

Aus der Bezirks-Hygieneinspektion und dem Bezirks-Hygiene-Institut Erfurt
(Bezirkshygieniker und Direktor: MR Dr. med. R. Ullmann)
und der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Wissenschaftsbereich Zoologie
(Leiter des Wissenschaftsbereiches: Prof. Dr. Schuh)

Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Stechmücken (Diptera, Culicidae) des Bezirkes Erfurt unter besonderer Berücksichtigung der Gattung *Aedes*¹

Von Irmtraud Franke

Mit 5 Abbildungen und 5 Tabellen

(Eingegangen am 20. November 1979)

Inhalt

1. Einleitung
 2. Methodik
 - 2.1. Fangmethoden
 - 2.2. Physikalisch-chemische Analyse der Larvenbrutgewässer
 3. Stechmückenarten im Gebiet zwischen Harz, Thüringer Becken, Helme-Unstrut-Niederung und Thüringer Wald
 4. Diskussion
 5. Zusammenfassung
- Schrifttum

1. Einleitung

Stechmücken gehören speziell in unserem Bereich durch massenhaftes Auftreten einzelner Arten und ihre außerordentliche Zudringlichkeit zu den wichtigsten Plageerregeren und haben sowohl human- als auch veterinärhygienische Bedeutung als Überträger von Krankheitserregern.

Bisher sind 50 Infektionskrankheiten virogenen oder bakteriellen Ursprungs bekannt, die von der Gattung *Aedes* übertragen werden (Mohrig 1965). Von 42 *Aedes*-arten in der SU wurden 17 registriert, die faktische oder potentielle Überträger von Infektionserregern des Menschen sind (Detinova und Smelova 1973).

2. Methodik

Die Methodik der vorliegenden Arbeit umfaßt die Fangmethoden und Präparation der Culiciden sowohl der imaginalen Stadien als auch der Larven sowie deren Weiterzucht und die Methoden der physikalisch-chemischen Analyse der Larvenbrutgewässer.

¹ Teil einer von Herrn Prof. Dr. J. O. Hüsing betreuten Dissertation. Herrn Prof. Hüsing gilt mein aufrichtiger Dank.

2.1. Fangmethoden

Im Bezirk Erfurt wurden vorwiegend hygienisch wichtige Gebiete (Camping- und Ferienlager, Erholungsgebiete, landwirtschaftliche Gebiete), insgesamt 56 Kontrollpunkte, auf Stechmückenbefall kontrolliert. Die Überprüfung erfolgte zu verschiedenen Jahreszeiten. Begonnen wurde mit Larvenkontrollen meist Anfang März.

Gefangen wurden die Larven mit einer weißen Plasteschale oder mit einem hydrobiologischen Wassernetz. Zur Feststellung der Häufigkeit der Larven wurden an mehreren Stellen der Brutgewässer Larvenproben entnommen. Die Larvendichte wurde geschätzt. Der Transport der Larven erfolgte im Originalwasser in Marmeladengläsern ebenso die Weiterzucht unter Zusatz von abgestandenem Leitungswasser unter Freiluftbedingungen. Gefüttert wurden die Larven mit feingeriebenem Knäckebrot und getrockneten Daphnien.

Zur Artdetermination wurde ein Teil der Larven im 4. Stadium entnommen, mit heißem Wasser abgetötet und in 70%igem Alkohol konserviert. Nach der Verpuppung wurden die Culiciden aus den großen Gefäßen entfernt, in kleine Wägeschälchen gegeben und in Wattegläser gestellt, die mit Gaze abgedeckt waren. Nach dem Schlüpfen verblieben die Imagines noch einen Tag zum Härten in den Wattegläsern, um dann mit Essigsäureäthylester abgetötet und mit Minutenstiften genadelt zu werden. Die Bestimmung der Männchen erfolgte nur anhand der Hypopygien.

Die Imagines wurden mit dem Insektennetz gekeschert, anfliegende Weibchen mit dem Exhaustor und dem Glasröhrchen gefangen, und bei Aktivitätsuntersuchungen benutzte ich die Mončadsky-Glocke. Die Expositionsdauer betrug 10 min. Es wurden die Lufttemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit ermittelt und der Luxwert nach Neumann (1968) bestimmt.

2.2. Physikalisch-chemische Analyse der Larvenbrutgewässer

Zur qualitativen und quantitativen Wasseranalyse, die 12 bis 14 h nach Entnahme erfolgte, wurden 250 bis 500 ml Wasser aus den Larvenbrutgewässern entnommen und an Ort und Stelle die Wassertemperatur gemessen. Um eventuelle Änderungen im Chemismus und der Culicidenpopulation feststellen zu können, suchte ich die einzelnen Brutplätze zu verschiedenen Jahreszeiten auf.

Bei der Wasseranalyse wurden folgende Werte ermittelt:

1. pH-Wert elektrometrisch mit dem pH-Meter Typ PH M 1 vom Ilm Labor.
2. Chloridgehalt (Cl) in mg/l argentometrisch mit n/10 Silbernitrat und Kaliumchromat als Indikator.
3. Kaliumpermanganatverbrauch (KMnO₄) in mg/l.
4. Karbonathärte (KH) nach Lunge mit n/10 HCl und Methylorange als Indikator.
5. Gesamthärte (GH) komplexometrisch mit Komplexon 3 gegen den Indikator Erichromschwarz T.
6. Ammoniakgehalt (NH₄) kolorimetrisch mit dem Spekol.

3. Stechmückenarten im Gebiet zwischen Harz, Thüringer Becken, Helme-Unstrut-Niederung und Thüringer Wald

In der Zeit von 1970 bis 1976 wurden im Bezirk Erfurt in 15 Kreisen insgesamt 56 Gebiete auf Stechmückenbefall kontrolliert (Abb. 1). Dabei konnten 25 Stechmückenarten ermittelt werden, die fünf Gattungen angehörten. Die artenreichste und auch zahlenmäßig am stärksten vertretene Gattung war *Aedes* mit 17 Arten.

Auf eine Charakterisierung der einzelnen Kontrollpunkte soll nicht näher eingegangen werden.



Abb. 1. Mückenbrutplätze im Bezirk Erfurt

Aedes (Ochlerotatus) rusticus (Rossi 1790)

Diese Art wurde nur als Imago in der Nähe versumpfter Waldgebiete gefangen und gilt als südlichster Nachweis in der DDR. Sie trat sehr vereinzelt in Erscheinung. Im Hallenser, Leipziger und Thüringer Raum wurde diese Art bisher nicht nachgewiesen.

Nach Trpiš (1962, 1965 b) ist sie eine zeitige Frühjahrsart, die bis August fliegen kann. Eckstein (1920 b), Peus (1951 a, b), Scherpner (1960) und Mohrig (1969) geben für diese Mücke jährlich eine Generation an, während Knott (1959) auf eine zweite Generation hinweist.

Aedes (Ochlerostatus) retiki (Medschid 1928)

Aedes retiki wurde erst in diesem Jahrhundert von dem türkischen Arzt Dr. Medschid entdeckt (Medschid 1928). Peus wies sie erstmalig 1931 in Mitteldeutschland nach (Peus 1937). Über die Biologie dieser Art ist noch wenig bekannt.

Im Bezirk Magdeburg fanden Schuster und Mohrig (1971) *Aedes retiki* nur an einem Kontrollpunkt in offener Landschaft. Britz (1955) meldet diese Art für den Bezirk Leipzig nicht.

Im Bezirk Erfurt konnte *Aedes retiki* recht häufig ermittelt werden. In fünf Landschaftstypen an neun Kontrollpunkten wurde sie gefunden. Besonders häufig war sie auf Wiesen und in Wäldern anzutreffen, in Tümpeln oder Gräben mit Ansammlung von altem Laub. Die Larven traten in der letzten Märzdekade auf und konnten bis Mitte Mai gefangen werden. Die ersten Imagines erschienen Mitte Mai und flogen bis Juni. Nur eine Generation konnte beobachtet werden. Die Weibchen hielten sich vorwiegend in unmittelbarer Nähe ihrer Brutplätze auf und waren auch tagsüber aktiv. Die Hauptaktivität lag jedoch in den Abendstunden während des Sonnenuntergangs. Die Grenzwerte für Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit, zwischen denen die Weibchen aktiv waren, lagen zwischen 13,2 und 20,5 °C sowie zwischen 75,6 und 98,7 %.

Aedes (Ochlerotatus) communis (de Geer 1776)

Aedes communis ist eine weit verbreitete Culicide sowohl in Mitteleuropa (Peus 1929, 1933; Martini 1941, Lachmajer et al. 1970 u. a.), der SU (Mukanov 1970; Danilov und Kosovskich 1976) als auch den USA (Siverly und de Foliart 1968) und als monozyklische Frühjahrsart bekannt, die vorwiegend ihr Brutareal in Wäldern hat. An zehn Kontrollpunkten konnte die Art ermittelt werden. Bei den Brutplätzen handelte es sich vorwiegend um vegetationslose z. T. schwach saure bis neutrale ungeschützte Waldtümpel. Die Larven traten in der 3. Märzdekade bis Ende Mai auf, und die Imagines flogen von Mitte Mai bis Mitte Juli.

Aedes (Ochlerotatus) punctor (Kirby 1837)

Zu den Plageerregern Mitteleuropas zählt *Aedes punctor*. Im Untersuchungsgebiet gehört diese Art neben *Aedes cantans* zu den verbreitetsten Arten und wurde an 30 Kontrollpunkten ermittelt. Allgemein wird *Aedes punctor* als Waldmücke bezeichnet. Larven wurden sowohl in Wald- als auch in Wiesentümpeln, die vor Wäldern lagen, gefunden. Gehäuft traten die Larven von März bis Mitte Mai auf. Im Juni bis Ende August traf man sie nur noch in geringer Anzahl an. Die pH-Werte lagen bei 4,0–7,5 und die Chloridmessungen ergaben Werte von 9,2–256,2 mg/l. Die Hauptmasse der Larven wurde im leicht sauren bis neutralen Bereich gefunden (Tab. 3), wie auch Dix (1971 a, b) feststellte. Die Weibchen flogen von Anfang Mai bis Mitte August im bedeckten Gelände. Das freie Gelände (Wiesen) wurde gemieden. Die Hauptaktivität reichte von Mai bis Juni. Über die Zahl der Generationen liegen widersprechende Meinungen vor. Peus (1951 b), Scherpner (1960), Ockert (1970) und Dix (1971 b, 1972 b) geben für *Aedes punctor* zwei Generationen an, Mončadskij (1951) und Martini (1952) zit. bei Müller (1965) stellten nur eine Generation fest. Meine Larvenfunde im Sommer weisen ebenfalls auf eine zweite Generation in unserem Gebiet hin.

