

Aus dem Hygiene-Institut des Bezirkes Halle (Direktor: OMR Prof. Dr. H. Grahneis)  
und dem Fachbereich Zoologie (Leiter: Prof. Dr. J. O. Hüsing)  
der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

## **Beiträge zur Stechmücken-Fauna (Dipt., Culicidae) der Landschaften zwischen Unterharzhochfläche, Unstrutniederung und mittlerer Elbe**

### **5. Jahreszeitliche Abundanz, Biotopbindung, biogeographische Verteilung und Tagesaktivität der *Aedes*arten<sup>1</sup>**

Von

Volker Dix

Mit 4 Abbildungen und 6 Tabellen

(Eingegangen am 15. März 1972)

#### Inhalt

Einleitung .....	423
Untersuchungsmethodik .....	424
Fangorte .....	424
Ergebnisse .....	425
Zusammenfassung .....	434
Schrifttum .....	435

#### Einleitung

„Man hat“, schreibt Rothman (1969), „die angewandte Entomologie als zweigleisige Wissenschaft bezeichnet, da sie während des größten Teils ihrer Geschichte in zwei ideologische Schulen oder Richtungen in bezug auf die Bekämpfung der Insektenplagen geteilt war. Es sind dies die biologische und die chemische Richtung.“

Während die chemische bisher im allgemeinen das ökologische Prinzip des Ökosystems, in dem ja kein pflanzliches und tierisches Wesen allein existiert, negierte und die Ansicht vertritt, daß man nur die richtigen Gifte finden müsse, stützt sich die biologische Richtung auf die junge Wissenschaft der Ökologie.

Diese lehrt, „daß schädliche Ausmaße erreichende Insektenpopulationen am wirksamsten verhindert werden können, wenn man das räumliche und zeitliche Verhältnis zwischen Umwelt und Massenvermehrung von Schädlingen kennt. Ein solcher Weg erfordert viele umfangreiche und zeitraubende biologische Untersuchungen, ehe man genügend weiß, um praktische Bekämpfungsmaßnahmen ergreifen zu können.“

So ist bemerkenswert, daß immer mehr Wissenschaftler für eine ökologische Faktoren besser berücksichtigende Bekämpfung eintreten und in der letzten Zeit besonderes Augenmerk der Entwicklung biozönozeschonender Verfahren gewidmet wurde.

Als Beispiel seien hier die biologische und mikrobiologische Bekämpfung, die autoziden Methoden (Verwendung von Radiowellen, Infrarotstrahlung, ionisierende Strahlung u. dgl.) erwähnt.

<sup>1</sup> Teil einer von Herrn Prof. Dr. J. O. Hüsing betreuten Dissertation. Herrn Prof. Dr. Hüsing sei an dieser Stelle mein aufrichtiger Dank ausgesprochen.

Weiterhin ist auffallend, daß immer mehr die Bemühungen in den Vordergrund treten, von der Überbewertung der einzelnen Methoden abzukommen und ein Bekämpfungssystem zu entwickeln, das sämtliche geeigneten Verfahren zur Anwendung bringt und diese sinnvoll miteinander koordiniert. In einem derartig integrierten System werden auch weiterhin die Insektizide eine bestimmte Rolle spielen.

Es muß aber eindeutig gesagt werden, daß die Grundlage für eine sinnvolle Bekämpfung mit derartigen Mitteln (zum richtigen Zeitpunkt mit geringstem Aufwand größte Effektivität) ebenfalls die Kenntnis der Biologie und Ökologie des jeweiligen Schädlings bzw. Parasiten ist.

Da das Auftreten lokaler Stechmückenplagen im Bezirk Halle alljährlich in bestimmtem Umfang Bekämpfungsmaßnahmen erfordert, wurden in den letzten Jahren, aufbauend auf den Ergebnissen von Ockert (1970), faunistisch-ökologische Untersuchungen an Culiciden im Gebiet zwischen Unterharzhochfläche, Unstrutniederung und mittlerer Elbe durchgeführt. Dabei wurde speziell die Gattung *Aedes* bearbeitet, deren Vertreter die Hauptplageerreger für Mensch und Tier im Untersuchungsgebiet stellen. Die nun vorliegenden Ergebnisse erlauben in Ergänzung des bisher Mitgeteilten (Dix u. Ockert, 1971; Dix, 1971, 1972 a, 1972 b) weitere Aussagen zur Fauna, Ökologie, jahreszeitlichen Abundanz und Aktivität der Aedinen.

#### U n t e r s u c h u n g s m e t h o d i k

Die Untersuchungsmethodik entspricht im wesentlichen der bisher beschriebenen (vgl. 1. bis 4. Mitteilung).

Imagines wurden mit dem Insektennetz, die zum Stechen anfliegenden Weibchen mittels eines Exhaustors gefangen, Larven mit dem Wassernetz oder einer weißen Fotoschale erbeutet.

Bei der Durchführung spezieller Untersuchungen, wie Häufigkeitsermittlungen und Aktivitätsmessungen, fand eine Mončadskij-Glocke Verwendung.

Die Expositionsdauer betrug stets fünf Minuten. Es wurde die Lufttemperatur gemessen, die relative Luftfeuchtigkeit mit einem Schleuderpsychrometer ermittelt und nach Neumann (1968) der Lux-Wert bestimmt. Die Gliederung des Untersuchungsgebietes in Landschaftstypen erfolgte wie bei Schultze (1955).

Zur Determination des Materials wurden die Bestimmungsschlüssel von Marshall (1938), Natvig (1948) und Mohrig (1969) verwendet.

