. Um die Jahrhundertwende wurde mit Kahlschlä-

gen begonnen, und heute führt eine baumfreie Zone vom Teich bis Wundschuh. Unsere Beobachtungen ergaben, daß wir hier eine von Menschenhand geschaffene ideale Einflugstraße für die Stechmücken vor uns haben. Hierbei handelt es sich weniger um einen aktiven Einflug als vielmehr um Luftbewegungen, die Mücken als Luftplankton mitführen. In den späten Abendstunden nach dem Absinken der Lufttemperatur sind die über den Teichen liegenden Luftmassen relativ wärmer, steigen auf, um dann über dem Kahlschlag schnell abgekühlt über den Rand der Terrasse direkt in die Ortschaft abzufließen. Eine indirekte Bestätigung unserer Beobachtungen war durch das überaus zahlreiche Auftreten von Nachtschwalben (Ziegenmelker) und Fledermäusen gegeben, die sich abends über dieser Bodenschwelle versammelten. Bei den anderen malariaverseuchten Ortschaften, z. B. Unterholz, Forst und Steindorf, ließen sich solche «Invasionsstraßen» unschwer rekonstruieren, wenn auch die Dinge nicht immer so klar vor uns lagen wie in Wundschuh.

Bei sporadisch aufgetretenen Fällen in vom Kaiserwald weiter entfernten Ortschaften handelte es sich in der Regel um eingeschleppte Malaria. Dies trifft vor allem für die Fälle in Thalerhof, Karlsdorf und Werndorf zu.

Bei Kirchberg an der Raab (Bezirk Feldbach) entwickelte sich seit 1945 ein kleinerer Malariaherd (Abb. 1). Auch er verdankte seine Entstehung dem Einschleppen der Krankheit durch Flüchtlinge und Truppen in ein schon früher potentiell malariafähiges Gelände. Heimgesucht wurden Bauernhöfe in der unmittelbaren Nähe eines stark verlandeten Teiches. Es wurden an diesem Orte 23 autochthone Fälle festgestellt (1945—47).

Der gebirgigere Teil von Steiermark scheint bisher von Malaria verschont geblieben zu sein; die Ursache hierfür liegt wahrscheinlich an klimatischen Faktoren, doch lassen sich darüber heute noch keine sicheren Aussagen machen. — Interessant mag es in diesem Zusammenhang sein, daß sich, wie JETTMAR (1948) angibt, 1946 in der Nähe der Stadt Gmunden in Oberösterreich auf einer Seehöhe von ca. 450 m ein kleiner endemischer Herd ausgebildet hatte.

Entomologische Untersuchungen in den steirischen Malariagebieten.

Es ist auffallend, daß seit der Arbeit von *Strobl* «Die Dipteren von Steiermark» (1910) keine weiteren Forschungsberichte über die Culicidenfauna unserer Gegend erschienen sind. Dies ist um so bedauerlicher, als gerade in den letzten 30 Jahren die systema-

tische und ökologische Forschung an europäischen Stechmücken in anderen Ländern, wie z. B. Holland, Italien, Deutschland und Dänemark, bedeutende Fortschritte verzeichnen konnte. Lediglich die engere Umgebung von Wien wurde von KAPESZKY (1939) eingehend bearbeitet. Die vorliegende Untersuchung soll dazu beitragen, diese Lücke wenigstens für das Gebiet der Süd- und Mittelsteiermark auszufüllen. Da der eigentliche Anlaß durch das Auftreten der Malaria gegeben war, sollen in diesem Zusammenhang in erster Linie die *Anophelini* berücksichtigt werden. Daneben wollen wir aber auch die übrigen Culiciden miterfassen, da auch ihnen eine gewisse medizinische Bedeutung zukommt, und sie sowohl als Larve wie auch als Imago vielfach mit den Malariaemücken in demselben Biotop vergesellschaftet sind.

Folgende Gebiete wurden entomologisch untersucht:

1. Die Malariagegend im Kaiserwald, insbesondere der Bereich der Ortschaften Wundschuh, Kasten, Forst, Unterholz, Ponigl und Unterpremstätten (1947—48).