Aedes (Ochlerotatus) cataphylla (Dyar 1916)

Als monozyklische Frühjahrsart ist *Aedes cataphylla* in Mitteleuropa und der SU in geschlossenen Waldformationen gehäuft anzutreffen (Müller 1965; Dubitzky 1967; Iglisch 1971). Vereinzelt fand man sie auch an Sumpfstellen, im Moor (Trpiš 1965 a), auf Wiesen (Britz 1955; Schuster und Mohring 1971) und in Parks.

Im Untersuchungsgebiet war sie recht häufig in fast allen Biotopen mit Ausnahme der Moorgebiete vertreten. Vorwiegend in Mischwäldern wurde sie erbeutet. Die Larven erschienen in der 3. Märzdekade und waren bis Mitte Mai in den Brutgewässern zu finden. Die pH-Werte lagen im neutralen Bereich. Die Imago flog von Anfang Mai bis Anfang Juli und war besonders aktiv bei Temperaturen zwischen 13,0 und 25,1 °C.

Aedes (Ochlerotatus) leucomelas (Meigen 1804)

Zu den monozyklischen Frühjahrsarten zählt auch *Aedes leucomelas*, die im Küstengebiet und in der Norddeutschen Tiefebene sehr verbreitet ist (Mohrig 1969), während sie im mittel- und süddeutschen Raum seltener in Erscheinung tritt. *Aedes leucomelas* wurde sowohl in süßen als auch salzhaltigen Gewässern gefunden (Britz 1955; Mohrig 1969). Am häufigsten wird sie als Wiesenmücke beschrieben. Im Gebiet Kasachstans dagegen bezeichnet Dubitzky (1967) sie als Waldaede. Trpiš (1965 b) fand sie in der Ostslowakei in allen Biotopen vertreten. An 14 Kontrollpunkten in fünf Landschaftstypen des Bezirkes Erfurt konnte diese Art ermittelt werden. Sie war auch hier in allen Biotopen vertreten, bevorzugt jedoch auf Wiesen. Von Ende März bis Anfang Mai fand ich Larven. Die meisten pH-Werte lagen im neutralen Bereich und die höchsten Cl-Werte dieser Gewässer lagen bei 256,2 mg/l. Bereits bei Temperaturen von 3,2 °C wurden Larven gefunden. Die Weibchen, die von Anfang Mai bis Juli und vereinzelt noch im August flogen, stachen im bedeckten Gelände auch am Tage, während sie auf Wiesen erst abends aktiv wurden. Ihr Aktivitätsgipfel lag bei 19–21 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80,5–94,0 %.

Aedes (Ochlerotatus) detritus (Haliday 1833)

Aedes detritus ist eine halobionte Art, die salzreiche Gewässer bevorzugt (Peus 1951 a; Mohrig 1964, 1969; Schuster und Mohrig 1971), aber auch vereinzelt in süßen Gewässern auftreten kann (Dix 1971 b).

Im Bezirk Erfurt konnte sie nur an einem Kontrollpunkt, am Nordhang des Kyffhäuser an der Numburg in den Wiesentümpeln einer Salzquelle nachgewiesen werden. Damit wird der Fund von Mohrig (1969) bestätigt, der diesen als das südlichste Vorkommen der Art in Mitteleuropa bezeichnet. Der Cl-Wert des Gewässers betrug 5308 mg/l und der pH-Wert 6,9.

Über Generationen und Flugzeiten kann keine Aussage gemacht werden.

Nach Peus (1951 b), Service (1968) und Mohrig (1969) können unter günstigen Witterungsbedingungen zwei bis drei Generationen auftreten. Die Weibchen waren sehr aggressiv und flogen vorwiegend in den Abendstunden. Tagsüber saßen sie im Schilfgürtel, der die Wiese umgab.

Aedes (Ochlerotatus) sticticus (Meigen 1838)

Für Mitteleuropa gilt diese Art als polyzyklisch und für bestimmte Gebiete als wichtiger Plageerreger.

An acht Kontrollpunkten wurde sie im Untersuchungsgebiet gefunden. Die Larven traten von der ersten Aprildekade bis Mai auf und wurden dann wieder im Juli angetroffen. *Aedes sticticus* gilt als typische Auwaldmücke (Peus 1929, 1951 a, b; Britz 1955; Trpiš 1962, 1965 a; Ockert 1970; Dix 1971 b). Im Untersuchungsgebiet wurde sie aber auch auf Wiesen, in Waldtümpeln, an Sumpfstellen und in Parks bei pH-Werten von 5,7–6,7 und Temperaturen von 8,0–21,2 °C gefunden. Die Weibchen flogen von Mitte Mai bis Ende August. In der zweiten Julidekade konnte ein Populationsgipfel bemerkt werden. Siverly und de Foliart (1968) stellten ebenfalls einen Gipfel im Juli fest.

Aedes (Ochlerotatus) annulipes (Meigen 1830)

Aedes annulipes ist im gesamten deutschen Faunengebiet nachgewiesen worden, aber meist nur in schwacher Population. Nur Knott (1959) gibt für den Niederrhein und Peus (1932) für den Spreewald diese Art als häufig an. An 24 Kontrollpunkten tritt im Bezirk Erfurt diese Stechmücke auf. Vertreten war *Aedes annulipes* in sämtlichen Biotopen mit Ausnahme von Moorgebieten. Als Brutplätze findet man bevor-

zugt Wald- und Wiesengewässer mit pH-Werten von 4,6–8,2 und Cl-Werten von 3,5 bis 234,0 mg/l. Ende März wurden die ersten Larven gekeschert. Bis Ende August fand ich Larven in den Brutgewässern. Scherpner (1960) und Trpiš (1962) melden ebenfalls Larvenfunde bis August. Die Imagines flogen von Mitte Mai bis September. Ab zweiter Dekade im August war die Individuenzahl der Imagines stark reduziert. Ein Aktivitätsoptimum wurde im Juni–Juli bemerkt. Nicht nur in den Abendstunden, sondern auch tagsüber waren die Weibchen aktiv.

Über die Anzahl der Generationen gibt es unterschiedliche Angaben. Der größte Teil der Culicidenforscher mit Ausnahme von Scherpner (1960) und Trpiš (1962) nimmt eine Generation an. Meine Larvenfunde in den Sommermonaten weisen ebenfalls auf eine zweite Generation hin.

Aedes (Ochlerotatus) cantans (Meigen 1818)

Zu den weitverbreitetsten, sehr häufigen Arten gehört *Aedes cantans*. Die einzige Art, die ihr in Verbreitung und Potenz gleichkommt, ist *Aedes punctor*. *Aedes cantans* wurde an 30 Kontrollpunkten angetroffen.

Allgemein wird sie als Waldmücke bezeichnet (Eckstein 1919; Vogel 1929; Knott 1959 u. a.).

Meine Untersuchungen bestätigen jedoch die Ergebnisse von Peus (1951 b) und Dix (1971 b), die feststellten, daß *Aedes cantans* auch in anderen Biotopen, auf Wiesen vor Wäldern, in Brüchen und Sumpfstellen, sowie in Parks und in Moorgebieten, vorkommen kann.

Die ersten Larven wurden bei einer Wassertemperatur von 3 °C Ende März gefunden. Bis Oktober waren noch Larvenfunde zu verzeichnen, sodaß von einer monozyklischen Art (Eckstein 1919, 1920 a, b; Trpiš 1962; Service 1968; Mohrig 1969; Dix 1974) zumindest im Untersuchungsgebiet nicht gesprochen werden kann. Zutreffend ist jedoch, daß die Hauptmasse der Larven im Frühjahr zur Entwicklung kommt. Bereits Knott (1959) weist auf eine 2. Generation hin, ebenso Peus (1932), Britz (1955) und Scherpner (1960). Wobei letzterer sogar eine eventuelle dritte Generation vermutet.

Die pH-Werte der Brutgewässer befinden sich zum größten Teil im neutralen Bereich, die Chloridwerte waren niedrig (Tab. 3, 4).

Die Imagines wurden von Mitte Mai bis Mitte Oktober gekeschert, wobei ein Populationsgipfel im Juni–Juli zu bemerken war. Der Hauptaktivitätsgipfel lag in den Abendstunden.

Aedes (Ochlerotatus) excrucians (Walker 1856)

Peus (1951 a) bezeichnet *Aedes excrucians* als eine gemeine Stechmücke, die in Mitteleuropa in geringer Individuenzahl vorkommt und nur örtlich von Bedeutung ist.

Aedes excrucians ist eine Culicide, bei der keine spezielle Biotopbindung zu erkennen ist. In der SU dominiert sie im Wald und auf der Wiese (Mukanov 1970) und belästigt den Menschen stark. Peus (1932) fand sie vorwiegend in Erlenbruchwäldern, aber auch in vegetationsreichen Wiesentümpeln (Scherpner 1960; Trpiš 1962, 1965 a; Ockert 1970). Im Raum Greifswald traf Mohrig (1964) sie außerdem gehäuft auf Salzwiesen.

Im Bezirk Erfurt wurde diese Art im Thüringer Becken, in der Helme-Unstrut-Niederung, in der Westthüringer Störungszone und im Gebiet der Waltershäuser Vorberge nachgewiesen.

Gehäuft trat sie auf Wiesen in permanenten oder semipermanenten vegetationsreichen Tümpeln oder Gräben auf. Aber auch in Wäldern, Brüchen und Gehölzgruppen

in offener Landschaft war *Aedes excrucians* anzutreffen. In den Brutgewässern wurden pH-Werte zwischen 4,5–7,9 gemessen (Tab. 3).

Die ersten Larven wurden in der ersten Aprildekade gefunden und die letzten Anfang August. Diese späten Larvenfunde weisen auf eine Mehrbrütigkeit hin, die auch von Scherpner (1960) für den Raum Frankfurt/Main und Dix (1971 b, 1974) für den Bezirk Halle angenommen wird. Mončadskij (1951), Trpiš (1965 a) und Mohrig (1969) halten *Aedes excrucians* für eine monozyklische Frühjahrsart.