#### F a n g o r t e

Zu den bisher aufgeführten Fangorten (Ockert, 1970; Dix und Ockert, 1971) kamen folgende neu hinzu (Arten in Reihenfolge der Häufigkeit):

##### Dessau-Wittenberger Elbaue

Kontrollpunkt 50: „Probsteiholz“ bei Dabruhn, Kreis Wittenberg. Eschen-Ulmen-Aue-

wald mit teils sehr dichter Strauchschicht. *Aedes cantans*, *Ae. sticticus*, *Ae. annulipes*

Kontrollpunkt 51: „Elbterrassen“ bei Coswig, Kreis Dessau. Lichter Eschen-Ulmen-Auewald. *Aedes cantans*, *Ae. sticticus*, *Ae. cinereus*

Kontrollpunkt 52: Dessau „Beckerbruch“. Park im Stadtgebiet mit kleinen Teichen und Gräben. *Aedes cantans*

##### Wittenberger Vorfläming

Kontrollpunkt 53: Naherholungszentrum Jahmo, Kreis Wittenberg. Kiefern-Mischwald des Heidetyps. *Aedes cantans*

##### Düben-Dahlener Heide

Kontrollpunkt 54: „Napoleonhaus“ (Gasthaus zum Wachtmeister) bei Kemberg, Kreis Wittenberg. Lichter Buchen-Traubeneichenwald. *Aedes punctor*, *Ae. excrucians*

## Elster-Luppe-Niederung

Kontrollpunkt 55: Saaleniederung bei Schkopau, Kreis Merseburg, „Kollenbeyer Holz“. Fraxino-Ulmetum mit teils sehr dichter Strauch- und Krautschicht. *Aedes cantans*, *Ae. vexans*, *Ae. sticticus*, *Ae. cinereus*, *Ae. flavescens*, *Ae. leucomelas*, *Mansonia richiardii*

Kontrollpunkt 56: Saaleniederung bei Schkopau, Kreis Merseburg. Auwaldrest im Bereich der Kläranlage Schkopau. *Aedes vexans*, *Ae. cantans*, *Ae. flavescens*, *Ae. excrucians*

Kontrollpunkt 57: Niederung der Weißen Elster und Saale zwischen Halle (Ammendorf-Radewell) und Schkopau. Landwirtschaftlich genutzte Inundationswiesen. *Aedes vexans*, *Ae. sticticus*, *Ae. flavescens*, *Ae. excrucians*, *Ae. cinereus*

Kontrollpunkt 58: Saaleniederung im Stadtkreis von Halle/S. Inundationswald am Wasserwerk des VEB Buna. *Aedes cantans*, *Ae. vexans*, *Ae. sticticus*

Kontrollpunkt 59: Niederung der Weißen Elster bei Beesen (Stadtkreis Halle). Landwirtschaftlich genutzte Inundationswiesen. *Ae. vexans*, *Ae. flavescens*, *Ae. caspius*

Kontrollpunkt 60: Niederung der Weißen Elster zwischen Burgliebenau und Döllnitz. Offenes Wiesengelände mit zahlreichen Druckwassertümpeln. *Aedes vexans*, *Ae. flavescens*, *Ae. caspius*

Kontrollpunkt 61: Niederung der Weißen Elster bei Döllnitz. Sumpfiges verschilftes Gelände im Inundationsbereich der Weißen Elster. *Aedes vexans*, *Ae. flavescens*, *Ae. cinereus*, *Culex pipiens*

Kontrollpunkt 62: Straße von Burgliebenau nach Merseburg. Stark verschilfter Graben entlang einer Rinderweide. *Aedes vexans*, *Ae. flavescens*, *Ae. caspius*, *Ae. cinereus*

## Östliches Harzvorland

Kontrollpunkt 63: Niederung der Bösen Sieben bei Unterrifsdorf, Kreis Eisleben. Naßwiesen mit eingestreuten Seggenbeständen und Schilfröhrichten. *Aedes flavescens*, *Ae. excrucians*, *Ae. cinereus*

## Bernburger Ebene

Kontrollpunkt 64: Saaleniederung westlich von Bernburg, „Bockswiese“. Feuchtgrundige Wiese im Inundationsbereich der Saale. *Aedes cantans*, *Ae. annulipes*, *Ae. excrucians*

Kontrollpunkt 65: Saaleniederung im Stadtgebiet von Bernburg, „An der Rösse“. Lichter Auwaldrest mit Druckwasserstellen. *Aedes cantans*, *Ae. cinereus*, *Ae. sticticus*

## Unterharz

Kontrollpunkt 66: Forsthaus Schiefergraben bei Königeroode, Kreis Hettstedt. Montaner Buchenwald mit starker Fallaubschicht und zahlreichen Quellstellen. *Aedes punctor*, *Ae. cantans*, *Ae. geniculatus*

Kontrollpunkt 67: Gasthaus Gartenhaus bei Pansfelde, Kreis Hettstedt. Lichter Buchen-Fichtenmischwald. *Aedes punctor*

Kontrollpunkt 68: Gasthaus Leinemühle bei Pansfelde, Kreis Hettstedt. Feuchtgrundige Wiese im Bereich der Leine. *Aedes refiki*

## E r g e b n i s s e

Die bisherige Zusammenstellung der Stechmücken des Gebietes zwischen Unterharzhochfläche, Unstrutniederung und mittlerer Elbe (vgl. Dix u. Ockert, 1971; Dix, 1971) kann um eine weitere Art ergänzt werden.

Damit wurden bisher insgesamt 25 der im gesamten deutschen Faunengebiet festgestellten 44 Arten (Mohrig, 1965) im Bezirk Halle ermittelt.

*Aedes (Ochlerotatus) refiki* Medschid, 1928

*Aedes refiki*, über deren Biologie erst wenig bekannt ist, zählt im deutschen Faunengebiet zu den selteneren Aedinen (Mohrig, 1969).

Sie wurde erst kürzlich auch für den Nachbarbezirk Magdeburg gemeldet (Schuster u. Mohrig, 1971). Mohrig (1969) vermutet, daß die nordwestliche Verbreitungsgrenze dieser Art durch das deutsche Faunengebiet geht. Am 16. 6. 1970 wurde in unmittelbarer Nähe der Leinemühle (Kontrollpunkt 68) im offenen Gelände ein anfliegendes Weibchen gefangen, das auf Grund seines stark denudierten Zustandes nicht exakt zu bestimmen war, aber in die *Aedes rusticus*-Gruppe eingeordnet wurde. Im Frühjahr 1971 wurden in diesem Gebiet intensive Brutplatzkontrollen durchgeführt und am 7. 5. in einigen kleinen Druckwassertümpeln auf einer feuchtgrundigen Wiese vereinzelt Zweit- bis Viertlarven sowie Puppen von *Aedes refiki* nachgewiesen. Ähnliche Brutplatzbiotopie werden von Vogel (1933, zit. n. Mohrig, 1969) und Schuster u. Mohrig (1971) beschrieben. In der Umgebung von Greifswald dagegen (Mohrig, 1964; 1965) wurden die Bruttümpel dieser Art hauptsächlich im Hochwald und in Brüchen ermittelt.