2. Die Murauen, die als Verbreitungsbrücke der Malaria vom Kaiserwald nach Graz in Frage kamen (1946—47).

3. Das Stadtgebiet von Graz selbst (1945—47).

4. Das Gebiet um Arnfels (Bez. Leibnitz) (1938—40).

5. Kirchberg a. d. Raab (1947).

Bei diesen Untersuchungen wurden einerseits die Häuser, Aborte und Stallungen nach Mücken abgesucht und andererseits alle in der Umgebung gelegenen Wasseransammlungen nach Larven bzw. Puppen überprüft.

In den untersuchten Gebieten wurden 3 *Anopheles*-arten festgestellt:

Anopheles maculipennis Meigen 1818.

Synonym: *Culex claviger* Fabr. 1805, *Culex bifurcatus* Meig. 1804.

Diese, für die Malariaverbreitung äußerst wichtige Art, tritt in allen von uns untersuchten Gebieten sehr zahlreich auf. Man trifft sie in der Regel nur in geschlossenen Räumen an.

Die für uns so wichtige Rassen- (Varietät-) Bestimmung wurde nach der verhältnismäßig leichten und sicheren Methode durchgeführt, die zuerst von Falleroni (1926) verwendet, dann von Martini, Missiroli und Hackett (1931) verbessert, in die systematische Methodik eingeführt wurde. Es handelt sich dabei um deutliche Unterschiede in der Größe und Farbe bzw. Zeichnung der Eier, die für die einzelnen Rassen charakteristisch sind. Zwei Rassen konnten mit Sicherheit nachgewiesen werden: *An. mac. typicus* Hackett und *An. mac. messeae* Falleroni.

An. mac. typicus ist ganz überwiegend eine Gebirgsform (Peus, 1942), und daher ist es nicht verwunderlich, daß sie in höheren Lagen nördlich von Graz ziemlich rein aufzutreten scheint. In den anderen, südlichen Teilen des untersuchten Gebietes kommt sie zwar auch vor, findet sich dann aber nur meist

eingesprengt in die Population der anderen Rasse (*messeae*). Die Rasse *An. mac. messeae*, die nach Peus (1942) eine binnenländische Süßwasserform großer Seen- und Flußniederungen darstellt, herrscht hier entschieden vor.

Beide Rassen sind als eurygam bekannt, d. h. sie begatten sich nur nach einem Schwarmflug, zu dem sie einen großen, freien Luftraum benötigen. Das erklärt auch unsere Mißerfolge bei den Versuchen, die aus gefangenen Larven bzw. Puppen geschlüpften Mücken zur Kopulation zu bringen. Da uns dies auch trotz ausgiebiger Fütterung (♀♀ mit Menschenblut, ♂♂ mit Zuckerwasser und Obstsaft) nie gelang, war es auch unmöglich, an den als Larven gefangenen Anophelen eine nachträgliche Rassebestimmung durchzuführen.

Anopheles bifurcatus Meigen 1818.

Synonym: *Culex claviger* Meig. 1804, *Anopheles plumbeus* Steph. 1828.

Diese Art scheint in den Sommermonaten überwiegend ein Freilandtier zu sein. Nur in höheren Lagen nördlich von Graz konnten wir die Mücke auch im Sommer (Mitte August) in geschlossenen Räumen (Kuhstall) feststellen. Es zeigte sich aber, daß sie auch in anderen Gebieten (Murauen bei Kalsdorf) ausnahmsweise die Stallungen aufsuchen, was dann durch eine Wetterverschlechterung zu erklären war.

Mitte September fanden wir sie dann auch in solchen Räumen, die den ganzen Sommer hindurch eine reine *An. maculipennis*-Population aufgewiesen hatten. — Ende Oktober herrschte *An. bifurcatus* bereits vor und bildete unter Umständen sogar die gesamte Anophelen-Population in den Stallungen. Dies kommt wahrscheinlich daher, daß *An. maculipennis* zu dieser Jahreszeit schon ihre Ueberwinterungsverstecke in den unzugänglichen Teilen der Häuser (Keller, Dachböden u. ä.) aufgesucht hat. Mit weiterer Temperaturabnahme (bis etwa 12° C) verschwindet auch *An. bifurcatus* aus den Stallungen. Wir konnten leider nicht feststellen, ob die Mücken um diese Zeit noch einmal ins Freie fliegen, um dort ihre Eier abzulegen, oder ob sie in den Stallungen absterben. Jedenfalls finden sich zu dieser Zeit schon überall ihre Larven (1. Stadium). Im Gegensatz zu *An. maculipennis*, die nur als Imago (befruchtete ♀♀) überwintert, gibt es nach unseren bisherigen Erfahrungen im Winter von *An. bifurcatus* nur Larvenstadien. In der Regel treffen wir das 3. Larvenstadium an. Die erste Mückengeneration schlüpft dann Ende April. Die ganze Metamorphose dauert etwa 5 Monate und wird vielfach durch tiefe Temperaturen gehemmt.