Die Imagines erschienen in der zweiten Maidekade und flogen vereinzelt noch im September. Die Hauptflugzeit lag bei 18.00 Uhr und kurz nach Sonnenuntergang bei Temperaturen von 18,5–23,2 °C.

Aedes (Ochlerotatus) flavescens (Müller 1764)

Im Untersuchungsgebiet konnte *Aedens flavescens* nur in schwacher Population im Thüringer Becken, in der Westthüringer Störungszone und in der Helme-Unstrut-Niederung nachgewiesen werden. Ockert (1970) und Dix (1974) fanden diese Art im Bezirk Halle ebenfalls nur vereinzelt, während Mohrig (1969) sie besonders in Küstennähe gehäuft antraf.

Eine große Bedeutung als Plageerreger hat *Aedes flavescens* für Polen (Lukasiak 1964; Lachmayer et al. 1970), die CSSR (Trpiš 1962, 1965 a und Trpiš und Shemanchuk 1969), die UdSSR (Dubitzky 1967; Mukanov 1970) und Kanada (Hearle 1929).

Als bevorzugter Biotop gelten Wiesengebiete, aber auch Parks und Bruchwälder wurden als Fundorte registriert.

Die Larven traten in der dritten Märzdekade bei Temperaturen von 6 °C auf und wurden bis Mai gefunden. Die Brutplätze waren halbpermanente Gewässer mit einem pH-Wert, der im neutralen Bereich lag (6,6–7,7).

Die Imagines flogen von Mitte Mai bis Mitte September und waren besonders in der Dunkelheit aktiv.

Bei Trpiš (1962, 1965 a) und Trpiš und Shemanchuk (1969) gilt *Aedes flavescens* als monozyklische Art. Nach Peus (1951 b), Mohrig (1969), Iglisch (1971) und Dix (1971 b, 1972 b) kann unter günstigen Bedingungen noch eine zweite bzw. dritte Generation zur Entwicklung kommen.

Aedes (Ochlerotatus) dorsalis (Meigen 1830)

Aedes dorsalis ist eine zirkumpolare Art, die in der DDR und BRD hauptsächlich in Küstennähe und im Binnenland an Salzstellen lokal massenhaft auftritt (Mohrig 1969; Iglisch 1971). Britz (1955) meldet sie für den Raum Leipzig nur vereinzelt, Ockert (1970) und Dix (1972 b) fanden sie im Bezirk Halle recht häufig; ebenfalls Schuster und Mohrig (1971, 1972) für den Bezirk Magdeburg.

Im Bezirk Erfurt wurden an 11 Kontrollpunkten auf Wiesen, an Sumpfstellen und in einem Park Larvenbrutstätten ermittelt. Die Chloridwerte lagen zwischen 24,8 und 3474 mg/l. Die Funde an der Numburg bestätigen die Angaben von Mohrig (1969) und Dix (1971 b, 1972 a). Larven traten in der ersten Aprildekade auf bis Mitte Mai und wurden dann wieder im Juli und August gefunden. Die Brutgewässer hatten einen pH-Wert von 6,5–7,7. Die Imago erschien in der zweiten Hälfte des Mai und flog bis Oktober (Kreuzer, 1945). Die Hauptaktivitätszeit lag in den Abendstunden. Eine unmittlere Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit, wie sie Martini und Teubner (1933) angeben, war bei der Aktivität nicht zu bemerken.

Aedes dorsalis ist als wanderfreudige Mücke bekannt (Ockert 1970; Iglisch 1971). Die Weibchen flogen hauptsächlich im freien Gelände und waren z. T. sehr lästig. Die Sommergenerationen waren besonders zahlreich und übertrafen die Frühjahrsgenera-

tionen. Eine Populationsspitze war Anfang Juli zu verzeichnen. *Aedes dorsalis* ist eine mehrbrütige Mücke, die in Abhängigkeit vom Grundwasserstand und klimatischen Bedingungen bis zu drei Generationen aufweist.

Aedes (Ochlerotatus) caspius (Pallas 1771)

In der DDR ist diese Art massenhaft entlang der Küste verbreitet (Mohrig 1964, 1969), in Mitteldeutschland trifft man sie nur lokal in höheren Populationen an (Peus 1932; Britz 1955; Ockert 1970; Dix 1971 b, 1974). Fritzsche et al. (1968) bezeichnet *Aedes caspius* als einen der wichtigsten Plageerreger Mitteleuropas. In Asien ist diese Mücke ebenfalls sehr häufig in bestimmten Gebieten anzutreffen (Mukanov 1970; Litvinova 1972). Dominant war sie auch in der Zone des Kara-Kum-Kanals (Babayants 1969), am Toten Meer (Margalitt et al. 1973) und im Krasnodarsker Gebiet (Khaliulin und Ivanov 1973). Im Bezirk Erfurt wurde *Aedes caspius* an fünf Kontrollpunkten gefunden. Die Funde von Dix (1971 b) an der Numburg/Kyffhäuser konnten bestätigt werden.

Bevorzugte Larvenbrutstätten waren Biotope der offenen Landschaft (Wiesen). Gegen den Faktor Salz verhielten sich die Larven unterschiedlich (s. auch Peus 1951 a). Chloridwerte von 67,4–3474 mg/l konnten ermittelt werden. *Aedes caspius* ist eine stenoionie Art, bei der die pH-Werte zwischen 6,5–7,7 lagen. Zu ähnlichen Meßergebnissen kamen Buchmann (1931) und Anschau und Exner (1952).

Die Larven traten erst spät im Jahr (Juli, August) bei Temperaturen von 24 °C auf. Die Weibchen flogen von August bis September und gelten als ausgesprochene Wanderer unter den Wiesenmücken (Peus 1951 b). Von vielen Autoren wird diese Art als mehrbrütig angesehen (Peus 1951 b; Trpiš 1962; Mohrig 1964; Petruchuk et al. 1972; Dix 1974). Eine Frühjahrsgeneration konnte im Untersuchungsgebiet nicht ermittelt werden.

Aedes (Aedes) cinereus-Gruppe

Peus beschrieb 1970 erstmalig die Art *Aedes geminus*, die er von *Aedes cinereus* abtrennte. Beide Arten stehen einander sehr nahe, sind typische Zwillingarten (sibling species) und werden zur *cinereus*-Gruppe zusammengefaßt (Peus 1972). Anhand spezifischer Merkmale der Hypopygien lassen sich beide Arten eindeutig unterscheiden.

Die tatsächliche Verbreitung beider Arten in Deutschland läßt sich nach dieser Abtrennung noch nicht feststellen, da bei sämtlichen *cinereus*-Angaben ungewiß ist, um welche Art es sich handelt. Auch über das ökologische Verhalten der Arten kann noch keine endgültige Aussage getroffen werden, da beide Arten sich ökologisch breit überschneiden. Beide Arten treten in Erlenbrüchen, Carex-Sümpfen, Auwäldern, auf Wiesen in eutrophen Mooren auf.

Beide Arten haben normalerweise zwei Generationen im Jahr. Im Untersuchungsgebiet wurde die *Aedes cinereus*-Gruppe an 17 Kontrollpunkten erbeutet. Sie gehört zu den weitverbreitetsten Culiciden im Bezirk und war bevorzugt auf Wiesen und in Wäldern anzutreffen. Sie trat jedoch auch in Brüchen und Auwäldern auf.

Die ersten Larven erschienen in der 1. Aprildekade bei Temperaturen von 4,5 °C und wurden bis Mitte September gefunden. Anschau u. Exner (1952) kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Die pH-Werte der Brutgewässer lagen zwischen 4,5–8,2. Die Imagines flogen von Mitte Mai bis Mitte August, wobei in der zweiten Julidekade ein Populationsoptimum zu verzeichnen war (s. auch Service 1968).

Aedes (Finlaya) geniculatus (Olivier 1791)

Aedes geniculatus ist eine stenöke Art, deren Larvenbiotop sich ausschließlich auf Baumhöhlen beschränkt. Derartige Dendrotelmen wurden an zwei Kontrollpunkten im

Untersuchungsgebiet in Rotbuche und Esche gefunden. Die Bildung dieser Biotope war sehr schwach. Galli-Valerio (1916) fand, daß die Larven dieser Art vorwiegend dunkle Brutplätze bevorzugten. Das Wasser zeigte, hervorgerufen durch Tannin, eine dunkle Färbung und wies pH-Werte von 4,9–8,4 auf. Bemerkenswert waren die Verunreinigungen in den Dentrotelmen (KMnO_4 bis 1010 mg/l wie auch von Mohrig (1964) und Dashkina (1967) bestätigt wird. Larven werden von April bis August gefunden. Trpiš (1962, 1965 b) fand für die ČSSR in diesem Zeitraum ebenfalls Larvenstadien.

Die ersten Imagines traten im Juni auf und flogen bis Anfang September. Auch Zielke (1969) konnte noch im September Imagines in Niedersachsen und Schleswig-Holstein nachweisen.

Über die Anzahl der Generationen liegen verschiedene Ansichten vor. Dashkina (1967) gibt für die Ukraine 2 Generationen an, Vogel (1929) vermutet ebenfalls mehrere Generationen, ebenso Eckstein (1919, 1920 a) und Knott (1959). Von Mohrig (1969) und Dix (1971 b) liegen keine Angaben vor.

Meine Beobachtungen lassen den Schluß zu, daß in unserem Gebiet bei ausreichenden Niederschlägen eine zweite Generation von *Aedes geniculatus* möglich ist.

Aedes (Aedimorphus) vexans (Meigen 1830)

Aedes vexans ist eine Art, die weltweit verbreitet ist und verstärkt in den Inundationszonen großer Flüsse auftritt (Beisinger 1951).

Ihre Larven wurden vorwiegend in Wiesentümpeln gefunden, während die Imagines vereinzelt auch in Parks und Brüchen auftraten, die in einiger Entfernung vom Brutplatz lagen. Beobachtungen über große Flugleistungen dieser Art liegen vor bei Peus (1951 b), Müller (1965), Mohrig (1965, 1969), Ockert (1970) und Dix (1971 b). 6 bis 24 km vom Brutplatz entfernt wurden noch Imagines angetroffen.

Die ersten Larven traten in der letzten Maidekade auf und wurden bis August gefunden.