Die chemische Analyse des Wassers der Larvenbruttümpel ergab folgende Werte: pH 7,4, Permanganatverbrauch 4 mg/l, Chloridgehalt 42 mg/l, die Temperatur betrug 23,8 °C.

Betrachten wir die Freilandstechmücken der Gattung *Aedes* hinsichtlich ihrer Biotopbindung und der Verteilung in den verschiedenen Landschaftstypen des Untersuchungsgebietes, so zeigen sich deutliche Unterschiede (Tab. 1 u. 2).

Tabelle 1. Verteilung der *Aedes*arten in verschiedenen Biotopen des Untersuchungsgebietes unter Berücksichtigung der bisherigen Ergebnisse (1.-3. Mitteilung). Die Zahlen in den Spalten geben die Anzahl der Fundorte wieder (+) Einzelfunde, + vereinzelt, ++ häufig, +++ massenhaft

Art	Auwälder	Wiesen u. Weiden	andere Wälder	Sumpfstellen, Brüche
<i>Ae. annulipes</i>	10 (+) - +	3 (+)	2 (+)	1 +
<i>Ae. cantans</i>	19 + - +++	4 + - +++	7 (+) - ++	
<i>Ae. caspius</i>	2 +	9 + - +++		2 + - +++
<i>Ae. cataphylla</i>	3 +			
<i>Ae. cinereus</i>	9 (+) - +	6 (+) - +	3 + - ++	1 +
<i>Ae. communis</i>	1 (+)		5 +	1 +
<i>Ae. detritus</i>			1 +	
<i>Ae. dorsalis</i>	1 +	6 + - +++		1 + + +
<i>Ae. excrucians</i>	4 (+) - +	7 +	2 +	1 +
<i>Ae. flavescens</i>	4 +	10 + - +++		2 + +
<i>Ae. geniculatus</i>			3 (+)	
<i>Ae. intrudens</i>	1 +		2 (+) - +	
<i>Ae. leucomelas</i>	2 +	4 + - ++	1 (+)	
<i>Ae. punctor</i>	5 +	6 (+) - +	11 + + - +++	
<i>Ae. sticticus</i>	13 + - +++	2 +	2 +	
<i>Ae. vexans</i>	8 + + - +++	7 + + - +++	3 +	1 + + +

Wie die vorliegenden Ergebnisse zeigen, sind *Aedes annulipes*, *cantans*, *cataphylla*, *communis*, *punctor*, *intrudens* und *sticticus* ausgesprochene Waldmücken, auch wenn sie gelegentlich in anderen Biotopen gefunden werden können (Tab. 1). *Aedes geniculatus* ist schon auf Grund ihrer Larvenentwicklung (Dendrotelmen) stärker als

Tabelle 2. Verteilung der einzelnen *Aedes*-Arten in den verschiedenen Landschaftstypen des Bezirkes Halle unter Berücksichtigung der Nachweise von Britz (1958), Mohrig (1969) und Ockert (1970).

Die Zahlen in den Spalten geben die Anzahl der Fundorte an

- |                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1. Dessau-Wittenberger Elbaue     | 7. Unterharz               |
| 2. Wittenberger Vorfläming        | 8. Kyffhäusergebirge       |
| 3. Düben-Dahlener Heide           | 9. Helme-Unstrut-Niederung |
| 4. Elster-Luppe-Niederung         | 10. Querfurter Platte      |
| 5. Halle-Leipziger Tieflandsbucht | 11. Bernburger Ebene       |
| 6. Östliches Harzvorland          |                            |

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Ae. annulipes</i>	7		2	3	1		1		1		2
<i>Ae. cantans</i>	10	1	3	7	1	2	2		1		4
<i>Ae. caspius</i>				5	1	3			5		
<i>Ae. cataphylla</i>						1					2
<i>Ae. cinereus</i>	3		1	7	1	2	1		1		3
<i>Ae. communis</i>			2	1	1		2	1			
<i>Ae. detritus</i>						1			1		
<i>Ae. dorsalis</i>					1	3			5		
<i>Ae. excrucians</i>	2		1	3	1	5			1		1
<i>Ae. flavescens</i>				8	1	5			2		1
<i>Ae. geniculatus</i>			1		1		1				
<i>Ae. intrudens</i>	1		1						1		
<i>Ae. leucomelas</i>				1	1	2			3		
<i>Ae. punctor</i>	2		3	1	1	1	11	1		1	1
<i>Ae. retiki</i>							1				
<i>Ae. sticticus</i>	6			5	1	1			1		3
<i>Ae. vexans</i>	1		1	12	1	1			4		

andere Arten an den Wald gebunden. Weiterhin geht aus den Untersuchungen hervor, daß das Vorkommen dieser Waldaedinen in den verschiedenen Waldtypen sehr unterschiedlich ist.

So wurden *Aedes annulipes*, *cantans*, *cataphylla* und *sticticus* vorwiegend in Auewaldgebieten nachgewiesen. Dementsprechend haben sie ihre hauptsächlichste Verbreitung in den Niederungen der größeren und mittleren Flüsse des untersuchten Gebietes (Tab. 2). Während *annulipes* und besonders *cataphylla* zu den nicht häufigen Arten zählen, gehören *sticticus* und *cantans* in diesen Gebieten zu den gemeinen Arten und können örtlich stark belästigend sowie plageerregend in Erscheinung treten. *Aedes cantans* kann aber auch in geringen Populationen in anderen Waldformationen, weit abseits jeglicher Flufniederungen, nachgewiesen werden. Neben *punctor* ist sie die weitestverbreitete Art im Gebiet zwischen Unterharzhochfläche, Unstrutniederung und mittlerer Elbe.

