

**Untersuchung zur Zusammensetzung
von nächtlich flugaktiven Insektenpopulationen
in ausgewählten Auwaldgebieten
unter besonderer Berücksichtigung
der Chironomidae**



Dipl. Biol. Frank & Renate Steuerwald

im Auftrag der Kommunalen Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der
Schnakenplage (KABS) e.V.

Einführung

Es ist schon länger bekannt, dass das bei der biologischen Stechmückenbekämpfung verwendete Toxin von *Bacillus thuringiensis israelensis* (B.t.i.) bei entsprechend starker Dosierung nicht nur Stechmückenlarven, sondern auch die Larven von Zuckmücken schädigen kann (z.B. METZGER 1987, YIALLOUROS 1993 + 1996, FABIS 1995, FILLINGER 1999). Zuckmücken werden ab einem 40-200fachen der Dosis, die bei einem Routineeinsatz zur Stechmückenbekämpfung verwendet wird, geschädigt.

Um dennoch mögliche Auswirkungen der biologischen Stechmückenbekämpfung mit B.t.i. auf die Populationen von Zuckmücken einschätzen zu können wurden bereits von 1992 bis 1996 Untersuchungen mit Lichtfallen im Auwald durchgeführt (STEUERWALD & ZEITZ 1992-1996). Diese Untersuchungen wurden nun im Jahr 2015 an den alten und zusätzlichen neuen Standorten wiederholt. Dabei wurden je 2 Standorte mit langjähriger intensiver Stechmückenbekämpfung und 2 Standorte, an denen keine Stechmückenbekämpfung stattfindet, untersucht.

Methodik

Fallenstandorte:

Die Standorte für die Lichtfalle wurden jeweils so gewählt, dass Überschwemmungs- und Schilfflächen sowie Dauergewässer in unmittelbarer Nähe zu finden sind.

Standort Philippsburg:

Der Fallenstandort in Philippsburg liegt im Bereich der ehemaligen Rheinschlinge des Philippsburger Altrheins (Abbildung 1) auf einem Hochwasserdamm, der den Auwaldstreifen entlang des Philippsburger Altrheins quert. Die umliegenden Überschwemmungsflächen werden bei einem Pegelstand ab 5,80m in Maxau überflutet. Auf diesen Flächen finden jährlich mehrere Einsätze zur Stechmückenbekämpfung statt.

Standort Speyerer Grün:

Der Fallenstandort im Speyerer Grün liegt direkt in einem Auwaldstreifen entlang des Rheinstroms auf einer Zufahrtstraße zu einer ehemaligen Pontonbrückenanlage (Abbildung 2). Bei den Untersuchungen in den 90er Jahren wurde hier noch keine Stechmückenbekämpfung durchgeführt, und diese Stelle diente teilweise als Kontrollfläche. Seit etwa 15 Jahren findet auch hier eine regelmäßige Stechmückenbekämpfung statt. Durch die direkte Lage am Rheinstrom wird das Gelände ab einem Pegelstand von etwa 7m in Maxau vom Rhein durchflossen.