Die Imagines flogen von Mai bis Oktober, traten aber niemals verstärkt an den Kontrollpunkten auf. Lachmajer et al. (1970) fanden für Polen die gleichen Flugzeiten. Lukasiak (1959, 1964) gibt *Aedes vexans* als die am häufigsten vorkommende Art Polens an, ebenso Potapov et al. (1973) für das Wolgadelta und Sheremet (1975) für die Ukraine. Von Fritzsche et al. (1968) wird *Aedes vexans* als wichtigster Plageerreger Mitteleuropas angesehen, während Martini (1924) und Vogel (1929) diese Art in Norddeutschland selten fanden, ebenso Anschau und Exner (1952) für Österreich.

Bei schwülem Wetter waren die Weibchen besonders aktiv, aber sie stachen auch tagsüber im bedeckten Gelände.

Aedes vexans hat mehrere Generationen (Eckstein 1920; Martini 1941; Trpiš und Horsfall 1967) und besitzt große epidemiologische Bedeutung (Detinova und Smelova 1973). Bisher konnten 54 Virusstämme aus dieser Mückenart isoliert werden (Iglisch 1974), die eine enge Verwandtschaft zum Tahyna-Virus zeigten.

4. Diskussion

Die faunistisch-ökologischen Untersuchungen an hygienisch bedeutsamen Culiciden im Bezirk Erfurt im Gebiet zwischen Harz, Thüringer Becken, Helme-Unstrut-Niederung und Thüringer Wald sollen dazu beitragen, einige Fragen über die Culicidenfauna zu klären. Bisher wurde im Untersuchungsgebiet nur das Vorkommen von Anophelinen erforscht (Grober 1903; Baer 1960).

Ein massenhaftes Auftreten von Culiciden konnte im gesamten Untersuchungszeitraum nicht festgestellt werden. Nur vereinzelt kam es bedingt durch extreme Witterungsbedingungen örtlich zu einem verstärkten Stechmückenbefall.

In 15 Kreisen des Bezirkes wurden in den Jahren 1970–1976 25 Stechmückenarten ermittelt. Mit den Untersuchungsergebnissen von Baer (1960) konnten bisher 28 von 44 in Mitteleuropa vorkommende Culicidenarten nachgewiesen werden (Tab. 1).

Tabelle 1. Übersicht über die im Bezirk Erfurt vorkommenden Stechmücken im Vergleich zu den im Territorium beider deutscher Staaten nachgewiesenen Arten (+ von Baer 1960 nachgewiesene Arten)

In der DDR und BRD nachgewiesene Arten:		Bezirk Erfurt
<i>Aedes</i>	<i>annulipes</i>	<i>annulipes</i>
	<i>cantans</i>	<i>cantans</i>
	<i>caspius</i>	<i>caspius</i>
	<i>cataphylla</i>	<i>cataphylla</i>
	<i>cinereus</i>	<i>cinereus</i> -Gruppe
	<i>communis</i>	<i>communis</i>
	<i>cyprius</i>	—
	<i>detritus</i>	<i>detritus</i>
	<i>diantaeus</i>	—
	<i>dorsalis</i>	<i>dorsalis</i>
	<i>excrucians</i>	<i>excrucians</i>
	<i>flavescens</i>	<i>flavescens</i>
	<i>geniculatus</i>	<i>geniculatus</i>
	<i>intrudens</i>	—
	<i>leucomelas</i>	<i>leucomelas</i>
	<i>nigrinus</i>	—
	<i>pullatus</i>	—
	<i>punctor</i>	<i>punctor</i>
	<i>refiki</i>	<i>refiki</i>
	<i>riparius</i>	—
<i>rossicus</i>	—	
<i>rusticus</i>	<i>rusticus</i>	
<i>sticticus</i>	<i>sticticus</i>	
<i>vexans</i>	<i>vexans</i>	
<i>Anopheles</i>	<i>algeriensis</i>	—
	<i>labranchiae atroparvus</i>	+ <i>labranchiae atroparvus</i>
	<i>claviger</i>	<i>claviger</i>
	<i>maculipennis</i>	<i>maculipennis</i>
	<i>messeae</i>	+ <i>messeae</i>
<i>plumbeus</i>	+ <i>plumbeus</i>	
<i>Culex</i>	<i>hortensis</i>	—
	<i>martinii</i>	—
	<i>modestus</i>	—
	<i>pipiens</i>	<i>pipiens</i>
	<i>territans</i>	—
	<i>torrentium</i>	<i>torrentium</i>
<i>Culiseta</i>	<i>alascaensis</i>	<i>alascaensis</i>
	<i>annulata</i>	<i>annulata</i>
	<i>fumipennis</i>	—
<i>Culiseta</i>	<i>glaphyoptera</i>	—
	<i>morsitans</i>	<i>morsitans</i>
	<i>silvestris ochoptera</i>	—
	<i>subochrea</i>	—
<i>Mansonia</i>	<i>richiardii</i>	<i>richiardii</i>

Der wichtigste Vertreter unter den Culiciden war die Gattung *Aedes*, die mit 17 Arten am zahlreichsten anzutreffen war. Die Gattungen *Anopheles*, *Culex*, *Culiseta* und *Mansonia* werden mit angeführt.

In den angrenzenden Bezirken Halle und Magdeburg wurden von Dix (1971 b) 24 Arten, darunter 15 Arten der Gattung *Aedes* und von Schuster und Mohrig (1971) 26 Arten mit 19 Vertretern der Gattung *Aedes* nachgewiesen.

Als Hauptplageerreger der Gattung *Aedes* haben sich *Aedes cantans*, *Aedes punctor*, *Aedes annulipes* erwiesen, gefolgt von *Aedes communis*, *Aedes cinereus*-Gruppe, *Aedes excrucians* und *Aedes dorsalis* (Abb. 2). Die Biotopbindung der einzelnen *Aedes*-

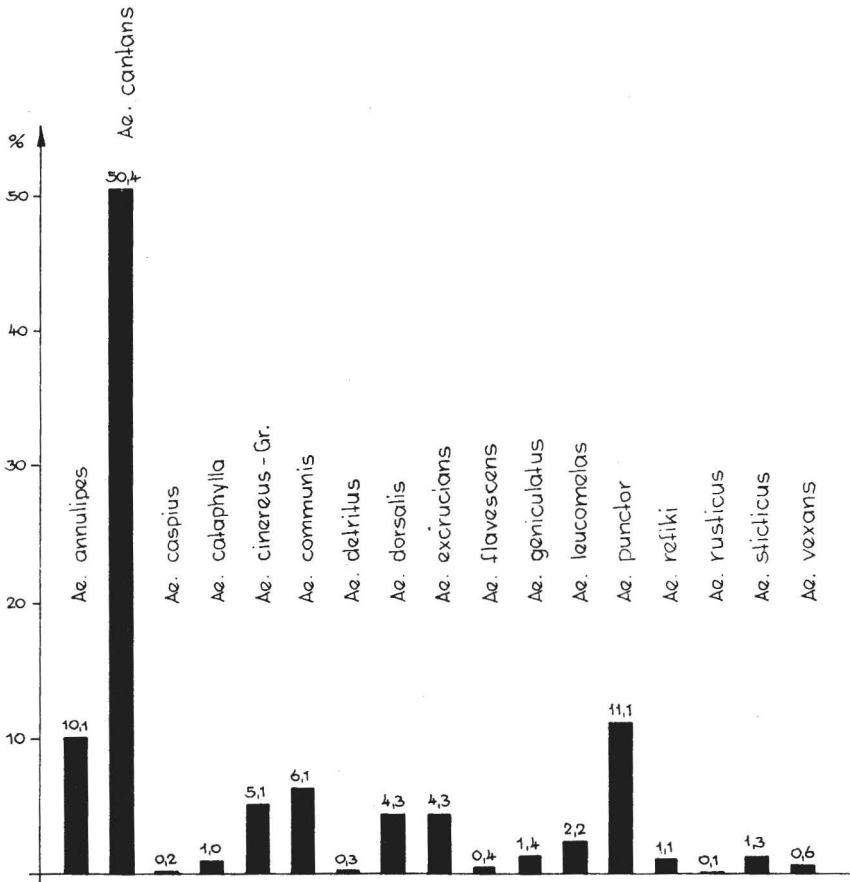


Abb. 2. Anteil der *Aedes*arten in den Untersuchungsjahren 1970-1976

arten zeigte einige Unterschiede. Bevorzugt in Wäldern (Laub- bzw. Mischwäldern) traten *Aedes communis*, *punctor*, *sticticus*, *rusticus* und *cataphylla* auf, wobei *Aedes punctor* und *sticticus* auch im freien Gelände (auf Wiesen) angetroffen wurden. Aufgrund ihrer Larvenentwicklung gehört auch *Aedes geniculatus* zu den Waldaeden. Im offenen Gelände – wie Wiesen und Weiden – wurden häufig *Aedes cinereus*-Gruppe, *caspius*, *detritus*, *dorsalis*, *excrucians*, *flavescens*, *leucomelas* und *vexans* gefunden. *Aedes retiki* war sowohl auf Wiesen als auch in Wäldern, in Tümpeln oder Gräben mit Ansammlung von altem Laub anzutreffen (Tab. 2).