*Aedes punctor* und *communis* dagegen wurden größtenteils in anderen Laub- oder Laubmischwäldern gefunden (Tab. 1). In derartigen Wäldern war *Aedes punctor* in der Regel im Frühsommer die dominierende Art und bildete örtlich sehr starke Populationen. Das Hauptverbreitungsgebiet von *punctor* ist im Bezirk Halle offenbar der Unterharz (Tab. 2).

Den Waldarten gegenüber stehen die Arten, die in ihrer Larvenentwicklung und im Flugareal der Imagines im wesentlichen auf offenes Gelände (Wiesen, Weiden o. ä.) beschränkt sind. Zu ihnen gehören *Aedes caspius*, *dorsalis* und *flavescens*, die in feuchtgrundigen Wiesengebieten, Sumpfstellen und den Inundationswiesen durchaus überall zu erwarten sind. Völlig zu fehlen scheinen sie, wie auch *Aedes excrucians*, *leucomelas*,

*sticticus* und *vexans*, nur in den Mittelgebirgsregionen (Tab. 2). *Aedes dorsalis* und *caspius* können im Untersuchungsgebiet stellenweise, besonders an Binnensalzstellen massenhaft auftreten.

*Aedes cinereus*, *exrucians*, *leucomelas* und *vexans* zeigen keine ausgesprochen enge Biotopbindung. Diese Arten konnten im Untersuchungsgebiet sowohl im bedeckten als auch offenen Gelände gefunden werden.

Während *exrucians* und *leucomelas* mehr offene Landschaften bevorzugen, tritt *cinereus*, die im Bezirk Halle weit verbreitet ist (Tab. 2), ihr Hauptvorkommen jedoch in den Inundationsgebieten der Flüsse hat, häufiger in schattigen und halbschattigen Biotopen auf, ohne aber eine typische Waldmücke zu sein.

*Aedes vexans*-Weibchen fliegen im Wald und im freien Gelände. Ihre Larven dagegen kommen größtenteils in Wiesentümpeln zur Entwicklung. *Aedes vexans* ist eine Mücke der Flußniederungen und Auelandschaften (Tab. 2). In solchen Gebieten zeigt sie nach Sommerhochwässern oft Massentwicklung und kann erhebliche Plagen verursachen.

Tabelle 3. Jahreszeitliche Verteilung der Larven der nachgewiesenen *Aedes*arten. Jeder Monat wurde in Dekaden unterteilt.

× = zusätzliche Larvennachweise von Ockert (1970)

	März		April			Mai			Juni			Juli			Aug.			Sept.			
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<i>Ae. annulipes</i>			+	+		+															
<i>Ae. cantans</i>			+	+	+	+	+														
<i>Ae. cataphylla</i>				+	+																
<i>Ae. caspius</i>			+			+				+				×	×						
<i>Ae. cinereus</i>				+	+	+	+	+							+	+	+				
<i>Ae. communis</i>			×	×	×	+	+	+													
<i>Ae. detritus</i>					+	+															
<i>Ae. dorsalis</i>			+	+	+	+	+			+				×	×						
<i>Ae. excrucians</i>				+	+	+	+										+				
<i>Ae. flavescens</i>				+	+	+	+									+	+				
<i>Ae. leucomelas</i>				+	+	+	+														
<i>Ae. punctor</i>		+	+	+	+	+	+	+		+					+	+					
<i>Ae. sticticus</i>				+	+	+	+														+
<i>Ae. vexans</i>						+	+									+	+				+

Die *Aedes*-Mückenentwicklung beginnt sehr zeitig im Frühjahr (Tab. 3), unmittelbar nach der Schneeschmelze, wenn sich in den Wäldern temporäre, stehende Wasseransammlungen (Schmelzwassertümpel) und in den Auegebieten die Überschwemmungs- und Druckwassertümpel bilden.

Es konnte festgestellt werden, daß die Larven der Waldaedinen, mit Ausnahme wahrscheinlich von *Aedes sticticus* und der arborikolen Art *geniculatus*, eher schlüpfen als die der Wiesenmücken, die offenbar höhere Wassertemperaturen benötigen (Tab. 4).

So wurden *punctor* z. B. bei 4,2, *cantans* bei 4,4 und *communis* bei 5,3 °C (Ockert, 1970) gefunden. Die Wiesenmücken *dorsalis*, *caspius* und *flavescens* dagegen erst bei Temperaturen über 6 °C (Tab. 4).

*Aedes cinereus*, die nach Mohrig (1969) bei Temperaturen zwischen 12 und 13 °C schlüpft, konnte bereits bei Wassertemperaturen von 5 °C nachgewiesen werden.

Tabelle 4. Grenzwerte für die Temperaturen der Larvenbrutgewässer (WT °C), zwischen den Larven gefunden wurden, bzw. für Lufttemperatur (LT °C) und relativer Luftfeuchtigkeit (LF), zwischen denen die Weibchen aktiv waren

Art	WT °C	LT °C	LF in %
<i>Ae. annulipes</i>	7,6–18,0	20,7–30,3	79,0–95,2
<i>Ae. cantans</i>	4,4–17,6	13,0–33,2	46,0–95,2
<i>Ae. caspius</i>	7,1–24,6	15,1–25,2	62,3–93,0
<i>Ae. cataphylla</i>	9,0–13,8	15,2–20,4	68,1–84,1
<i>Ae. cinereus</i>	5,0–21,1	18,0–18,9	68,0–95,5
<i>Ae. communis</i>	5,3–14,6		
<i>Ae. detritus</i>	16,8–17,1		
<i>Ae. dorsalis</i>	6,2–24,6	10,0–24,0	50,0–94,3
<i>Ae. excrucians</i>	10,0–22,3	20,7–23,8	79,5–95,0
<i>Ae. flavescens</i>	8,4–25,8	10,0–25,0	68,8–98,0
<i>Ae. leucomelas</i>	9,8–17,3		
<i>Ae. punctor</i>	4,2–22,3	7,4–27,0	37,0–95,5
<i>Ae. sticticus</i>	10,3–18,1	15,6–26,7	61,0–95,1
<i>Ae. vexans</i>	12,3–18,1	15,2–25,0	52,5–96,0