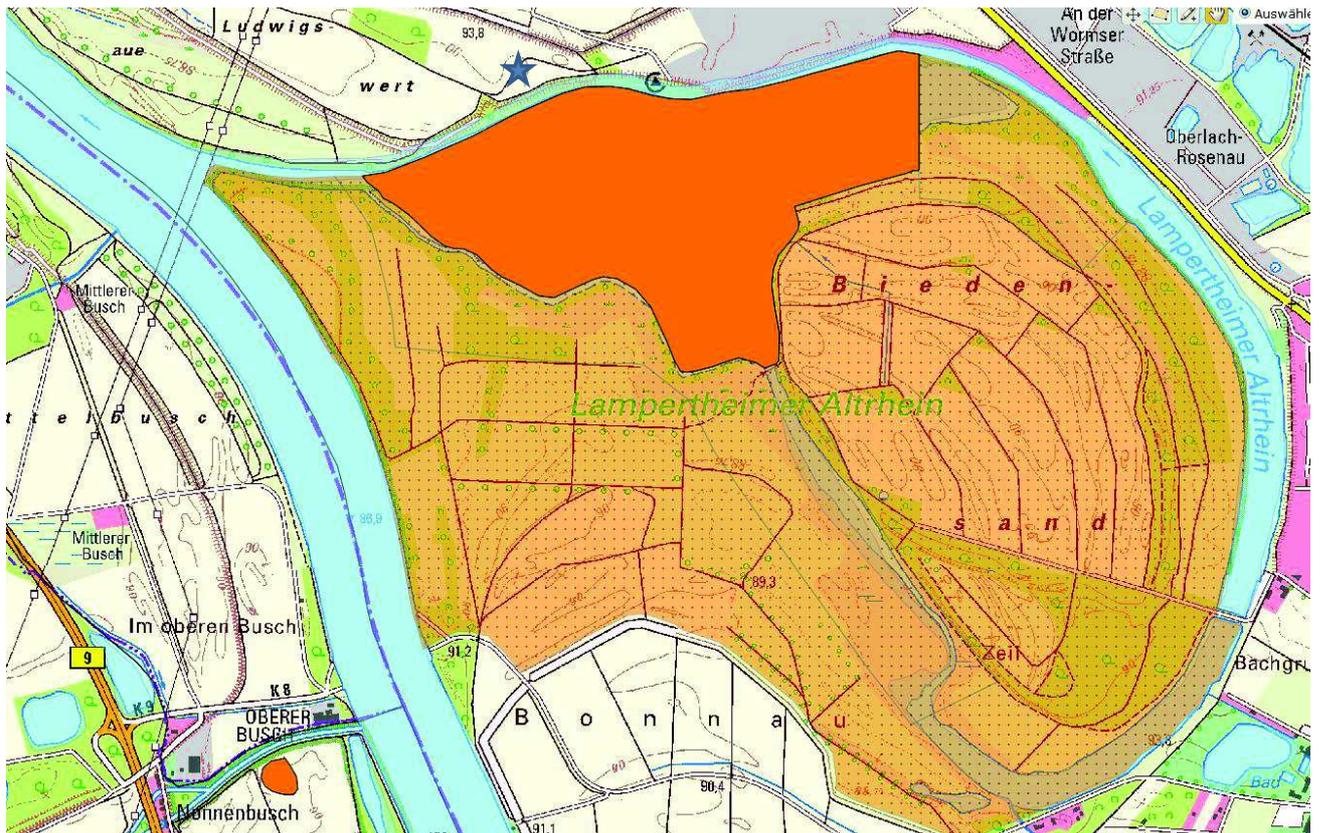


Abbildung 3: Fallenstandort in Lampertheim (blauer Stern), orange Fläche Tabuzone, in der keine Stechmückenbekämpfung stattfindet



Abbildung 4: Fallenstandort in Bobenheim-Roxheim (blauer Stern), orange Fläche Tabuzone, in der keine Stechmückenbekämpfung stattfindet

Standort Lampertheim:

Der Fallenstandort in Lampertheim liegt am Lampertheimer Altrhein und ist durch einen schmalen Gehölzstreifen von diesem getrennt. Landwirtschaftliche Nutzflächen reichen bis an diesen Gehölzstreifen heran. Auf der anderen Seite des Altrheins liegen große Schilfgebiete, die als Tabuzonen von der Stechmückenbekämpfung ausgenommen sind.

Standort Bobenheim-Roxheim:

Der Fallenstandort in Bobenheim-Roxheim liegt am Roxheimer Altrhein, der hier von einer Schilffläche gesäumt ist. Landwirtschaftliche Nutzflächen reichen hier bis auf einen schmalen Gehölzstreifen bis an den Altrhein heran. Der Roxheimer Altrhein ist an dieser Stelle als Tabuzone von der Stechmückenbekämpfung ausgenommen. Außerdem ist der Roxheimer Altrhein nur noch durch einen schmalen Kanal mit dem Rhein verbunden und macht so die Hochwasser- und Trockenheitsschwankungen nur zu einem geringeren Teil mit.

Lichtfanganlage & Sammelmethode:

Als Lichtquelle dienen 2 Leuchtstoffröhrenanordnungen mit je 2 Leuchtstoffröhren (Philips TLD 15W/05 und Philips TLD 18W/08), die in 1,60 m Höhe an ein Stativ montiert sind (Abbildung 5). Diese Lampen liefern einen hohen Anteil an kurzwelligem Licht bis in den UV-Bereich und findet in der Entomologie beim Nachtfang allgemeine Verwendung. Weiterführende Literatur zur Wirkungsweise von Lichtfanganlagen z.B. BAKER & SADOVY (1978) sowie BUCHER & BRACKEN (1979). Die Lampen werden über Spannungswandler von einer 90A Autobatterie gespeist. Die Lichtquelle ist in einem Abstand von 40 cm ringförmig von Vorhanggaze umgeben, um ein Festsetzen von anfliegenden Tieren zu ermöglichen. Auf diese Weise entsteht eine Ansitzfläche von etwa 3,5 m² (Abbildung 5).

Ein handelsüblicher 140W Autostaubsauger wurde so umgebaut, dass feine Gazebeutel in einem erweiterten Ansaugstutzen befestigt werden können. Der Staubsauger wird direkt über die Autobatterie betrieben. Die Saugkraft wurde durch Modifikation des Ansaugstutzens so gewählt, dass vornehmlich kleinere und schlecht fliegende Insekten, wie sie dem Typus der Chironomiden entsprechen, angesaugt werden können. Größere und gut fliegende Insekten werden auf diese Weise nur zu einem geringeren Teil erfasst. Diese Maßnahme erwies sich als notwendig, da durch größere Insekten (z.B. Nachtfalter und Käfer) die Ausbeute an kleineren, zarteren

Insekten (z.B. Chironomiden und Culiciden) stark beschädigt wurde und diese somit nur noch begrenzt zur Auswertung geeignet waren. Außerdem stammen z.B. die Nachtfalter aus terrestrischen Biotopen und werden ohnehin durch die Stechmückenbekämpfung nicht betroffen.