Sowohl als Imago wie auch als Larve ist diese Art viel weniger wärmebedürftig als *An. maculipennis*. Daher finden wir die Larven meist in schattigen, kühleren Gewässern, Wald- und Quelltümpeln, stillen bewachsenen Buchten langsam fließender Bäche usw. Im Bereiche des Malariaherdes von Wundschuh scheint *An. bifurcatus* gänzlich zu fehlen.

Die dritte, bei uns sehr selten vorkommende Anophelesart ist

Anopheles nigripes Staeger 1839.

Synonym: *Anopheles plumbeus* Edw. 1913.

Es handelt sich hier um eine typische Freilandmücke, die wir bisher nur im Wald gefangen haben. (Dies allerdings beim Blutsaugen am Menschen.) Ihre Brutplätze sind, da es sich um einen reinen Baumhöhlenbrüter handelt, durch die intensivere Forstkultur bereits recht selten geworden.

In denselben Gebieten konnten an Stechmücken drei Arten der Gattung *Culex* nachgewiesen werden:

Culex pipiens Linné 1758.Synonym: *Culex rufus* Meigen.

Sie ist die häufigste Culicidenart unserer Gegend, wird überwiegend in geschlossenen Räumen gefangen und ist da oft mit *Anopheles maculipennis* vergesellschaftet. Besonders bevorzugt sind Oertlichkeiten in der unmittelbaren Nähe von Mistgruben (Wärme, Luftfeuchtigkeit und CO₂). Daß diese Art offenbar sehr wärmeliebend ist, erhellt auch aus ihren Brutverhältnissen. Wohl finden wir ihre Larven oft gemeinsam mit denen anderer Culiciden, aber Massenpopulationen finden sich in der Regel nur in solchen Wasseransammlungen, die durch ihre hohe Temperatur sowie auch durch weit fortgeschrittene Verschmutzung bis Verjauchung das Gedeihen anderer Arten ausschließen.

Die zweite Art ist

Culex territans Hdk.Synonym: *Culex apicalis* Adams 1903.

Mücken dieser Art wurden sehr selten, vor allem nie in geschlossenen Räumen, gefangen. Auch in der Literatur wird sie als eine ausgesprochene Freilandform beschrieben. In Europa soll sie nie am Menschen saugen, in Nordamerika hingegen ist sie ein sehr verbreiteter Quälgeist. Die Larven kommen in kühlerem, reinem Wasser vor; daher findet man sie in Regenwassertonnen nur bei länger andauernder kühler Witterung. Dementsprechend werden sie dort im Sommer durch *Culex pipiens* abgelöst, im Herbst hingegen sind ihre Larven oft die einzigen in den Regenbehältern.

Im Wasser selbst befinden sich ihre Larven meist in größerer Tiefe als die von *C. pipiens*, und sie steigen auch immer nur kurz zur Wasseroberfläche hinauf, um ihre Tracheen mit frischer Luft zu füllen.

Als dritte Art wurde

Culex hortensis

und zwar als Larve gefunden. Sie war recht selten anzutreffen und dann immer vergesellschaftet mit den Larven von *C. territans*. Ueber die Lebensweise der Imagines ist wenig bekannt.

Sehr oft, aber immer nur einzeln wurde

Theobaldia annulata Schrank 1776Synonym: *Culex affinis* Stephens

angetroffen.