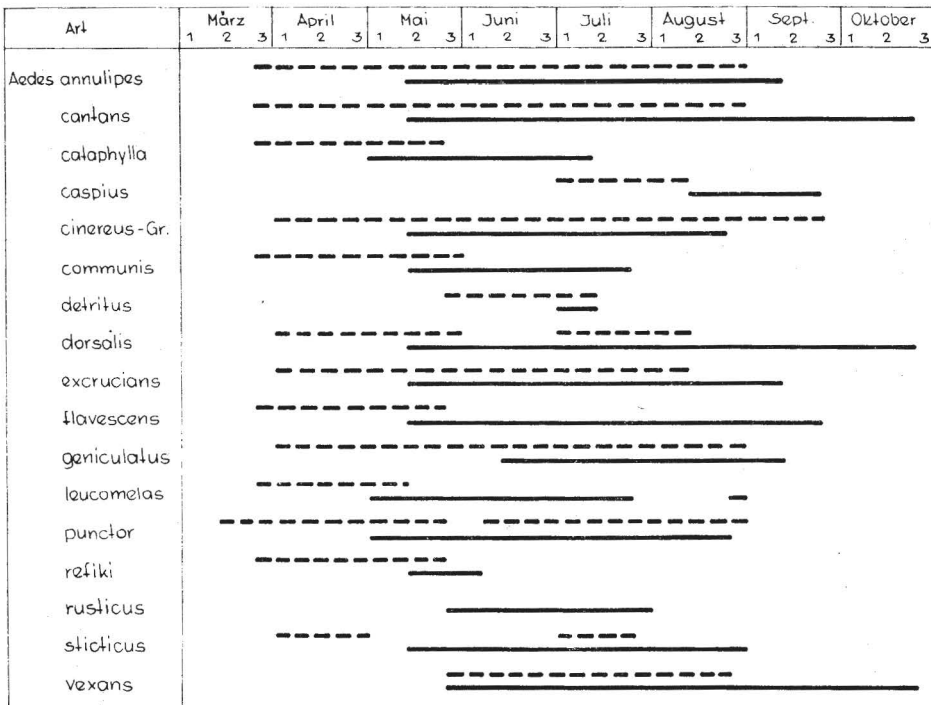
Tabelle 2. Verteilung der Culicidenarten in den verschiedenen Biotopen
 (+) Einzelfund, + selten, ++ häufig, +++ massenhaft; Zahlen = Fundorte

Gattung, Art	Wiesen und Weiden	Auwälder	Wälder Laub- und Mischwald	Brüche und Sumpfstellen	Parks und Gehölzgruppen in offener Landschaft	Moor	Anzahl d. Fundorte
<i>Aedes</i>							
<i>annulipes</i>	9 (+)---++	1 +	8 (+)---+++	4 (+)---+++	2 +---+++		24
<i>cantans</i>	12 (+)---++	3 (+)---++	8 (+)---+++	4 +++-+++	2 (+)---+++	1 +	30
<i>caspius</i>	4 +			1 +			5
<i>cataphylla</i>	2 (+)---+	1 +	4 (+)---++	3 (+)---++	2 (+)---++		12
<i>cinereus</i> -Gruppe	9 (+)---+++	1 (+)	4 +++-+++	3 (+)---+			17
<i>communis</i>	1 +		9 (+)---+++				10
<i>detritus</i>	1 ++						1
<i>dorsalis</i>	8 (+)---+++			2 +---+++	1 +		11
<i>excrucians</i>	5 (+)---+		3 +---++	2 ++	1 ++++		11
<i>flavescens</i>	3 +---++		1 (+)	1 (+)	1 (-)		6
<i>geniculatus</i>			1 ++++	1 +			2
<i>leucomelas</i>	5 +---+++	1 +	2 (+)	3 (+)---++	2 +---++	1 ++++	14
<i>punctor</i>	10 (+)---+++	2 (+)---+	14 (+)---+++	2 +---++	2 +---++		30
<i>retiki</i>	4 +++-+++		4 (+)---+++	1 +			9
<i>rusticus</i>	4 +---+++		1 (+)	1 +			2
<i>sticticus</i>	2 +		4 (+)---+	1 +	1 +		8
<i>vexans</i>	3 +---++			2 +	1 (+)		6
<i>Culex</i>							
<i>pipiens-pipiens</i>	11 +---+++	1 +	6 +---+++	5 (+)---++	3 +---+++		26
<i>p. torrentium</i>	2 (+)---+++		1 +		2 (+)---+		5
<i>Culiseta</i>							
<i>annulata</i>	6 (+)---+++		2 +---+++	2 (+)---+++	1 +		11
<i>morsitans</i>	1 (+)		1 +	1 +	1 +		4
<i>alascaensis</i>	1 +						1
<i>Anopheles</i>							
<i>claviger</i>	6 +---++		2 +	1 +	2 +---++	1 +	12
<i>maculipennis</i> -Gruppe	3 (+)---++		1 +	2 (+)			6
<i>Mansonia</i>							
<i>richiardii</i>				1 +			1

Die Larven- und Adultenfänge in den einzelnen Jahren waren recht unterschiedlich und richteten sich nach den Witterungsbedingungen. Für die larvalen und auch imaginalen Stadien der Stechmücken sind die klimatischen Bedingungen von großer Bedeutung. Auf alle Culiciden wirken Temperatur, Lichtintensität, Windstärke und Niederschläge. Speziell für die Larvenentwicklung der Aedinen ist die Summe der Niederschläge außerordentlich wichtig (Federova 1976), da die meisten Aedesarten als Eier überwintern. Die Zahl und Stärke der Niederschläge bestimmen demzufolge auch die Anzahl der Generationen bei den polyzyklischen Arten und wirken auch auf die quantitative Zusammensetzung der Artenpopulation eines Gebietes ein und können jährlich und jahreszeitlich differieren. Auch Temperatur und die Länge der Lichteinwirkung haben nach neuesten Untersuchungen einen Einfluß auf die Entwicklung der Eier einiger *Aedes*arten (Yakubovich 1976).

Die Larvenentwicklung beginnt im zeitigen Frühjahr. Die ersten Mückenlarven, die auftraten, gehörten der Art *Aedes punctor* an. Bereits in der zweiten Märzdekade bei Temperaturen von 3,2 °C konnten *punctor*-Larven gefunden werden. Ende der zweiten und Anfang der dritten Märzdekade nahm die *Aedes*palette zu – *Aedes annulipes*, *cantans*, *cataphylla*, *communis*, *flavescens*, *leucomelas* und *refiki* traten in Erscheinung. Erst später im Jahr traten *Aedes caspius*, *detritus*- und *vexans*-Larven auf (Abb. 3).

Um festzustellen, welche Faktoren bei der Larvenentwicklung eine Rolle spielen, wurden physikalisch-chemische Analysen der Brutgewässer vorgenommen und der pH-



--- Larven
 ——— Imagines

Abb. 3. Zeitliche Verteilung der Larven und der Flugzeiten der einzelnen *Aedes*arten

Wert, der Chloridgehalt, der Kaliumpermanganatverbrauch, die Härte und vereinzelt der Ammoniakgehalt bestimmt.

In der Culicidenliteratur findet man recht unterschiedliche Meinungen über den Einfluß der einzelnen physikalisch-chemischen Faktoren auf die Entwicklung der Culicidenlarven.

Einige Autoren schenken der Wasseranalyse der Larvenbrutgewässer gar keine Bedeutung, andere berücksichtigten nur einen Wert oder stellten nur an wenigen Culicidenarten Untersuchungen über die Bedeutung der einzelnen Faktoren an (Mac Gregor 1921; Buchmann 1931; Fischer und Schupp 1956; Weyer 1933; Kapeszky 1940). Umfassende Untersuchungen liegen vor von Anschau und Exner (1952), Knott (1959), Scherpner (1960), Mohrig (1964), Ockert (1970) und Dix (1971 b, 1972 a).

Als der wichtigste ökologische Faktor hat sich bei der Larvenentwicklung die H-Ionenkonzentration erwiesen (Tab. 3). Man unterscheidet bei den Larven eury- und stenoioone Arten, wobei letztere in azidophile und alkaliphile Arten (Buchmann (1931) eingeteilt werden.

Die größte Anzahl der Larvenfunde konnte in neutralen bis leicht sauren Gewässern gemacht werden.

Aufgrund vorliegender Untersuchungen können *Aedes annulipes*, *cinereus*-Gruppe, *excrucians*, *punctor* und *geniculatus* als euryion bezeichnet werden. *Aedes punctor* kommt jedoch von diesen *Aedes*-arten als einzige massenhaft im sauren Bereich zur Entwicklung.

pH-Werte im neutralen Bereich werden bevorzugt von *Aedes caspius*, *cataphylla*, *dorsalis*, *flavescens*, *leucomelas*, *refiki*, *vexans* und *detritus*. Mohrig (1964) bestätigt diese Ergebnisse mit Ausnahme von *Aedes detritus*. Für *Aedes refiki* gibt es nur allgemeine Angaben bei Mohrig (1969), so daß keine Vergleichsmöglichkeiten bestehen. *Aedes communis* ist auch zu den euryionen Arten zu zählen wie auch Natvig (1948), Anschau und Exner (1952), Dix und Ockert (1971) feststellten. Eine Massenentwicklung von *Aedes annulipes* wurde vorwiegend im neutralen Bereich gefunden (vgl. Dix 1971 b), während nur vereinzelt bei Wässern mit einem pH-Wert um 4,6–6,8 Larven ermittelt wurden. *Aedes sticticus* trat auf bei einer Wasserstoffkonzentration von 5,7 bis 6,7. Anschau und Exner (1952) fanden ähnliche Werte ebenso Natvig (1948) und Scherpner (1960).

Zum Salzgehalt der Brutgewässer verhielten sich die einzelnen Culicidenarten unterschiedlich (Tab. 4). Der größte Teil der Aedinen kann zu den Süßwasserformen gezählt werden. Gehäuft im Süßwasser kamen *Aedes annulipes*, *cantans*, *cataphylla*, *cinereus*-Gruppe, *communis*, *excrucians*, *flavescens*, *geniculatus*, *leucomelas*, *punctor*, *refiki*, *sticticus* und *vexans* vor. *Aedes dorsalis*, *caspius* und *detritus* gehören zu den halobionten Arten. Die Larven kamen massenhaft in Brutgewässern mit hohem Salzgehalt zur Entwicklung. *Aedes dorsalis* wurde jedoch auch in süßen Gewässern gefunden. Der höchste Chloridwert wurde für *Aedes detritus*-Brutgewässer gemessen und betrug 5308 mg/l.

Die Fundorte von *Aedes refiki*, *sticticus* und *vexans*-Larven zeichneten sich durch besonders niedrige Cl-Werte aus (6,8–170,2 mg/l). Minimale Bedeutung haben die Werte der organischen Verunreinigung für die Culicidenlarven. Bei den *Aedes*-arten wurden Werte von 13,0–1010,0 mg/l KMnO_4 gefunden. Den extrem hohen Wert von 1010,0 mg/l KMnO_4 fand ich bei Brutgewässern von *Aedes geniculatus*. Anschau und Exner (1952) und Mohrig (1964) fanden sogar noch höhere Werte bei dieser Art. Den niedrigsten Wert von 4,1 mg/l fand ich bei *Culex p. pipiens*-Brutgewässern. Eine direkte Abhängigkeit zwischen Larvenbesatz und KMnO_4 -Verbrauch konnte nicht festgestellt werden.