Abbildung 5: Lichtfanganlage mit und ohne Gazeschirm

Im Abstand von 27 Minuten wird die gesamte Vorhanggaze jeweils 3 Minuten lang möglichst gleichmäßig und vollständig abgesaugt. Somit deckt eine Einzelprobe ein Fangintervall von 30 Minuten ab.

Die angesaugten Tiere werden in einem feinen Gazebeutel gesammelt und mitsamt Beutel zum Abtöten in Essigsäureethylester überführt. Die toten Tiere werden in Kunststoffdosen gelagert und später eingefroren (Abbildungen 6+7).

Fangzeiten:

Die Leuchtanlage wurde jeweils in der Dämmerung aufgebaut und etwa 30 Minuten nach dem geographischen Sonnenuntergang eingeschaltet. Zu diesem Zeitpunkt ist es noch nicht vollständig dunkel. Daher ist es möglich, dass das erste Fangintervall die tatsächlich flugaktive Insektenfauna etwas unterrepräsentiert darstellt.

Alle 4 Standorte wurden je 1x im Juni und August beprobt. Der Zeitpunkt wurde so gewählt, dass die Fangtermine möglichst nahe am Neumond lagen. Mondphasen zwischen Halbmond und Vollmond wurden möglichst gemieden, um eine gleichbleibende gute Fangwirkung zu erzielen.



Abbildung 6: Fangausbeute eines Fangintervalls



Abbildung 7: Komplette Fangausbeute aus 5 Fangintervallen

Laborarbeiten:

Die Proben der einzelnen Fangintervalle werden in gefrorenem Zustand ausgewogen (KERN PCB 3500-2, $d=0,01g$) und so das Frischgewicht bestimmt. Proben bis zu einem Frischgewicht von 5g werden vollständig bearbeitet. Um die Auswertungsarbeit in einem vernünftigen Rahmen zu halten werden bei umfangreicheren Proben jeweils eine Teilprobe entnommen und nur diese bearbeitet. Aus Gesamtproben zwischen 5g und 10g wird eine 40% Teilprobe gezogen. Bei Proben über 10g wird eine 20% Teilprobe entnommen.

Zur Auswertung werden die Proben aufgetaut und bei etwa $40^{\circ}C$ in Glaspetrischalen leicht vorgetrocknet. Die Sortierung und Auszählung erfolgt unter einem Binokular bei 20-80 facher Vergrößerung. Da für diese Untersuchung die Chironomiden von besonderem Interesse sind, werden sie als Familie den Culiciden gegenübergestellt. Alle anderen Insektengruppen werden als Ordnung oder als noch darüber hinausgehende systematische Einheit behandelt.

Die endgültige Trocknung der Tiere erfolgt in einem Trockenschrank (Memmert UL40) bei $60^{\circ}C$ über 8 Stunden. Danach werden die einzelnen Fraktionen auf einer Präzisionswaage (Mettler Toledo Pharmacy PHS PH204S/M, $d=0,1mg$) ausgewogen.

Abbildung 8 zeigt eine typische Fangausbeute nach der Bearbeitung.