Es ist die größte Culicidenart unserer Gegend, die durch ihre Zeichnung fast tropisch anmutet. In Stallungen erbeuteten wir sie öfters gemeinsam mit *An. maculipennis* und *C. pipiens*, im Freien (Wald) war sie häufiger anzutreffen als in geschlossenen Räumen. In der Gefangenschaft ist die Mücke sehr leicht zum Saugen zu bringen. Die Larven liegen meist am Grunde der Gewässer, im Schlamm oder im Laub versteckt und weiden da Algen und tierischen Bewuchs ab.

Als reine Waldmücken sind die Vertreter der Gattung *Aedes* anzusprechen. Bei uns fanden wir bisher:

Aedes cantans Meigen 1818.Synonym: *Aedes maculatus*.

In unseren Wäldern ist sie die häufigste und lästigste Art. Im Gebiete vom Kaiserwald macht sie manchmal auch bei Tag den Aufenthalt im Walde fast

unmöglich. Dort sind auch ihre Brutplätze in kleinen und kleinsten Wasseransammlungen zu suchen. Im Freien haben wir nie Larven gefunden, aus Aufgüssen von Moos und Erde, die aus der unmittelbaren Nähe von Waldtümpeln stammten, schlüpften junge Larven aus. Die Eier waren demnach auf Erde und Moos abgelegt worden. Auch als Imago scheint diese Art den Wald kaum zu verlassen.

Mehr im offenen Gelände brütend findet sich

Aedes vexans Meigen 1830.

Synonym: *Aedes parvus* Macquart, *Aedes silvestris* Theobald.

Die Mücken kommen sehr zahlreich auf sumpfigen Wiesen vor, doch fanden wir sie auch in lichterem Wald (Erlenbruchwald) des öfteren. Larven waren in großen Mengen in einigen offenstehenden Wiesentümpeln anzutreffen.

Ferner gelang uns noch der Nachweis folgender drei Arten:

Aedes cinereus Meigen 1818,

Aedes dorsalis Meigen 1830, und

Aedes lateralis Meigen.

Fassen wir nun zusammen, was über die bei uns vorkommenden Anophelen bekannt ist:

Anopheles plumbeus ist eine Art, deren epidemiologische Bedeutung noch nicht geklärt ist. Im Kaukasus, und zwar im nördlichen Teil, wird sie vielfach für das Auftreten von Malaria verantwortlich gemacht. Bei uns spielt sie schon wegen ihrer Lebensweise als Freilandtier und ihrer Seltenheit als Malariaüberträgerin keine Rolle.

Auch *Anopheles bifurcatus* können wir bei uns als ungefährlich ansehen. Im allgemeinen ist man der Ansicht (WEYER, 1939), daß dieser Mücke nur in ihrem südlichen Verbreitungsgebiet eine bedeutendere Rolle zukommt. Bekannt ist, daß sie in Jerusalem eine echte Hausmücke geworden ist und dort in Brunnen und Zisternen ihre Brutplätze findet.

Interessant ist, daß wir sie an unserem bedeutendsten Malariaherd in Wundschuh weder im Freien noch in Stallungen und sonstigen geschlossenen Räumen gefangen haben. Auch während des Winters waren ihre Larven in den entsprechenden Gewässern niemals anzutreffen.

Anopheles maculipennis ist demnach der einzige Ueberträger in unseren steirischen Malariagebieten. Wie bereits hervorgehoben, kommen bei uns die beiden Rassen *An. mac. typicus* und *An. mac. messeae* vor. Hierdurch weichen die Verhältnisse in unserem Malariagebiet von jenen in Westeuropa (Holland, Deutschland, England und Frankreich) ab, wo als einziger Ueberträger die Rasse *An. mac. atroparvus* anzusehen ist, wenngleich auch dort *typicus* und *messeae* vorhanden sind (WEYER, 1939; PEUS, 1942). Die Situation bei uns ist vielmehr nur mit der des südöstlichen