Tabelle 3. Ergebnisse der pH-Bestimmungen für die einzelnen Aedes-Arten. Die Zahlen geben die Anzahl der Fundstellen an

(+) Einzelfund, + selten, ++ häufig, +++ massenhaft

	pH-Werte				
	4,0—4,9	5,0—5,9	6,0—6,9	7,0—7,9	8,0—8,9
<i>Aedes annulipes</i>	1 +	3 +	12 +—+++	8 +—+++	3 +—++
<i>cantans</i>		3 (+)—+	12 +—+++	12 +—+++	
<i>caspius</i>			1 +	3 +	
<i>cataphylla</i>			6 +—++	4 +—++	
<i>cinereus</i> -Gruppe	2 +	2 +—+++	7 (+)—++	7 +—++	1 +
<i>communis</i>		1 +	4 +—+++	5 +—+++	
<i>detritus</i>			1 ++		
<i>dorsalis</i>			5 +—++	8 +—+++	
<i>excrucians</i>	2 +		1 +	3 +—+++	
<i>flavescens</i>			3 +—++	3 (+)—++	
<i>geniculatus</i>	1 +		1 ++	2 +	1 +
<i>leucomelas</i>			7 (+)—+++	8 (+)—+++	
<i>punctor</i>	4 +—+++	5 +—+++	15 +—+++	11 +—+++	
<i>reliki</i>			7 +—+++	1 +	
<i>sticticus</i>		1 ++	3 (+)—+		
<i>vexans</i>				2 +	

Tabelle 4. Ergebnisse der Cl-Werte für die einzelnen Aedes-Arten. Die Zahlen in den Spalten geben die Anzahl der Larvenfunde an

Art:	mg			Cl/l		
	—50	—100	—200	—500	—5000	—6000
<i>Aedes annulipes</i>	17	13	10	3		
<i>cantans</i>	11	12	10	2		
<i>caspius</i>				3	1	
<i>cataphylla</i>	2	6	1	1		
<i>cinereus</i> -Gruppe	9	10	1	3		
<i>communis</i>	8	2	4			
<i>detritus</i>						1
<i>dorsalis</i>	1	7	1	2	3	
<i>excrucians</i>	3	2	3	1		
<i>flavescens</i>	1	2	1	2		
<i>geniculatus</i>	2	1	1	1		
<i>leucomelas</i>	4	10	5	1		
<i>punctor</i>	29	14	6	1		
<i>reliki</i>	8	2				
<i>sticticus</i>	1	2	1			
<i>vexans</i>		2	1			

Die Härte erwies sich als völlig bedeutungslos und ergab keinen Anhaltspunkt für das Vorhandensein oder Fehlen einer bestimmten Culicidenart. Zu gleichen Ergebnissen kamen auch Kapeszky (1940), Knott (1959), Mohrig (1964) und Dix (1971 b).

Tabelle 5. Grenzwerte der einzelnen physikalisch-chemischen Faktoren der Larvenbrutgewässer

	pH	Cl	KMnO ₄ - Verbrauch	K H	G H	Temp.	NH ₄
<i>Aedes</i>							
<i>annulipes</i>	4,6—8,2	3,5—234,0	14,2—334	1,12—29,1	8,0—132,0	3,0—22,0	0,9—4,2
<i>cantans</i>	5,4—7,9	3,5—234,0	21,1—252,8	1,1—29,1	3,2—132,0	3,0—22,0	0,0—4,2
<i>caspius</i>	6,5—7,7	67,4—3474,0	14,2—177,3	11,2—31,4	46,0—162,0	9,8—24,0	—
<i>cataphylla</i>	6,3—7,6	24,8—212,7	29,4—105,9	2,8—19,6	15,0—132,0	4,0—20,0	—
<i>cinereus</i> - Gruppe							
	4,5—8,2	7,1—241,1	37,2—196,0	1,1—25,8	6,1—99,5	4,5—22,0	0,2—4,2
<i>communis</i>	5,8—7,4	6,8—113,4	17,1—158,0	1,7—23,5	6,0—50,0	2,5—22,4	—
<i>detritus</i>	6,9	5308	55,6	11,2	155,0	10,2	—
<i>dorsalis</i>	6,5—7,7	24,8—3474	14,2—136	5,6—31,4	13,0—162,0	3,2—24,0	0,0—2,5
<i>excrucians</i>	4,5—7,9	10,6—212,7	38,0—322	1,12—23,8	11,6—132,0	6,0—19,0	0,0—0,2
<i>flavescens</i>	6,6—7,7	46,1—212,7	33,2—159,5	10,64—25,8	31,0—132,0	6,0—22,0	2,3—4,3
<i>geniculatus</i>	4,9—8,4	35,4—219,7	18,6—1010,0	3,3—27,0	20,16—57,4	10,0—17,0	0,55
<i>leucomelas</i>	6,5—7,6	14,1—256,2	21,1—101,1	1,4—24,4	4,9—114,5	3,2—17,0	0,0—2,7
<i>punctor</i>	4,4—7,5	9,2—256,2	13,0—252,8	0,0—25,8	2,4—109,6	3,2—22,0	0,0—4,2
<i>retiki</i>	6,2—7,0	6,8—81,5	21,8—79,0	1,7—19,0	13,8—175,0	2,0—12,0	—
<i>sticticus</i>	5,7—6,7	7,1—113,4	17,1—94,8	1,1—17,1	6,1—45,5	8,0—21,2	—
<i>vexans</i>	7,3—7,6	92,1—170,2	63,2—75,8	14,0—15,7	46,0—124,0	9,8—19,0	0,0—1,53
<i>Culex</i>							
<i>pipiens pipiens</i>	4,6—8,2	5,6—3474	4,1—322	0,5—69,7	4,5—149,0	8,0—27,0	0,0—15,0
<i>p. torrentium</i>	7,5—8,2	43,9—120,5	62,2—176	7,5—23,8	10,2—59,8	14,0—24,0	0,0—0,6
<i>Culiseta</i>							
<i>annulata</i>	7,2—8,4	10,6—3474	19,3—101,1	6,2—25,2	10,2—110,6	5,0—17,8	0,2—5,3
<i>morsitans</i>	6,3—7,6	24,8—212,7	24,6—128,9	2,8—28,0	5,5—132,0	3,0—20,0	0,0—1,1
<i>Anopheles</i>							
<i>claviger</i>	6,0—8,4	10,6—3474	8,2—101,1	2,2—23,8	6,0—175,0	5,0—17,8	0,0—1,1
<i>maculipennis</i> - Gruppe	6,5—7,8	28,3—3474	21,4—72,7	10,1—19,6	18,0—80,0	14,0—24,0	—

Vereinzelt wurde bei der Brutplatzanalyse auch der Ammoniakgehalt des Wassers gemessen. Die höchsten Werte lagen vor bei Gewässern, die von *Culex pipiens pipiens* besiedelt waren (NH_4 -Gehalt 15,0 mg/l). Guley (1973) fand für diese Art im Donez-Gebiet ähnliche Werte.

Bei *Aedes*-Brutgewässern wurde oft kein NH_4 nachgewiesen. Besonders hohe NH_4 -Werte wurden von Anschau und Exner (1952) und Knott (1959) für *Aedes geniculatus* angegeben. Die von mir gewonnenen Werte lagen jedoch nur bei 0,55 mg/l (Tab. 5).

Die ersten Imagines der Aedinen erschienen Anfang Mai. Der größte Teil der Imagines trat Mitte Mai auf und flog bis Ende August und Anfang September (vgl. Danilov und Kosovskich 1976). *Aedes cantans*, *dorsalis* und *vexans* wurden sogar noch in geringer Population bis Mitte Oktober ermittelt (Abb. 3).

Die saisonale Aktivität zeigte zwei Höhepunkte – Ende Mai bis Mitte Juni und Mitte Juli bis Anfang August (vgl. Bezzub 1966).

Zu den monozyklischen Frühjahrsarten, die im Juli aus der Artenpalette verschwand, gehörten *Aedes cataphylla*, *communis*, *leucomelas* und *retiki* sowie *Aedes rusticus*. Die polyzyklischen Aeden flogen z. T. bis in den Oktober hinein. Zu ihnen gehörten im Untersuchungsgebiet *Aedes annulipes*, *cantans*, *caspius*, *cinereus*-Gruppe, *dorsalis*, *excrucians*, *flavescens*, *geniculatus*, *punctor*, *sticticus* und *vexans*. Bei einigen *Aedes*-arten mit zwei Generationen wie *Aedes annulipes*, *cantans* und *punctor* war die Sommergeneration in ihrer Populationsstärke gegenüber der Frühjahrsgeneration bedeutend geringer. Dix (1972 b) machte die gleichen Feststellungen bei *Aedes punctor*.

Nach Mohrig (1964) sind drei Generationen im Jahr für *Aedes*-arten das Maximum. In Abhängigkeit vom Rhythmus größerer Niederschläge konnten bei *Aedes dorsalis*, *excrucians*, *sticticus* und *vexans* bis zu drei Generationen festgestellt werden.

Auf die Aktivität der Stechmücken haben bestimmte abiotische Faktoren einen bedeutenden Einfluß. Um diese bestimmenden Faktoren näher zu erforschen, wurden Tagesaktivitätsuntersuchungen vorgenommen und die Temperatur, die Lichtstärke und die Luftfeuchtigkeit gemessen.

Da die Stechmücken poikilotherme Tiere sind, hängt die Lebenstätigkeit in hohem Grade von Außentemperaturen ab. Nicht nur die Entwicklung der Wasserstadien (Larven und Puppen), sondern auch die Aktivität der Imagines ist in gewissem Maße temperaturabhängig. Die Temperaturen, zwischen denen die *Aedes*-weibchen aktiv waren, lagen zwischen 10,0 °C und 34,0 °C, wobei sich die Aktivitätsgipfel im Bereich von 15,0 °C bis 25 °C befanden (vgl. Dix 1972 b).

Ein weiterer abiotischer Faktor ist das Licht, von dessen Strahlungsenergie die Existenz der Insekten mittelbar oder unmittelbar abhängt (Fritzsche, Geiler, Sedlag 1968). Ökologisch von Bedeutung ist der Einfluß, den das Licht in Form von Photoperioden auf die Auslösung und Steuerung von Ruheperioden in der Entwicklung ausübt.