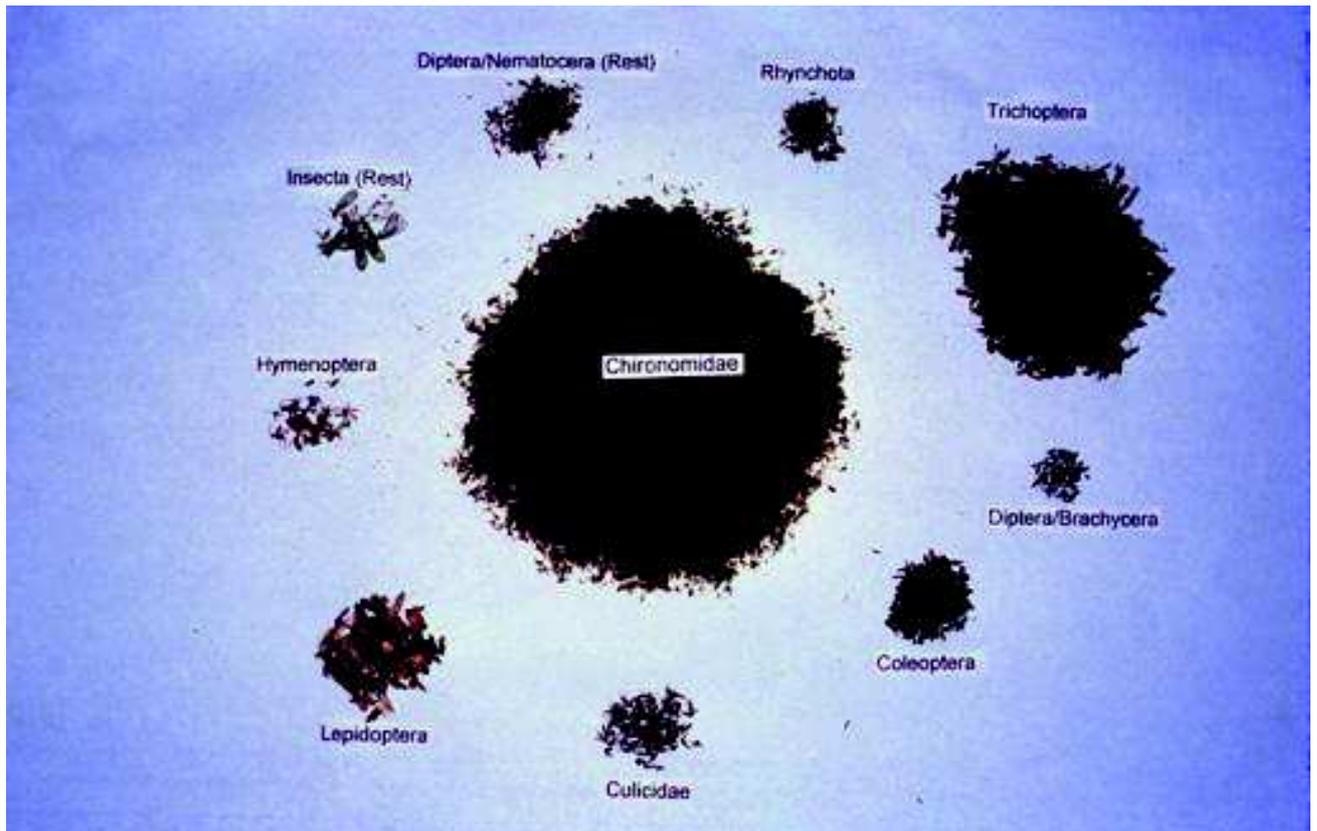


Abbildung 8: Typische Fangausbeute nach Sortierung und Trocknung

Ergebnisse

Bei 8 Fängen an den 4 verschiedenen Standorten wurden insgesamt 202545 Insekten erfasst. Dabei variieren die Einzelfänge zwischen 3157 und 81800 im Juni sowie 1820 und 18853 im August. In Bobenheim-Roxheim wurden jeweils die meisten Insekten gefangen, gefolgt von Philippsburg. In Lampertheim und im Speyerer Grün sind die Unterschiede zwischen den Juni- und Augustfängen jeweils besonders groß. Das ist mit Auswirkungen von Hochwasserereignissen im Frühjahr und der starken Trockenheit im Sommer zu begründen.

Die genauen Daten der Fänge sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Datum	Ort	Beginn	Ende	Witterung
12.06.2015	Lampertheim	22,00 / 22,5°C	0,30 / 20,0°C	bedeckt, windstill, ab 23,30 leichter Regen
13.06.2015	Philippsburg	22,00 / 22,5°C	0,30 / 19,5°C	leicht bewölkt, windstill
25.06.2015	Speyerer Grün	22,00 / 20,0°C	0,30 / 17,5°C	leicht bewölkt, windstill
26.06.2015	Bobenheim-Roxheim	22,00 / 22,0°C	0,30 / 20,5°C	leicht bewölkt, windstill
20.08.2015	Lampertheim	21,00 / 18,0°C	23,30 / 14,0°C	leicht bewölkt, windstill
21.08.2015	Speyerer Grün	21,00 / 20,5°C	23,30 / 18,0°C	klar, windstill
22.08.2015	Bobenheim-Roxheim	21,00 / 21,5°C	23,30 / 18,0°C	leicht bewölkt, windstill-leichter Wind
27.08.2015	Philippsburg	21,00 / 26,5°C	23,30 / 24,5°C	stark bewölkt, windstill-leichter Wind

Tabelle 1: Fangdaten, Temperatur und Witterung

Tabelle 2 enthält die Frischgewichte der einzelnen Intervalle sowie Prozentsatz und Gewicht der ausgewerteten Teilproben.