Europas zu vergleichen. So ist im rumänischen Donautal *messeae* der wichtigste Malariaüberträger, ebenso ist die Malaria im Nordosten und Südwesten von Ungarn an *messeae* und *typicus* gebunden (LÖRINCZ, 1937). In Karpathorußland ist sogar *tropica* an *typicus* gebunden (BEKLEMISHEV, 1937). Auch im kroatisch-serbischen Sawe-Donau-Raum ist *messeae* (meist gemischt mit *typicus*) die wichtigste Fiebermücke (HABS, 1944). Hier rechnet man aber auch mit dem Vorkommen von *An. mac. atroparvus* (Salzböden). In den Karstzonen von Dalmatien ist neben *An. mac. labbranchiae* auch wieder den Varietäten *messeae* und *typicus* die Malariaübertragung zuzuschreiben. Es erhellt aus dieser kurzen Zusammenstellung, daß wir uns in Steiermark im Hinblick auf die Malaria und das Culicidenvorkommen einem nordwestlichen Ausläufer des großen südosteuropäischen Malariaverbreitungsgebietes gegenüber sehen. Dieses stößt hier fingerförmig zwischen die Ausläufer der Ostalpen vor, und entsprechend folgt die Malaria den Niederungen der Flußläufe (Abb. 1).

Die Bekämpfungsmaßnahmen der Malaria und ihre speziellen biologischen Voraussetzungen.

Einige biologische Beobachtungen waren vor allem für die Wahl der durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen ausschlaggebend. Dies sind einerseits die Verteilung der Malariafälle und andererseits die Verteilung der Anophelen gewesen. Zu den Erkrankungsfällen ist zu sagen, daß wir keine große Streuung antrafen, d. h. die Malaria trat in einzelnen Häusern gehäuft auf, und die betroffenen Häuser sind entweder benachbart, oder es ließ sich zeigen, daß die neuerkrankten Personen sich längere Zeit hindurch in einem verseuchten Hause aufgehalten hatten. Dementsprechend waren nur 30% der Malariakranken Einzelfälle in einem Hause. Daneben zeigte es sich aber, daß oft einzelne Wohnobjekte unter gleichen allgemeinen Bedingungen mitten zwischen «Malariahäusern» von der Krankheit vollkommen verschont blieben. Die Bewohner dieser Häuser hatten aber, wie die durchgeführten Nachfragen ergaben, keinen engeren Verkehr mit den befallenen Höfen gehabt.

Was die Verteilung der Anophelen anbetrifft, so haben wir die Tiere fast ausschließlich nur in geschlossenen Räumen angetroffen. Um einen Ueberblick über die Verteilung der verschiedenen Stechmücken innerhalb der Häuser zu erhalten, haben wir Massenfänge ausgeführt und das zahlenmäßige Verhältnis zwischen den Anophelen und den übrigen Stechmücken bestimmt. Bezogen auf die Gesamtzahl der in den Stallungen vorhandenen Mücken, waren

78% Anophelen, in den Aborten fanden sich 54% und in den Schlafräumen 1,7% Anophelesmücken. Diese Fänge waren durchwegs bei Tag durchgeführt worden. Dementsprechend überwiegen in den Schlafzimmern die für die Malariaübertragung ungefährlichen Stechmücken, in den Aborten sind Malariaüberträger und Nichtüberträger etwa in gleichen Mengen vorhanden, und in den Stallungen haben wir die absolute Vorherrschaft an Anopheles. Diese Befunde stehen in guter Uebereinstimmung mit der bekannten Tatsache, daß Tierstallungen eine gewisse Schutzwirkung auf nahe gelegene Wohnobjekte ausüben.

Wir konnten aber beobachten, daß sich das eben entwickelte Verteilungsbild der Anophelen auf die verschiedenen Räume in den späten Nachtstunden stark verändert. Kurz nach dem Verlöschen der künstlichen Beleuchtung beginnt ein starkes Einfliegen der Anophelen in die Schlafzimmer. Diese werden erst mit Beginn der Morgendämmerung wieder verlassen. Dabei besteht aber noch ein großer Unterschied zwischen den Tieren, die eine Blutmahlzeit eingenommen hatten, und denen, die nüchtern geblieben sind. Erstere sind flugfaul und bleiben daher, wenn nicht im Zimmer selbst, so doch in der unmittelbaren Umgebung an einer geschützten Stelle sitzen, um vorerst einmal das aufgenommene Blut zu verdauen. Diese Freilandbeobachtungen konnten wir auch durch Versuche in großen Zuchtkäfigen im Zoologischen Institut bestätigen.