Bei Insekten unterscheidet man Tag-, Dämmerungs- und Nachttiere. Die Culiciden gehören zum größten Teil zu den Dämmerungs- und Nachttieren. Vereinzelt waren auch einige Aeden tagsüber aktiv. Nach Potapov et al. (1973) flogen *Aedes caspius* und *vexans* und nach Dix (1972 b) einige Waldaeden (*Aedes punctor* und *cantans*) auch tagsüber zum Stechen an. Die größte Menge der Aeden hatte jedoch ihren Aktivitätsgipfel vor bzw. nach Sonnenuntergang. Nachts konnte nur in den seltensten Fällen ein Anflug der Aeden registriert werden. Nur Anophelen und Culexarten waren in den Nachtstunden aktiv.

Die Aktivitätsperiode der Aedinen begann in den frühen Morgenstunden nach Sonnenaufgang. Der Höhepunkt der Aktivität lag vor Sonnenuntergang bzw. 30–40 min danach (Abb. 4, 5).

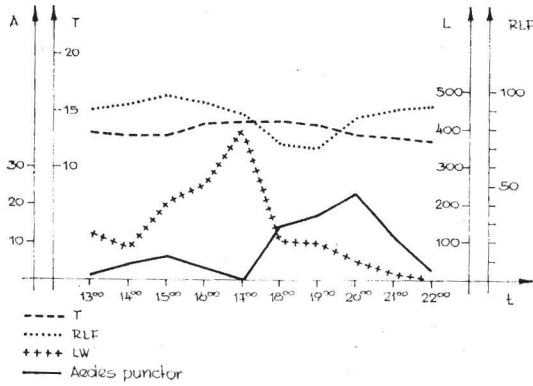


Abb. 4. Tagesaktivitätskurve von *Aedes punctor* in einer verschifften Grünlandniederung am 16. 6. 1976. Sonnenaufgang 3.36 Uhr; Sonnenuntergang 20.25 Uhr

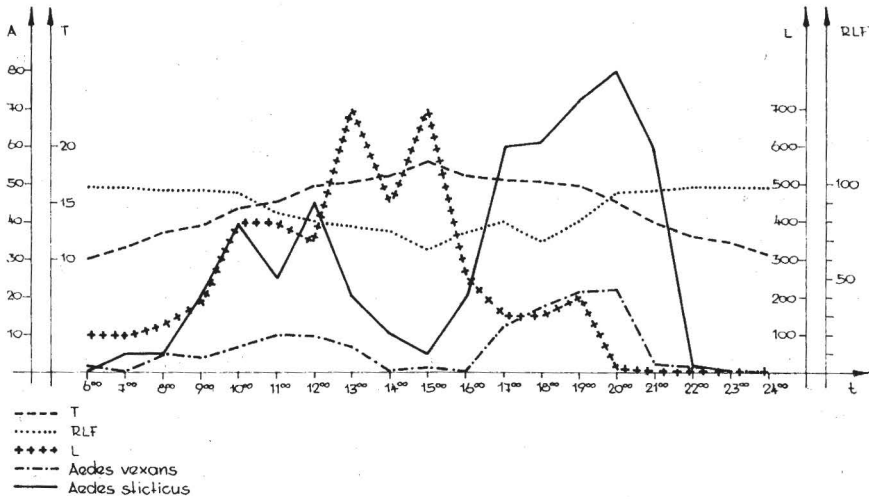


Abb. 5. Tagesaktivitätskurve von *Aedes vexans* und *Aedes sticticus* in einem Bruchwald am 20. 8. 1972. Sonnenaufgang 5.14 Uhr; Sonnenuntergang 19.23 Uhr

Nach Lichtstärke und Temperatur spielt auch noch die Luftfeuchtigkeit als ökologischer Faktor bei der Aggressivität eine Rolle. Der Aktivitätsgipfel der Stechmücken lag bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60,0–98,7 %. Nach Martini und Teubner (1933) hat speziell die Luftfeuchtigkeit den größten Einfluß auf die Aktivität der Aeden.

Hundertmark (1938) und Baer (1960) stellten fest, daß für die Anophelen nur die Luftfeuchtigkeit maßgebend für die Aktivität sei und nicht die Temperatur und Lichtstärke. Nach Dix (1972 b) ist jedoch die Lichtintensität der ausschlaggebende Faktor bei der Aktivität der Culiciden, die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit wirken als hemmende bzw. fördernde und limitierende Faktoren.

Meine Untersuchungen bestätigen diese Feststellung.

5. Zusammenfassung

Bei faunistisch-ökologischen Untersuchungen an Culiciden im Bezirk Erfurt in den Jahren 1970 bis 1976 konnten fünf Gattungen mit 25 Arten ermittelt werden. Die Gattung *Aedes* war am zahlreichsten vertreten. 17 Arten konnten nachgewiesen werden. Die individuenreichsten Arten waren *Aedes cantans*, *punctor* und *annulipes*, die in zahlreichen Landschaftstypen gefunden wurden.

Die ersten Larven der Aedinen traten im zeitigen Frühjahr auf und waren bis Juli anzutreffen, während bei den polyzyklischen Arten Larven noch bis Ende September gefunden wurden.

Anhand von Wasseranalysen wurden die einzelnen abiotischen Faktoren besprochen und der Einfluß auf die einzelnen Arten dargelegt. Als wichtigster ökologischer Faktor bei der Larvenentwicklung hat sich die Wasserstoffionenkonzentration erwiesen.

Die Populationsdichte der einzelnen Arten in den Biotopen wurde besprochen, ebenso ihre jahreszeitlichen und jährlichen Schwankungen in Abhängigkeit von exogenen Faktoren.

Zur Feststellung der Aktivität der Stechmücken erfolgten verschiedene Messungen der Temperatur, Lichtstärke und der relativen Luftfeuchtigkeit mit dem Ergebnis, daß der ausschlaggebende Faktor bei den vorwiegend dämmerungsaktiven Aeden in Verbindung mit Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit die Lichtstärke ist.

Schrifttum

- Anschau, M., und H. Exner: Faunistische und ökologische Untersuchungen an steirischen Culiciden. Z. Tropenmed. Parasitol. 4 (1952) 95–116.
- Babayants, G. A.: Mosquito breeding places and species composition of larvae in water reservoirs of different types in the zone of the Kara-Kum-Canal. Med. parasitol. 38 (1969) 23–30.
- Baer, H. W.: *Anopheles* und Malaria in Thüringen. Parasitolog. Schr. Reihe 12 (1960) 154 S.
- Beisinger, P.: Die hygienische Bedeutung der Stechmücken. Schädlingsbek. 43 (1951) 15–18.
- Bezzub, M. V.: On the fauna of mosquitoes of the genus *Aedes* (Fam. Culicidae) in the Chernovitsy region. Med. parasitol. 35 (1966) 610–611.
- Britz, L.: Über die Stechmückenfauna (*Diptera, Culicidae*) des Stadtkreises Leipzig. Z. angew. Zool. 42 (1955) 61–79.
- Buchmann, W.: Untersuchungen über die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Entwicklung der Mückenlarven. Z. angew. Entomol. 18 (1931) 404–417.
- Danilov, V. N., und V. L. Kosovskich: The fauna and biology of blood sucking diptera in the Zeya including a part of the Baikal-Amur railway (BAR). Med. parasitol. 45 (1976) 14–21.
- Dashkina, N. G.: Some features of ecology of *Aedes geniculatus* Oliv. Med. parasitol. 36 (1967) 106–108.
- Detinova, T. S., und V. A. Smelova: On the medical importance of mosquitoes (*Culicidae, Diptera*) of the fauna of the Soviet Union. Med. parasitol. 42 (1973) 455–471.
- Dix, V.: Beiträge zur Stechmückenfauna (*Diptera, Culicidae*) der Landschaften zwischen Unterharzhochfläche, Unstrutniederung und mittlerer Elbe. 3. Zur Fauna und Ökologie der Stechmücken des Stadtförstes Halle/Saale mit speziellen Bemerkungen über *Aedes punctor* (Kirby, 1837). Hercynia (N. F.) 8 (1971 a) 205–211.
- Dix, V.: Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Stechmücken (*Diptera, Culicidae*) des Bezirkes Halle unter besonderer Berücksichtigung der Gattung *Aedes* MEIGEN, 1818. Diss. Univ. Halle (1971 b).
- Dix, V.: Beiträge zur Stechmückenfauna (*Diptera, Culicidae*) der Landschaften zwischen Unterharzhochfläche, Unstrutniederung und mittlerer Elbe. 4. Ergebnisse physikalisch-chemischer Analysen von Larvenbrutgewässern der Gattung *Aedes* MEIGEN, 1818. Hercynia (N. F.) 1 (1972 a) 69–74.