Datum	Intervall	Gewicht [g]	Prozentsatz der Teilprobe	Gewicht Teilprobe [g]
12.06.2015	I1 22,00-22,30	8,76	40	3,50
12.06.2015	I2 22,30-23,00	12,09	20	2,42
12.06.2015	I3 23,00-23,30	12,56	20	2,51
12.06.2015	I4 23,30-0,00	10,54	20	2,11
12.06.2015	I5 0,00-0,30	3,52	100	3,52
13.06.2015	I1 22,00-22,30	7,78	40	3,11
13.06.2015	I2 22,30-23,00	10,95	20	2,19
13.06.2015	I3 23,00-23,30	5,20	40	2,08
13.06.2015	I4 23,30-0,00	4,75	100	4,75
13.06.2015	I5 0,00-0,30	2,17	100	2,17
25.06.2015	I1 22,00-22,30	0,59	100	0,59
25.06.2015	I2 22,30-23,00	0,70	100	0,70
25.06.2015	I3 23,00-23,30	0,39	100	0,39
25.06.2015	I4 23,30-0,00	0,70	100	0,70
25.06.2015	I5 0,00-0,30	0,43	100	0,43
26.06.2015	I1 22,00-22,30	15,05	20	3,01
26.06.2015	I2 22,30-23,00	27,71	20	5,55
26.06.2015	I3 23,00-23,30	36,30	20	7,26
26.06.2015	I4 23,30-0,00	16,68	20	3,34
26.06.2015	I5 0,00-0,30	13,30	20	2,66
20.08.2015	I1 21,00-21,30	0,35	100	0,35
20.08.2015	I2 21,30-22,00	0,31	100	0,31
20.08.2015	I3 22,00-22,30	0,35	100	0,35
20.08.2015	I4 22,30-23,00	0,19	100	0,19
20.08.2015	I5 23,00-23,30	0,13	100	0,13
21.08.2015	I1 21,00-21,30	1,01	100	1,01
21.08.2015	I2 21,30-22,00	1,31	100	1,31
21.08.2015	I3 22,00-22,30	0,68	100	0,68
21.08.2015	I4 22,30-23,00	0,66	100	0,66
21.08.2015	I5 23,00-23,30	0,39	100	0,39
22.08.2015	I1 21,00-21,30	4,47	100	4,47
22.08.2015	I2 21,30-22,00	5,37	40	2,15
22.08.2015	I3 22,00-22,30	2,23	100	2,23
22.08.2015	I4 22,30-23,00	1,38	100	1,38
22.08.2015	I5 23,00-23,30	0,48	100	0,48
27.08.2015	I1 21,00-21,30	2,94	100	2,94
27.08.2015	I2 21,30-22,00	2,11	100	2,11
27.08.2015	I3 22,00-22,30	1,50	100	1,50
27.08.2015	I4 22,30-23,00	2,00	100	2,00
27.08.2015	I5 23,00-23,30	1,46	100	1,46

Tabelle 2: Frischgewichte der einzelnen Proben

Die Frischgewichte der einzelnen Fangintervalle sind sehr unterschiedlich. Der kleinsten Fang (I5 am 20.08. in Lampertheim) macht mit 0,13g gerade einmal 0,36% des schwersten Fangs (I3 am 26.06. in Bobenheim-Roxheim) mit 36,30g aus. Die

meisten Fänge liegen unter 5g folglich wurden von den 40 Fangintervallen 27 vollständig, 4 zu 40% und 9 zu 20% ausgewertet.

Die umfangreicheren Fänge lagen alle im Juni. Im August übertraf nur ein Fangintervall die 5g Marke (12 am 22.08. in Bobenheim-Roxheim mit 5,37g).

Die Auswertung der Auszählungen ist in den Tabellen 3-10 und den Abbildungen 9-16 angegeben, wobei in den Diagrammen die Stückzahl der einzelnen Artengruppen pro Fangintervall angegeben ist. Zusätzlich werden die Zuckmücken im prozentualen Anteil des Gesamtfangs allen anderen Insekten gegenübergestellt.

Die Fangzahlen sind häufig im 2. oder 3. Fangintervall am höchsten und nehmen danach deutlich ab. Eine Ausnahme bilden die Zuckmücken am 12.06. in Lampertheim. Hier war der Anflug im 4. Fangintervall am stärksten und sank danach rapide ab. Sehr wahrscheinlich ist das der Einfluss von leichtem Regen, der im Laufe der Nacht einsetzte. Vorher war es sehr trocken. Geringe Luftfeuchtigkeit führt meistens zu schlechteren Fangergebnissen. Im Laufe der Nacht stieg dann die Luftfeuchtigkeit deutlich an und fand mit einsetzendem Regen ihren Höhepunkt, womit auch das stärkste Anflugergebnis erreicht wurde. Mit Fortschreiten des Regens nahm dann der Flug der Insekten deutlich ab.

Bei allen Fängen sind die Zuckmücken mit 72-88% die bei weitem stärkste Tiergruppe. Die absoluten Zahlen schwanken erheblich. Im Maximum wurden über 60000 Zuckmücken am 26.06. in Bobenheim-Roxheim gefangen. Der geringste Fang lag am 20.08. in Lampertheim mit gerade einmal 1599 Chironomiden.

In Philippsburg, Lampertheim und Bobenheim-Roxheim liegen die Fangzahlen im Juni wesentlich höher als im August. Im Speyerer Grün ist es umgekehrt. Hier wurden im August mehr als doppelt so viele Tiere gefangen wie im Juni. Hier ist deutlich der Einfluss des Rheins zu spüren. Im Frühjahr gab es mehrere Hochwasserwellen. Besonders eine Welle im Mai mit einer Spitze von 8m in Maxau überflutete das Gelände im Speyerer Grün vollständig und hatte dadurch einen negativen Einfluss auf die Insekten im Wasser.