Aus den oben angeführten Beobachtungen konnten wir schließen, daß die Infektion der Menschen wahrscheinlich immer im Hause selbst erfolgte, daß dabei gewisse Räume, wie die Schlafzimmer und die Aborte, eine hervorragende Rolle spielen und somit eine durchgreifende Raumsanierung das Mittel der Wahl sein müßte.

Ein Absichern der Häuser durch Anbringung von mückendichten Netzen an den Fenstern und den Türen war in dem ersten Jahre nach Kriegsende schon rein aus Materialmangel unmöglich. Außerdem ist es bei der bäuerlichen Bevölkerung sehr schwer, eine exakte Ausführung der Schutzmaßnahmen zu erreichen. Im Einvernehmen mit den Sanitätsbehörden der Landesregierung beschlossen wir, die Mückenbekämpfung diesmal nur mit Kontaktgiften durchzuführen.

In allen Wohnräumen der Häuser wurde eine 10%ige DDT-Puder-Talk-Mischung auf Decken, Wände und Einrichtungsgegenstände ausgestäubt. (Die sonst vielfach verwendete wäßrige Emulsion einer öligen Lösung stand nicht zur Verfügung.) Die Wirkung war ausgezeichnet, da alle Mücken innerhalb von 6 Stunden zugrunde gingen. Eine einzige Behandlung wirkte durch etwa 6 Wochen (STUDENY, 1948).

In den Stallungen wurde die billigere Gesarolspritzbrühe verwendet. Wirksam waren nur Lösungen von 5% aufwärts, und zwar hielt die abtötende Wirkung etwa 3 bis 4 Wochen an. Sowohl in den Wohnräumen wie auch in den Stallungen wurden alle Nahrungs- und Futtermittel vor dem Verstauben bzw. dem Versprühen weggeschafft oder zugedeckt.

Als nützlicher Nebenerfolg war ein radikales Vertilgen der Stubenfliegen, Wadenstecher und Bremsen zu verzeichnen, was von Mensch und Tier gleichermaßen begrüßt wurde und uns die Zusammenarbeit mit der Bevölkerung ungemein erleichterte.

Die Feststellung der Ueberwinterungsorte der Mücke durch Prof. JETTMAR (mündliche Mitteilungen) in den Kellern ermöglichte eine wirksame Bekämpfung auch während der Wintermonate. Die Brutstättenanierung, der ja größte Bedeutung bei der Herabsetzung der Malariaanfälligkeit zukommt, mußte sich aus Mangel an Geldmitteln auf kleinste Arbeiten beschränken.

Die erkrankten Personen wurden mit Atebrin und Plasmochin behandelt.

Die durchgeführten Maßnahmen haben sich vorzüglich bewährt, und wir können feststellen, daß es so möglich war, bedeutend schneller und billiger zu einem durchschlagenden Erfolg zu gelangen, als seinerzeit auf Grund langwieriger und sehr kostspieliger Geländesanierungsmaßnahmen.

Zuletzt möchten wir noch der Sanitäts-Landesdirektion, sowie Herrn Oberstadtphysikus Obermed.-Rat Dr. STUDENY und Herrn Prof. H. M. JETTMAR, dem Vorstand des Hygienischen Institutes der Universität Graz, für die Unterstützung unserer Arbeiten herzlichst danken.

Literatur.

- Anschau, M. 1948. Ueber das Vorkommen und die Oekologie der Culiciden in Steiermark. Dissertation, Graz.
- Beklemishev, W. N., & A. N. Zhelochvishev. 1937. Die geographische Verbreitung von *Anopheles* Meig. und seiner Unterrassen in UdRSS. Med. Parasit. 6.
- Corradetti, A. 1943. Sull'introduzione di metodi genetici per la determinazione delle specie negli anofelini. Riv. Parassit. 7.
- Danilova, M. J., & G. J. Lappin. 1937. Ueber die *Anopheles*-arten und die Varietäten von *Anopheles maculipennis* in der Gegend des Asowschen Meeres. Med. Parasit. 6.
- Eckstein, F. 1920. Die einheimischen Stechmücken. München.
- Eckstein, F. 1936. Experimentelle Beobachtungen an *Anopheles maculipennis*. Dtsch. Tropenmed. Mschr. 40.
- Habs, H. 1944. Malariavorkommen und Fiebermückenverbreitung in Südost-europa. Seuchenatlas, 8. Lieferung, J. Perthes, Gotha.
- Hackett, L. W., & A. Missiroli. 1935. The varieties of *Anopheles maculipennis* and their relation to the distribution of malaria in Europe. Riv. Malariol. 14.