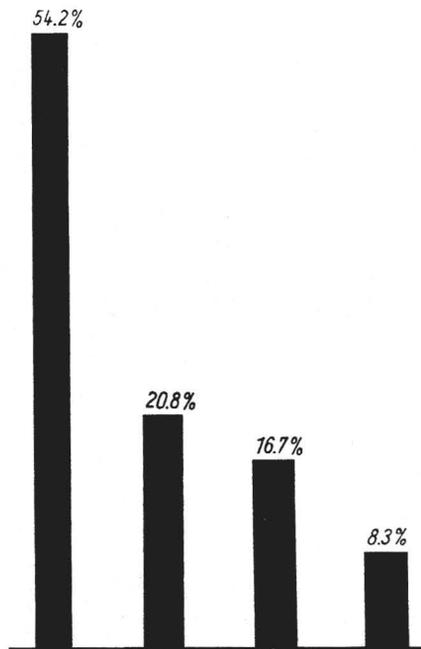


Abb. 1. Prozentualer Anteil der bei einem einstündigen Fang (18.00 bis 19.00) im Auewald (Kontrollpunkt 55) im Frühsommer nachgewiesenen *Aedes*-arten (v. l. n. r. *Aedes cantans*, *vexans*, *cinereus*, *sticticus*)

Am spätesten von allen *Aedes*-arten schlüpfen die Larven von *vexans*, meist zu einem Zeitpunkt, zu dem der größte Teil der Bruttümpel schon ausgetrocknet ist. Dies ist auch der Grund, weshalb diese Aedine in den Frühsommermonaten in Auegebieten nicht wesentlich in Erscheinung tritt (Abb. 1).

Die Mückenplage beginnt im Untersuchungsgebiet in der Regel Mitte Mai (Abb. 2). Sie wird eingeleitet von den Waldarten *punctor* und *cantans*, denen bald die übrigen Arten, mit Ausnahme von *vexans*, die als Imago im Untersuchungszeitraum erst ab Mitte Juni flog, folgen.

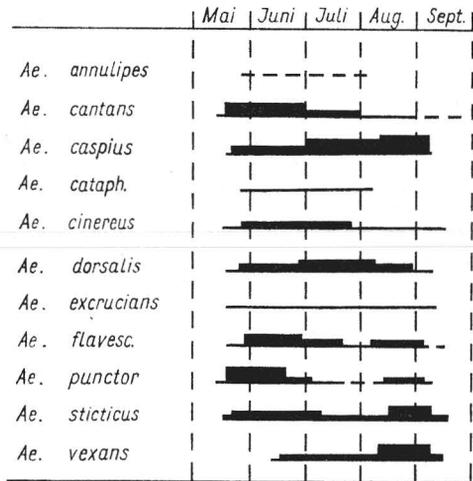


Abb. 2. Schematisierte Darstellung der Flugzeiten. Die Balkenkendicke drückt eine relative Anflugstärke aus (----- vereinzelt)

Die Wiesenmücken *Aedes caspius*, *dorsalis* und *flavescens* sowie *excrucians* erscheinen gewöhnlich in der dritten Maidekade, können jedoch bei günstigen Witterungsverhältnissen schon in der zweiten Maidekade auftreten (Abb. 2).

Die Mückenbelästigung kann, wenn es im Sommer durch stärkere oder länger anhaltende Niederschläge zu einem erneuten Anstieg des Grundwassers und der Pegel der Flüsse kommt, bis in den September hinein andauern. Während die monozyklischen Frühjahrsarten *annulipes*, *communis*, *cataphylla* und *leucomelas* Ende Juli, Anfang August aus dem Artenspektrum verschwinden, entwickeln die polyzyklischen *caspius*, *cinereus*, *dorsalis*, *excrucians*, *flavescens*, *punctor*, *sticticus* und *vexans* in solchen niederschlagsreichen Jahren eine zweite, manche unter besonders günstigen Umständen noch eine dritte Generation. Bei den bisherigen Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß diese zweite Generation bei *punctor* weitaus schwächer ausfiel als die Frühjahrgeneration und auch bei *cinereus* und *flavescens* die Populationsstärke der ersten Generation nicht erreicht wurde, so daß diese Arten ihr Abundanzmaximum im Untersuchungszeitraum ebenfalls im Frühsommer hatten.

Anders dagegen bei *Aedes caspius*, *dorsalis*, *sticticus* und *vexans*. Die zweite Generation dieser Arten übertrifft in ihrer Populationsstärke die der ersten bei weitem, weshalb die Hauptplagezeit in den Hochsommer fällt. Besonders *vexans* kann in den Hoch- und Spätsommermonaten, wenn es nach einem Niederschlagsoptimum in den Flufniederungen zur erneuten Tümpelbildung und Überschwemmungen kommt und die im Frühsommer abgelegten wie die noch vom letzten Jahr stammenden Eier, die im Frühjahr wegen zu geringer Temperaturen oder zu zeitigen Austrocknens der Tümpel nicht geschlüpft waren, zur Entwicklung kommen, stark plageerregend auftreten.

Am längsten von allen nachgewiesenen *Aedes*arten flog im Untersuchungszeitraum *Aedes cantans*, die noch in der letzten Septemberdekade ganz vereinzelt anflug. Wie die Ovariensektionen zeigten, handelte es sich um nullipare Weibchen (Dix, 1972 b),

so daß die Vermutung nahe liegt, daß in den Spätsommermonaten vereinzelt Weibchen geschlüpft sein müssen. Trotzdem möchte ich *cantans* nicht als polyzyklische Mücke bezeichnen, da in den Sommermonaten nie Larven – auch nicht nach den großen sommerlichen Überschwemmungen in der Elster-Luppe-Niederung, wo *cantans* im Frühsommer im allgemeinen die dominierende Art ist (Abb. 1) – nachgewiesen wurden.

Ob das vereinzelt Schlüpfen von *cantans* in den Sommermonaten auf überliegende Eier oder, wie Mohrig (1969) vermutet, auf ein teilweise verfrühtes Erlöschen der sommerlichen Schlupfhemmung zurückzuführen ist, kann hier nicht entschieden werden.