Genau umgekehrt verhält es sich an den anderen Standorten. Hier macht sich die extreme Hitze und Trockenheit des Sommers 2015 bemerkbar. Alle Überschwemmungsflächen und sogar viele Dauergewässer waren ab Juli ausgetrocknet. Sehr extrem ist dies am Lampertheimer Altrhein und den angrenzenden Schilfzonen, die recht flach sind und daher besonders schnell austrocknen. Dadurch sind die extrem geringen Fangzahlen im August in Lampertheim zu erklären.

In Lampertheim und Bobenheim-Roxheim treten im Juni besonders viele Zikaden (Auchenorrhyncha) auf. Diese stammen aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen, die an diesen beiden Standorten direkt im Umfeld liegen. Im August, nachdem die meisten Felder abgeerntet waren, traten die Zikaden nur noch in sehr viel geringerer Anzahl auf.

Philippsburg 13.06.2015

Fangintervall	I1 22,00-22,30		I2 22,30-23,00		I3 23,00-23,30	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	7930	2,3485	14100	3,5280	7263	1,6850
Culicidae	35	0,0275	110	0,0665	80	0,0575
Nematocera (Rest)	150	0,0365	625	0,0670	920	0,0200
Brachycera	23	0,0088	20	0,0150	15	0,0203
Coleoptera	45	0,0648	100	0,1305	83	0,1163
Rhynchota	35	0,0233	35	0,0190	35	0,0295
Hymenoptera	8	0,0128	20	0,0175	18	0,0485
Trichoptera	45	0,0940	50	0,0355	45	0,0260
Lepidoptera	0	0	0	0	13	0,0625
Insecta (Rest)	0	0	0	0	3	0,0410
Summe	8271	2,6162	15060	3,8790	8475	2,1066

Fangintervall	I4 23,30-0,00		I5 0,00-0,30		Gesamtfang	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	5208	1,2038	2550	0,5486	37051	9,3139
Culicidae	116	0,0713	98	0,0688	439	0,2916
Nematocera (Rest)	1733	0,1071	1578	0,0949	5006	0,3255
Brachycera	19	0,0157	10	0,0016	87	0,0614
Coleoptera	196	0,2327	130	0,1691	554	0,7134
Rhynchota	40	0,0884	53	0,0618	198	0,2220
Hymenoptera	25	0,0102	12	0,0053	83	0,0943
Trichoptera	73	0,1519	30	0,0325	243	0,3399
Lepidoptera	27	0,0889	30	0,1862	70	0,3376
Insecta (Rest)	3	0,0012	4	0,0101	10	0,0523
Summe	7440	1,9712	4495	1,1789	43741	11,7519

Tabelle 3: Lichtfang Philippsburg 13.06.2015, Nematocera Rest hauptsächlich Gallmücken (Cecidomyiidae)

Philippsburg 27.08.2015

Fangintervall	I1 21,00-21,30		I2 21,30-22,00		I3 22,00-22,30	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	4641	0,5847	1762	0,2522	1560	0,1865
Culicidae	9	0,0050	5	0,0012	2	0,0006
Nematocera (Rest)	312	0,0429	133	0,0100	157	0,0225
Brachycera	13	0,0129	12	0,0045	4	0,0005
Coleoptera	114	0,2752	127	0,3891	80	0,1902
Rhynchota	46	0,0222	33	0,0298	23	0,0312
Hymenoptera	16	0,0192	12	0,0060	13	0,0217
Trichoptera	121	0,0621	78	0,0496	81	0,0420
Lepidoptera	28	0,0536	16	0,0426	16	0,0572
Insecta (Rest)	2	0,0015	1	0,0004	19	0,0138
Summe	5302	1,0793	2179	0,7854	1955	0,5662

Fangintervall	I4 22,30-23,00		I5 23,00-23,30		Gesamtfang	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	1225	0,1317	868	0,0938	10056	1,2489
Culicidae	2	0,0010	6	0,0034	24	0,0112
Nematocera (Rest)	134	0,0193	114	0,0176	850	0,1123
Brachycera	7	0,0109	2	0,0020	38	0,0308
Coleoptera	92	0,3073	78	0,1831	491	1,3449
Rhynchota	36	0,0306	29	0,0203	167	0,1341
Hymenoptera	6	0,0032	6	0,0163	53	0,0664
Trichoptera	70	0,0803	64	0,0422	414	0,2762
Lepidoptera	30	0,1419	39	0,1598	129	0,4551
Insecta (Rest)	20	0,0135	11	0,0128	53	0,0420
Summe	1622	0,7397	1217	0,5513	12275	3,7219