- Hundertmark, A. 1938. Ueber das Luftfeuchtigkeitsunterscheidungsvermögen und die Lebensdauer der drei in Deutschland vorkommenden Rassen von *Anopheles maculipennis* (*atroparvus*, *messeae*, *typicus*) bei verschiedenen Luftfeuchtigkeitsgraden. Z. angew. Entomol. 25.
- Jettmar, H. M. von. 1948. Autochthonous malaria in Austria. 4. Kongr. f. Tropenhyg. Washington.
- Kalita, S. R. 1937. Die Varietäten von *Anopheles maculipennis* im südlichen Teil des Gebietes vom Asowschen und Schwarzen Meer. Med. Parasit. 6.
- Kapeszky, E. 1940. Die Culicidenfauna der engeren Umgebung Wiens und ihre Abhängigkeit von der physikalisch-chemischen Beschaffenheit des Mediums. Arch. Schiffs- u. Tropenhyg. 44.
- Krumpholz, J. 1902. Der Kampf gegen die Malaria. Pola.
- Krumpholz, J. 1902. Die Malaria-Hygiene nach neuen Grundsätzen. Med. Blätter.
- Lörincz, F. 1937. Malaria in Hungary. Riv. Malariol. 16.
- Martini, E., F. Mayer & F. Weyer. 1933. Ueber die Durchwinterung unserer *Anopheles maculipennis*. Riv. Malariol. 12.
- Martini, E. 1938. Ueber den heutigen Stand der Frage des Anophelismus ohne Malaria in Europa. Schweiz. med. Wschr. 68.
- Martini, E. 1939. Die Kaltstellung der Plasmodien und die Durchmischung der Anophelen als Erklärungsprinzipien in der Malaria-Epidemiologie. VII. Int. Kongr. f. Entomol., Berlin.
- Martini, E. 1941. Lehrbuch der medizinischen Entomologie. Jena.
- Peus, F. 1942. Die Fiebertücken des Mittelmeergebietes. Leipzig.
- Roubaud, E. 1921. La différenciation des races zootrophiques d'anophèles et la régression spontanée du paludisme. Bull. Soc. Path. exot. 14.
- Ruge, R. 1906. Einführung in das Studium der Malariakrankheiten. Jena.
- Strobl, G. 1910. Die Dipteren von Steiermark. Mitt. d. Naturwiss. Vereins f. Steiermark 29-46.
- Studeny, O. 1948. Sanierung der Malariaherde in Steiermark. Klin. Med. 3.
- Thiel, P. H. van, & J. Sautet. 1937. Etude concernant l'existence des biotypes anthropophiles de l'*Anopheles maculipennis*. Bull. Soc. Path. exot. 30.
- Thiel, P. H. van. 1947. Attraction exercée sur *Anopheles maculipennis atroparvus* par l'acide carbonique dans un olfactomètre. Acta tropica 4.
- Weyer, F. 1933. Ueber die Anophelen Mecklenburgs, insbesondere die Verbreitung der Rassen von *Anopheles maculipennis*. S.ber. u. Abh. d. Naturforsch. Ges. Rostock. 3. Folge 4.
- Weyer, F. 1933. Beobachtungen an Hausanophelen im Zusammenhang mit der Rassenfrage bei *Anopheles maculipennis*. Z. Parasitenk. 6.
- Weyer, F. 1933. Untersuchungen zur Rassenfrage bei *Anopheles maculipennis* in Nordwestdeutschland. Zbl. Bakter. Abt. I, 127.
- Weyer, F. 1937. Rassenforschung bei Stechmücken. Naturwiss. 25.
- Weyer, F. 1937. Das Verhalten von *Anopheles maculipennis* im Winter. Verh. Deutsch. Zool. Ges., Leipzig.
- Weyer, F. 1939. Die Malaria-Ueberträger. Leipzig. Thieme Verlag.