Wie die Insekten allgemein, so haben auch die Stechmücken Perioden der Ruhe und der Aktivität. Da die Kenntnis der Aktivitätsperioden sowie die Kenntnis der exogenen Faktoren, durch die sie ausgelöst bzw. beeinflusst werden, eine wesentliche Grundlage für eine sinnvolle Bekämpfung ist und diesbezüglich an mitteleuropäischen Aedinen noch keine exakten Feldmessungen bekannt sind, wurden im Rahmen vorliegender Untersuchungen in verschiedenen Biotopen Tagesaktivitätsmessungen vorgenommen. Wie die Ergebnisse zeigen, scheint von den drei untersuchten Faktoren (relative Luftfeuchte, Temperatur, Lichtintensität) die Lichtintensität für die Auslösung der Aktivitätsperioden, insbesondere der Hauptaktivitätsperioden, verantwortlich zu sein, während die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit als begrenzen- und regulierende Kräfte wirken.

Diese Ansicht begründet sich nicht nur darauf, daß verschiedentlich bei gleichgebliebener Temperatur und Luftfeuchte ein plötzliches Einsetzen bzw. Ansteigen der Aktivität zu verzeichnen war, wenn durch Heraufziehen von Wolkendecken stärkere Lichtintensitätsverminderungen auftraten, sondern auch auf den Verlauf der festgestellten Aktivitätskurven von *Aedes cantans*, *punctor*, *flavescens*, *dorsalis* und *vexans* (Abb. 3 u. 4, Tab. 5 u. 6).

Die Aktivität dieser Stechmücken beginnt in der Zeit des Sonnenaufgangs. Sie steigt bei den Waldmücken *cantans* und *punctor* in den Morgenstunden an, sinkt um die Mittagszeit etwas ab und erreicht vor Sonnenuntergang in der Zeit, in der sich die Lichtintensität stark verringert, ihren Höhepunkt.

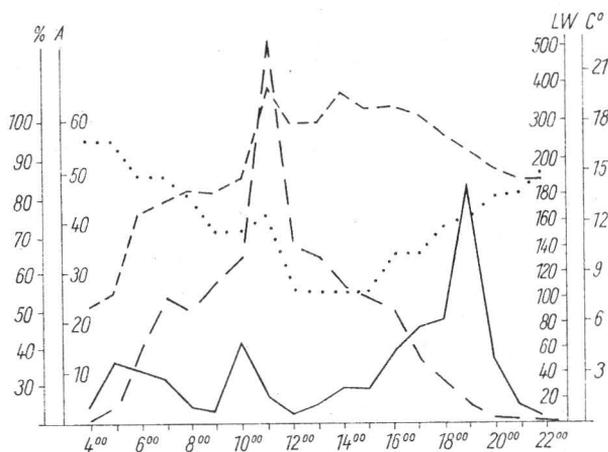


Abb. 3. Tagesaktivitätskurve von *Aedes punctor* – gemessen in einem Kiefern-Laubholz-Mischwald des Heidetyps (Kontrollpunkt 14). Sonnenaufgang 3.57 Uhr, Sonnenuntergang 20.26 Uhr.  
 ————— Anflug pro 5 Minuten (A), ..... relative Luftfeuchte (%),  
 - - - - - Temperatur (°C), - - - - - Luxwert (LW)

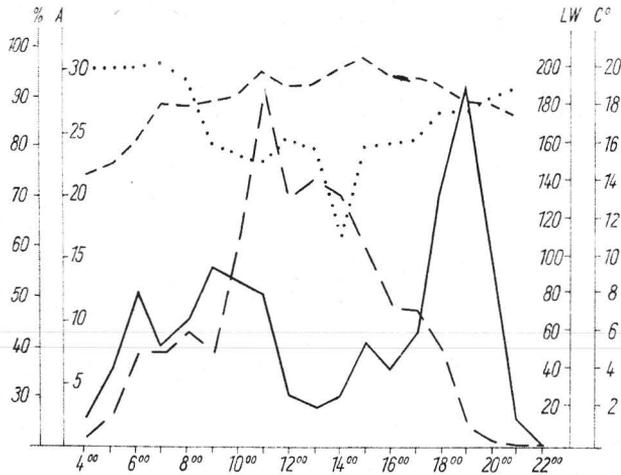


Abb. 4. Tagesaktivitätskurve von *Aedes cantans* – gemessen in einem Auewald (Kontrollpunkt 55) Sonnenaufgang 4.10 Uhr, Sonnenuntergang 20.25 Uhr. Zeichenerklärung s. Abb. 3

Tabelle 5. Tagesaktivität von *Aedes vexans*. Gemessen auf einer Inundationswiese. Sonnenaufgang 5 Uhr 7, Sonnenuntergang 18 Uhr 57. T° – Lufttemperatur in °C, LW – Luxwert, RLF – relative Luftfeuchte in %, A – Anzahl der pro 5 Minuten angeflogenen Weibchen

Zeit	T°	LW	RLF	A
7.00.	14,0	1600	93,0	14
8.00	14,4	3200	93,0	7
9.00	18,6	4300	84,5	8
10.00	21,0	4350	80,2	4
11.00	22,2	4200	66,7	3
12.00	25,3	5500	64,6	—
13.00	25,1	3200	65,0	2
14.00	27,1	3200	59,6	1
15.00	27,8	4400	42,7	—
16.00	27,8	1600	52,5	4
17.00	24,5	1150	56,0	11
18.00	21,9	280	60,0	78
19.00	19,1	133	62,0	65
19.30	18,0	8	80,2	50
20.00	17,6	2	92,6	11
21.00	17,4	< 2	93,2	3

Die Wiesenmücken *flavescens* und *dorsalis* dagegen sind normalerweise tagsüber nicht oder nur ganz vereinzelt aktiv. In den späten Nachmittagsstunden steigt ihre Aktivität langsam an, die Gipfelzeit liegt kurz nach Sonnenuntergang.

Ähnliches konnte für *vexans*, die sowohl im bedeckten wie auch offenen Gelände fliegt, festgestellt werden. In Waldgebieten ist die Mücke in geringen Prozentsätzen den ganzen Tag über aktiv, im freien Gelände in den Vormittags- und Mittagsstunden nicht oder nur vereinzelt.