Tabelle 4: Lichtfang Philippsburg 27.08.2015

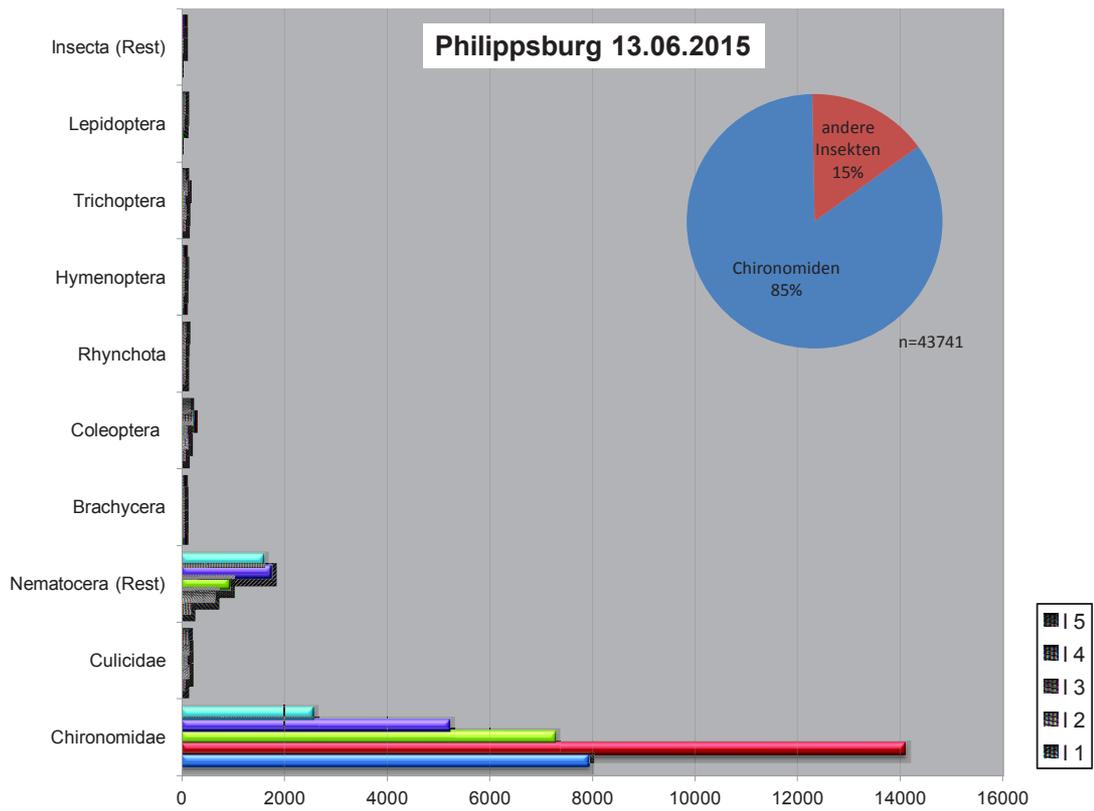


Abbildung9: Lichtfang Philippsburg 13.06.2015

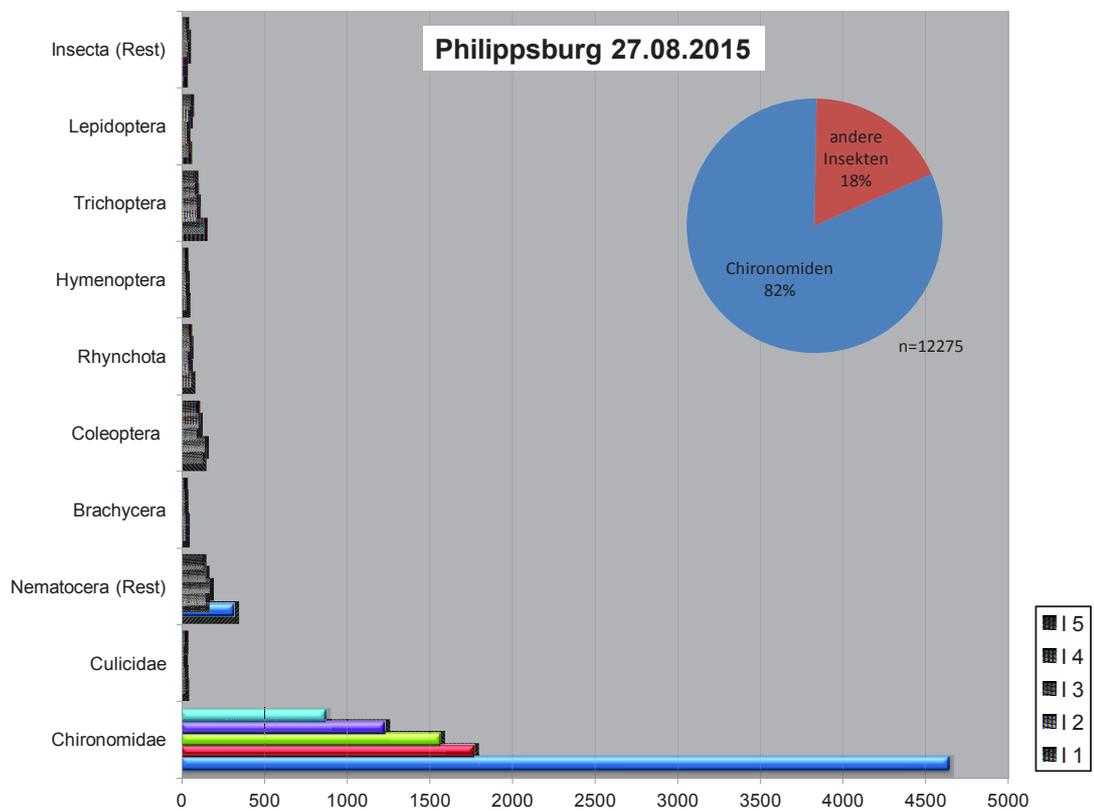


Abbildung 10: Lichtfang Philippsburg 27.08.2015

Bobenheim-Roxheim 26.06.2015

Fangintervall	I1 22,00-22,30		I2 22,30-23,00		I3 23,00-23,30	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	7125	3,0980	14095	5,4970	17990	5,7320
Culicidae	10	0,0415	0	0	0	0
Nematocera (Rest)	110	0,0345	120	0,0295	160	0,0305
Brachycera	265	0,2300	280	0,3840	330	0,5480
Coleoptera	220	0,6280	180	0,7140	445	1,3220
Rhynchota	735	0,4770	1325	1,0120	2460	1,6265
Hymenoptera	5	0,0010	20	0,0185	75	0,0185
Trichoptera	895	0,5415	2005	1,3525	3790	2,4930
Lepidoptera	35	0,0395	40	0,1430	55	0,1225
Insecta (Rest)	0	0	0	0	0	0
Summe	9400	5,0910	18065	9,1505	25305	11,8930

Fangintervall	I4 23,30-0,00		I5 0,00-0,30		Gesamtfang	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	11815	3,2550	9395	2,1965	60420	19,7785
Culicidae	0	0	0	0	10	0,0415
Nematocera (Rest)	240	0,0405	205	0,0205	835	0,1555
Brachycera	95	0,0820	75	0,0380	1045	1,2820
Coleoptera	205	0,8200	235	0,7660	1285	4,2500
Rhynchota	1410	0,8825	1245	0,7390	7175	4,7370
Hymenoptera	70	0,0180	45	0,0160	215	0,0720
Trichoptera	2405	1,5125	1435	0,8800	10530	6,7795
Lepidoptera	50	0,1025	90	0,1755	270	0,5830
Insecta (Rest)	10	0,0125	5	0,0050	15	0,0175