Résumé.

Les côtes peu montagneuses du sud-est de la Styrie sont, quant à la géomorphologie et au climat, intimement liées aux pays du sud-est européen. Les plaines qui s'ouvrent vers la Hongrie et la Yougoslavie favorisent la malaria. Ces régions sont donc, d'une manière constante, menacées de la fièvre paludéenne (malaria) par les migrations des populations.

On peut supposer qu'il y avait toujours des foyers de malaria dans cette partie de la Styrie. Un nouveau foyer s'est formé en 1935 à Arnfels (éteint

en 1941). Deux autres foyers se sont déclarés vers la fin de la guerre en 1945, l'un à Kirchberg, dans la vallée de la Raab, avec 23 cas indigènes, et le second dans le bassin de Graz autour du Kaiserwald (spécialement dans la commune de Wundschuh), avec 115 cas nouveaux.

La fièvre paludéenne constatée est une variante légère de malaria tertiana, propagée par *Anopheles maculipennis*. Dans la région du Kaiserwald nous avons rencontré surtout la race *A. maculipennis messeae*, tandis que la deuxième race indigène, *A. maculipennis typicus*, vit plutôt dans les régions plus hautes.

Les espèces *A. bifurcatus* et *A. nigripes* s'y trouvent encore, mais elles sont sans importance épidémiologique. D'autres moustiques ont été trouvés, notamment : *Culex pipiens*, *C. territans*, *C. hortensis*, *Theobaldia annulata*, *Aedes cantans*, *Ae. vexans*, *Ae. cinereus*, *Ae. dorsalis* et *Ae. lateralis*.

Vu la répartition des cas de malaria et vu le comportement des anophèles, il a été conclu que l'infection ne peut s'être produite que dans les habitations mêmes.

La lutte contre les insectes s'est pratiquée dans les maisons au moyen de pulvérisation de la poudre DDT (10 %) et par l'emploi du Gésarol liquide d'au moins 5 % dans les étables. La puissance destructrice du DDT était d'environ 6 semaines, du Gésarol de 3 à 4 semaines.

Les cas de malaria furent traités avec la Plasmoquine-Atébrine. En 1949, ces foyers de malaria peuvent être considérés comme éteints.

Summary.

The south-eastern border of Styria, not very mountainous in itself, is closely connected with the south-eastern parts of Europe from the geomorphologic and climatic point of view. The lowlands, opening towards Hungary and Jugoslavia, are sporadically highly infectible to malaria and are, therefore, constantly malaria endangered through the influx of population from the south and south-east.

It can be said that single cases of malaria have always occurred in these parts of Styria. In 1935 an epidemic centre developed in Arnfels which came to a close in 1941. After the end of the war, in 1945, two epidemic malaria centres developed, one in Kirchberg in the Raab Valley with 23 local cases, and a second one in the basin of Graz, in the Kaiserwald area (particularly in the village of Wundschuh) with 115 new cases.

Anopheles maculipennis is the carrier of the slight malaria tertiana which occurs in this area. In the Kaiserwald area, in particular, we found the race *A. maculipennis messeae*, while the second local race, *A. maculipennis typicus*, predominates in the higher parts.

In addition, in these parts, there are to be found *A. bifurcatus* and *A. nigripes*, which, however, are of no epidemiologic importance. The following kinds of mosquitoes were to be traced in addition to the already named ones: *Culex pipiens*, *C. territans*, *C. hortensis*, *Theobaldia annulata*, *Aedes cantans*, *Ae. vexans*, *Ae. cinereus*, *Ae. dorsalis* and *Ae. lateralis*.

From the spreading of malaria cases and the behaviour of the mosquitoes could be concluded that the infections occurred practically only within the range of inhabited houses.

Measures taken against the mosquitoes were: dispersing of DDT powder (10%) in the dwelling rooms and spraying of a solution (at least 5%) of watery Gesarol in the stables. The effect of DDT lasted for about 6 weeks, the effect of Gesarol only for 3 or 4 weeks.

Persons suffering from malaria were treated with Plasmochin-Atabrin. In 1949 the malaria centres can be considered as extinguished.