Tabelle 6. Tagesaktivität von *Aedes flavescens* (Af) und *Aedes dorsalis* (Ad). Sonnenaufgang 4 Uhr 03, Sonnenuntergang 20 Uhr 25. T° - Lufttemperatur in °C, LW - Luxwert, RLF - relative Luftfeuchte in %, A(-f oder -d)-Anzahl der pro 5 Minuten angeflogenen Weibchen.

Zeit	T°	LW	RLF	Af	Ad
4.00	11,8	190	98,0	—	—
5.00	12,0	300	98,0	1	—
6.00	11,9	1600	97,0	2	—
7.00	13,4	8000	96,5	—	—
8.00	17,1	8300	77,1	—	—
9.00	16,4	6500	93,0	1	—
10.00	17,0	4250	95,0	—	—
11.00	20,9	3500	97,0	—	—
12.00	13,4	3200	98,0	1	—
13.00	19,5	7300	88,2	2	1
14.00	25,3	7500	85,6	—	—
15.00	20,1	6500	88,0	1	—
16.00	19,5	3750	71,5	—	—
17.00	21,1	3250	85,0	1	1
18.00	17,1	2000	85,5	4	3
19.00	15,3	800	85,5	7	2
20.00	14,0	133	93,0	11	4
21.00	12,6	2	92,0	16	9
22.00	12,1	< 2	94,0	—	—

Auch für diese Art konnte also eine Gipfelzeit kurz vor Sonnenuntergang ermittelt werden.

Dieses unterschiedliche Aktivitätsschema der in Wald- und Wiesengebieten fliegenden Aedinen ist meiner Ansicht nach primär auf die Lichtverhältnisse - in Waldgebieten wurden maximal 530 Lux, in offenen Landschaften 8300 Lux gemessen - zurückzuführen.

Wie die Tagesaktivitätsmessungen zeigen, liegt die Hauptaktivität der Aedes-Mücken allgemein in der abendlichen Dämmerungsperiode. Ob die Gipfelzeiten der einzelnen Arten in einer bestimmten Beziehung zum Sonnenuntergang stehen, wie es Wright und Knight (1966, 1968) für einige nordamerikanische Arten feststellten, soll durch spätere Untersuchungen geklärt werden.

Mit Eintreten der Dunkelheit bricht die Aktivität der Aedinen vollkommen zusammen. Es ist aber zu bemerken, daß in hellen Mondnächten Aedes-Mücken noch in geringem Maße aktiv sein können.

Die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit wirken als aktivitätshemmende bzw. -fördernde und limitierende Faktoren. Die im Untersuchungsgebiet gewonnenen Ergebnisse lassen aber noch keine exakte Aussage über die Bereiche dieser Umweltfaktoren, bei denen die einzelnen Arten maximal aktiv werden, und über die Grenzwerte, die eine Aktivität unterbinden, zu.

Es kann jedoch gesagt werden, daß die Aedinen allgemein besonders aktiv sind bei Temperaturen zwischen 15 und 25 °C und Luftfeuchtigkeitswerten von ungefähr 50 bis 90 %. Die für die verschiedenen Arten ermittelten Grenzwerte, zwischen denen sie flogen, sind in Tab. 4 wiedergegeben.

Abschließend sei kurz auf die Bekämpfung und die Bekämpfungsmöglichkeiten der Freilandstechmücken eingegangen.

Vorausschickend ist zu bemerken, daß alle hier vorgetragenen Möglichkeiten sich auf die Bekämpfung mit chemischen Mitteln (ausschließlich auf der Basis chlorierter Kohlenwasserstoffe) beziehen, da uns bislang in der DDR keine anderen Verfahren zur Verfügung stehen. Man vergleiche das Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1970/71.

Deshalb ist prinzipiell vor jeder Bekämpfung die Frage zu klären, ob diese überhaupt notwendig und im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen (Landeskulturgesetz, TGL 24 348, festgelegte Karenzzeiten) möglich ist.

Dies setzt die unbedingte Kenntnis der Stechmückenarten eines Gebietes, ihrer Ökologie und Lebensweise sowie ein hohes Verantwortungsbewußtsein entscheidender Kader voraus.

Grundsätzlich bestehen zur Bekämpfung der Freilandstechmücken zwei Möglichkeiten. Einmal die Bekämpfung der Larven, zum anderen die Bekämpfung der Imagines.

Eine Tilgung der Larvenbrut mit Insektiziden ist zwar theoretisch möglich, läßt sich aber bei den *Aedes*-Mücken auf Grund der weiträumigen Verteilung der Bruttümpel, ihrer Verstreutheit und schweren Zugänglichkeit in der Regel praktisch nur selten durchführen.

„Überdies“ – schreibt Peus (1950) – „bleiben die Brutplätze als solche dabei unberührt. Sie werden im Sommer von zugeflogenen Mücken wieder mit Eiern belegt. Die Bekämpfung müßte daher Jahr für Jahr laufend wiederholt werden. Sie würde also auf die Dauer teurer und im Erfolg riskanter sein als die im Augenblick kostspieligere, dafür aber nur einmalige und im Erfolg endgültige Brutplatzbeseitigung“.

Das heißt, in stark von Stechmückenplagen bedrohten Gebieten Verhältnisse zu schaffen, die eine Bruttümpelbildung größeren Ausmaßes nicht gestatten.

Aus den oben erwähnten Gründen werden heute bei uns im allgemeinen die Imagines bekämpft. Die Bekämpfung erfolgt entweder aus der Luft mit Aerosprühmitteln (bercema-Aerosprühmittel, bercema-Aero-Super, bercema-Lindan-Sprüh) oder vom Boden aus mit Nebelmitteln (Flibol-Nebelmittel, bercema-Lindan-Sprüh).

Oft beschränkt man sich darauf, in plagebedrohten Gebieten bestimmte Objekte (z. B. Ferienlager, Bäder, Krankenhäuser u. ä.) durch das Legen sog. insektizider Sperrgürtel abzusichern.