- Dix, V.: Beiträge zur Stechmückenfauna (*Diptera, Culicidae*) der Landschaften zwischen Unterharzhochfläche, Unstrutniederung und mittlerer Elbe. 5. Jahreszeitliche Abundanz, Biotopbindung, biographische Verteilung und Tagesaktivität der Aedesarten. *Hercynia (N. F.)* **9** (1972 b) 423–436.
- Dix, V.: Erster Beitrag zur Stechmückenfauna (*Diptera, Culicidae*) des Naturschutzgebietes „Ostufer der Müritz“. *Entomol. Nachr.* **4** (1974) 49–56.
- Dix, V., und G. Ockert: Beiträge zur Stechmückenfauna (*Diptera, Culicidae*) der Landschaften zwischen Unterharzhochfläche, mittlerer Elbe und Unstrutniederung. 2. Ergebnisse faunistisch-ökologischer Untersuchungen in den Jahren 1968–1969. *Hercynia (N. F.)* **8** (1971) 197–204.
- Dubitzky, A. M.: Ecologo-faunistic complexes and genesis of fauna of mosquitoes in Kazakhstan. *Med. parasitol.* **36** (1967) 450–458.
- Eckstein, F.: Zur Systematik der einheimischen Stechmücken. *Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. A* **82** (1919) 57–68.
- Eckstein, F.: Witterung und Stechmückenplage. *Z. angew. Entomol.* **6** (1920 a) 93–105.
- Eckstein, F.: Aus einer Feldstation für Stechmücken. *Z. angew. Entomol.* **6** (1920 b) 338–371.
- Fedorova, V. G.: Changes in the fauna and intensity of mosquito attacks under the influence of territory drainage in the Novgorod region. *Med. parasitol.* **45** (1976) 568–573.
- Fischer, L., und E. Schuppe: Untersuchungen über die Anophelen des Bodenseegebietes. *Z. Tropenmed. und Parasitol.* **7** (1956) 1–14.
- Fritzsche, R., H. Geiler und U. Sedlag: *Angewandte Entomologie*. Jena 1968, 778 S.
- Galli-Valerio, B.: Beobachtungen über Culiciden. *Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. A* **78** (1916) 90–96.
- Grober, J. A.: Die Malaria in Thüringen. *Klin. Jahrb.* **11** (1903) 435–482.
- Guley, F. M.: Breeding places and the seasonal prevalence of Enakievo the Donetsk region. *Med. parasitol.* **42** (1973) 236–237.
- Hearle, E.: The life history of *Aedes flavescens* Müller – a contribution to the biology of mosquitoes of the Canadian prairies. *Trans. Soc. Can.* **23** (1929) 85–101.
- Hundertmark, A.: Versuche und Beobachtungen über das Verhalten von *Anopheles maculipennis* bei verschiedener Luftfeuchtigkeit und Temperatur. *Z. angew. Entomol.* **27** (1938) 86–94.
- Iglisch, J.: Stechmückenplagen in Großstädten. Teil I und II. *Bundesgesundhbl.* **14** (1971) 53–60 und **14** (1971) 337–342.
- Iglisch, J.: Bestimmungstabellen für die einheimischen Stechmückengattungen nach Art der Brutbiotope und der Verhaltensweise der Imagines. *Prakt. Schädlingsbekämpfer* **26** (1974) 55–59.
- Kapeszky, E.: Die Culicidenfauna der engeren Umgebung Wiens und ihre Abhängigkeit von der physikalisch-chemischen Beschaffenheit des Mediums. *Arch. Schiffs-Tropenhyg.* **44** (1940) 103–119.
- Khaliulin, G. L., und S. L. Ivanov: Parasitic fungus *Coelomomyces* sp. in mosquito larvae in the Maryskaya ASSR. *Med. parasitol.* **42** (1973) 487.
- Knott, W.: Niederrheinische Stechmücken. Ein Beitrag zur Ökologie der Culiciden. *Hydrobiologia* **13** (1959) 1–127.
- Kreuzer, R.: Beobachtungen an einem Brutgewässer von *Mansonia (Taeniorrhynchus) richiardii* (Fic.). *Arch. Hydrobiol.* **40** (1945) 974–993.
- Lachmajer, J., T. Leszczynski und B. Skierska: Mosquitoes on the western territory of Poland. *Bull. Inst. Marine Medicine Gdansk* **21** (1970) 67–77.
- Litvinova, V. M.: On the problem of the fauna of bloodsucking mosquitoes of the western Pribalkhashie. *Med. parasitol.* **41** (1972) 307–311.
- Lukasiak, J.: Appearance of stinging gnats in the eastern part of Kampinos wilderness. *Acta parasitol. polon.* **14** (1959) 307–314.

- Lukasiak, J.: The fauna of the pupae of some species of *Culicidae* demonstrated in some sub-Warsaw water reservoirs. *Wiadomosci parazytol.* **10** (1964) 79–87.
- Mac Gregor, M. E.: The influence of the hydrogen-ionconcentration in the development of mosquito larvae. *Parasitology* **13** (1921) 348–351.
- Margalit, J., M. Avrahami und A. S. Tahori: Mosquitoes (*Diptera, Culicidae*) breeding in the Dead Sea area. *Israel. J. Zool.* **22** (1973) 27–37.
- Martini, E.: Culiciden-Beobachtungen 1922/1923. *Z. angew. Entomol.* **10** (1924) 436–447.
- Martini, E.: Lehrbuch der medizinischen Entomologie. Jena (1941) 585 S.
- Martini, E., und E. Teubner: Über das Verhalten von Stechmücken besonders von *Anopheles maculipennis* bei verschiedenen Temperaturen und Luftfeuchtigkeit. *Arch. Schiffs-Tropenhyg.* **37** (1933) Beiheft 1, 80 S.
- Medschid: Über *Aedes lepidonotus* Edw. und *Aedes refiki* n. sp. *Arch. Schiffs-Tropenhyg.* **32** (1928) 306–315.
- Mohrig, W.: Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Culiciden der Umgebung von Greifswald. *Dt. Ent. Z. (N. F.)* **11** (1964) 327–352.
- Mohrig, W.: Die Stechmücke *Aedes vexans*. *Angew. Paraskd., Schädlingbek. Merkblatt* **10** Beilage zur *Z. Angew. Parasitol.* **6** (1965) 1–12.
- Mohrig, W.: Die Culiciden Deutschlands. *Parasitolog. Schr. Reihe* **18** (1969) 260 S.
- Mončadskij, A. S.: Die Larven der Stechmücken. Moskau (1951) 288 S.
- Mukanov, S. M.: Blood-sucking mosquitoes of the Udmurt ASSR. *Med. parasitol.* **39** (1970) 698–700.
- Müller, P.: Beiträge zur Kenntnis der Culicidenfauna in einigen Erholungsgebieten des Bezirkes Rostock und Frankfurt/Oder. *Angew. Parasitol.* **5** (1965) 90–101.
- Natvig, L. R.: Contributions to the knowledge of the Danish and Fennoscadian mosquitoes. *Norsk. Ent. Tidsskrift, Suppl. I* (1948) 567 S.
- Neumann, J.: Der Luxwert – einfach bestimmt. *Wiss. u. Fortschritt* **18** (1968) 472–473.
- Ockert, G.: Beiträge zur Culiciden-Fauna (*Diptera, Culicidae*) der Landschaften zwischen Unterharzhochfläche, mittlerer Elbe und Unstrutniederung. 1. Ergebnisse faunistisch-ökologischer Untersuchungen im Zeitraum von 1961–1967. *Hercynia (N. F.)* **7** (1970) 250–267.
- Petruchuk, O. E., A. M. Mitrofanow und L. V. Timofeeva: Breeding places of blood-sucking mosquitoes and time for carrying out delarvation treatments in the vicinity of the town of Mirny, the Yakut ASSR. *Med. parasitol.* **41** (1972) 451–458.
- Peus, F.: Beiträge zur Faunistik und Ökologie der einheimischen Culiciden. *Desinfekt. u. Gesundh.-Wesen* **21** (1929) 76–81, 92–98.
- Peus, F.: Die Stechmückenplage im Spreewald und die Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. *Z. Ges. techn. Städtehyg.* **24** (1932) 134–142, 181–202.
- Peus, F.: Zur Kenntnis der *Aedes*-Arten des deutschen Faunengebietes (*Diptera, Culicidae*). Die Weibchen der *Aedes communis*-Gruppe. „*Konowia*“ **12** (1933) 145–159.
- Peus, F.: Wieviele Stechmückenarten gibt es in Deutschland? *Z. hyg. Zool. Schädlingbek.* **29** (1937) 117–119.
- Peus, F.: Stechmücken. Die Neue Brehmbücherei, Leipzig **22** (1951 a) 80 S.
- Peus, F.: Die Stechmückenplage und ihre Bekämpfung. II. Teil. Die *Aedes*-Mücken. *Z. hyg. Zool. Schädlingbek.* **32** (1951 b) 49–79.
- Peus, F.: Über das Subgenus *Aedes* sensu stricto in Deutschland (*Diptera, Culicidae*). *Z. angew. Ent.* **72** (1972) 177–194.
- Potapov, A. A., V. V. Vladimirova, T. D. Meinick und E. N. Bogdanova: The species composition and the diurnal activity of mosquitoes and horse flies in the lower Volga delta. *Med. parasitol.* **42** (1973) 6–11.
- Scherpner, Ch.: Zur Ökologie und Biologie der Stechmücken des Gebietes Frankfurt am Main (*Diptera, Culicidae*). *Mitt. Zool. Mus.* **36** (1960) 49–99.

- Schuster, W., und W. Mohrig: Stechmücken und ihre Bekämpfung im DDR-Bezirk Magdeburg. *Angew. Parasitol.* 12 (1971) 11–19.
- Schuster, W., und W. Mohrig: Stechmücken in Salzwässern des DDR-Bezirk Magdeburg. *Angew. Parasitol.* 13 (1972) 20–23.
- Service, M. W.: Observations on the ecology of some British mosquitoes. *Bull. Ent. Res.* 59 (1968) 161–194.
- Sheremet, W. P.: Detection of *Aedes vexans nipponi* Theob. (*Diptera, Culicidae*) in the Ukraine. *Med. parasitol.* 44 (1975) 100.
- Siverly, R. E., und G. D. De Foliart: Mosquito studies in northern Wisconsin. I. Larvae studies. *Mosqu. News* 28 (1968) 149–154.
- Trpiš, M.: Ökologische Analyse der Stechmückenpopulationen in der Donautiefebene in der Tschechoslowakei. *Biol. Práce, Bratislava* 8 (1962) 5–221.
- Trpiš, M.: Typologie der Biotope in der Ostslowakei gemäß der Gesellschaften von Larven und Imagines der Stechmücken. *Entomol. probl.* 5 (1965 a) 19–69.
- Trpiš, M.: Verbreitung der Stechmücken (*Diptera, Culicidae*) in der Ostslowakei. *Entomol. probl.* 5 (1965 b) 71–100.
- Trpiš, M., und W. R. Horsfall: Eggs of floodwater mosquitoes (*Diptera, Culicidae*). *Ann. Ent. Soc. Amer.* 60 (1967) 1150–1152.
- Trpiš, M., und J. A. Shemanchuk: The effect of temperature on preadult development of *Aedes flavescens* (*Diptera, Culicidae*). *Can. Ent.* 101 (1969) 128–132.
- Vogel, R.: Zur Kenntnis der Stechmücken Württembergs Teil I. *Jh. Ver. Vaterl. Naturkd. Württ.* 85 (1929) 258–277.
- Weyer, F.: Untersuchungen zur Rassenfrage bei *Anopheles maculipennis* in Norddeutschland. *Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. A.* 127 (1933) 397–417.
- Yakubovich, V. Y.: Evaluation of the role of the day length and temperature in reactivation of eggs of the genus *Aedes* in the Moscow region. *Med. parasitol.* 45 (1976) 701–704.
- Zielke, E.: Die plageerregenden Stechmückenarten (*Diptera, Culicidae*) im Raum Hamburg und seiner näheren Umgebung, in Niedersachsen und Schleswig-Holstein. *Prakt. Schädlingsbek.* 21 (1969) 145–147.

Dr. rer. nat. Irmtraud Franke
DDR - 5060 Erfurt
Nordhäuserstraße 74