Wie die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen zeigen, ist es am sinnvollsten, eine Adultenbekämpfung mit diesen Mitteln durchzuführen, bevor eine *Aedes*-population ihr Abundanzmaximum bzw. das Ausmaß einer Plage erreicht und der größte Teil ihrer Weibchen den ersten gonotrophischen Zyklus noch nicht vollendet hat (Dix, 1972 b), weiterhin, wenn die Bekämpfung zu einer Tageszeit und bei Witterungsbedingungen erfolgt, bei denen die weiblichen Imagines maximal aktiv sind. Betrachten wir die Resultate, so können wir sagen, daß der günstigste Zeitpunkt für eine Bekämpfung der Frühsommerarten ungefähr 8 bis 14 Tage nach dem Schlüpfen der Hauptmasse der Weibchen liegt, da die Weibchen nach dem Schlupf (in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen) noch einige Tage inaktiv bleiben. Beim Schlüpfen der zweiten Generation der typischen Hochsommerarten ist diese Zeitspanne wesentlich verkürzt. Aufgrund der Tatsache, daß die *Aedes*-Mücken dämmerungsaktive Insekten mit einem Aktivitätsgipfel in der abendlichen Dämmerungsperiode sind, sollte die Bekämpfung um Sonnenuntergang bei Temperaturen zwischen 15 und 25 °C sowie Luftfeuchtigkeitswerten zwischen 60 und 90 % an windstillen oder windschwachen Tagen erfolgen.

## Z u s a m m e n f a s s u n g

Es wird über die Fortsetzung der bisherigen faunistisch-ökologischen Untersuchungen im Bezirk Halle berichtet, wobei besonders die Biotopbindung und biogeographische Verbreitung der Aedinen im Untersuchungsgebiet diskutiert und über durchgeführte Tagesaktivitätsmessungen berichtet wird.

Als neue Art für das Gebiet zwischen Unterharzhochfläche, Unstrutniederung und mittlerer Elbe wird *Aedes refiki* gemeldet.

## S c h r i f t t u m

- Britz, L.: Beispiele aus der Praxis der Freilandstechmückenbekämpfung. Verh. Dtsch. Ges. angew. Ent., Göttingen (1958) 46–54.
- Dix, V., und G. Ockert: Beiträge zur Stechmücken-Fauna (Dipt., Culicidae) der Landschaften zwischen Unterharzhochfläche, Unstrutniederung und mittlerer Elbe. 2. Ergebnisse faunistisch-ökologischer Untersuchungen in den Jahren 1968 und 1969. *Hercynia N. F.* 8 (1971) 197–204.
- Dix, V.: Beiträge zur Stechmücken-Fauna (Dipt., 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) 205–211.
- Dix, V.: Beiträge zur Stechmücken-Fauna (Dipt., Culicidae) der Landschaften zwischen Unterharzhochfläche, Unstrutniederung und mittlerer Elbe. 4. Ergebnisse physikalisch-chemischer Analysen von Larvenbrutgewässern der Gattung *Aedes* Meigen 1818. *Hercynia N. F.* 9 (1972 a) 69–74.
- Dix, V.: Physiologisches Alter von *Aedes*-Mücken. *Angew. Parasitol.* (1972 b) im Druck.
- Marshall, J. F.: The british mosquitoes. London 1938.
- Mohrig, W.: Faunistisch-ökologische Untersuchungen an den Culiciden der Umgebung von Greifswald. *Dtsch. Ent. Z. (N. F.)* 11 (1964) 327–352.
- Mohrig, W.: Ergänzungen zur Culicidenfauna der Umgebung von Greifswald. *Dtsch. Ent. Z. (N. F.)* 12 (1965) 325–328.
- Mohrig, W.: Die Culiciden Deutschlands. *Parasitol. Schriftenr. H.* 18 (1969).
- Natvig, G.: Danish and Fennoscandian Mosquitoes: Culicini. *Norsk. Ent. Tidskrift, Suppl. I* (1948).
- Neumann, J.: Der Luxwert einfach bestimmt. *Z. Wiss. u. Fortschritt* 18 (1968) 472–473.
- Ockert, G.: Beiträge zur Stechmücken-Fauna (Dipt., Culicidae) der Landschaften zwischen Unterharzhochfläche, Unstrutniederung und mittlerer Elbe. 1. Ergebnisse faunistisch-ökologischer Untersuchungen im Zeitraum von 1961 bis 1967. *Hercynia N. F.* 7 (1970) 250–267.
- Peus, F.: Stechmücken. Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 22, Wittenberg-Lutherstadt (1950).
- Rothman, H.: Änderung der Forschungsrichtung in der angewandten Entomologie. *Wissenschaftliche Welt* 13 (1969) 16–25.
- Schultze, H. J.: Die naturbedingten Landschaften der Deutschen Demokratischen Republik. Gotha: VEB Geographisch-kartographische Anstalt 1955.
- Schuster, W., und W. Mohrig: Stechmücken und ihre Bekämpfung im DDR-Bezirk Magdeburg. *Angew. Parasitol.* 12 (1971) 11–19.
- Wright, R. E., und K. L. Knight: Effect of environmental factors on biting activity of *Aedes vexans* (Meigen) and *Aedes trivittatus* (Coquillett). *Mosquito News* 26 (1966) 465–478.
- Wright, R. E., und K. L. Knight: Evening crepuscular activity of some iowan mosquitoes (Diptera: Culicidae). *J. of the Kansas Ent. Society* 41 (1968) 45–47.
- Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1970/71. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.

Gesetz über die planmäßige Gestaltung der sozialistischen Landeskultur in der Deutschen Demokratischen Republik – Landeskulturgesetz – GBl. Teil I, Nr. 12 vom 14. 5. 1970, S. 67–74.

Erste Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Schutz und Pflege der Pflanzen- und Tierwelt und der landschaftlichen Schönheiten (Naturschutzverordnung). GBl. II vom 14. 5. 1970, S. 331–336.

DDR-Standard – TGL 24 348 – Schutz der Trinkwassergewinnung – Blatt 1–3, April 1970.

Dr. rer. nat. Volker Dix,  
DDR-401 H a l l e (Saale),  
Burgstraße 40/41  
Hygiene-Institut des Bez. Halle