Summe	16300	6,7255	12730	4,8365	81800	37,6965

Tabelle 5: Lichtfang Bobenheim-Roxheim 26.06.2015

Bobenheim-Roxheim 22.08.2015

Fangintervall	I1 21,00-21,30		I2 21,30-22,00		I3 22,00-22,30	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	4790	1,1340	6870	1,3250	2480	0,4706
Culicidae	8	0,0043	0	0	4	0,0032
Nematocera (Rest)	620	0,1714	583	0,1120	281	0,0383
Brachycera	112	0,0547	148	0,1080	69	0,0460
Coleoptera	30	0,0450	120	0,1470	89	0,1329
Rhynchota	4	0,0017	13	0,0060	6	0,0068
Hymenoptera	0	0	15	0,0040	3	0,0017
Trichoptera	112	0,0483	213	0,1035	66	0,0295
Lepidoptera	8	0,0352	18	0,0400	9	0,0556
Insecta (Rest)	7	0,0068	8	0,0073	1	0,0008
Summe	5691	1,5014	7988	1,8528	3008	0,7854

Fangintervall	I4 22,30-23,00		I5 23,00-23,30		Gesamtfang	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	1036	0,2085	469	0,0738	15645	3,2119
Culicidae	5	0,0028	4	0,0026	21	0,0129
Nematocera (Rest)	220	0,0284	118	0,0201	1822	0,3702
Brachycera	54	0,0337	22	0,0078	405	0,2502
Coleoptera	95	0,1687	39	0,0575	373	0,5511
Rhynchota	6	0,0046	1	0,0008	30	0,0199
Hymenoptera	0	0	3	0,0020	21	0,0077
Trichoptera	53	0,0403	29	0,0125	473	0,2341
Lepidoptera	7	0,0318	4	0,0057	46	0,1683
Insecta (Rest)	0	0	1	0,0013	17	0,0162
Summe	1476	0,5188	690	0,1841	18853	4,8425

Tabelle 6: Lichtfang Bobenheim-Roxheim 22.08.2015, Nematocera Rest hauptsächlich Büschelmücken (Chaoboridae)

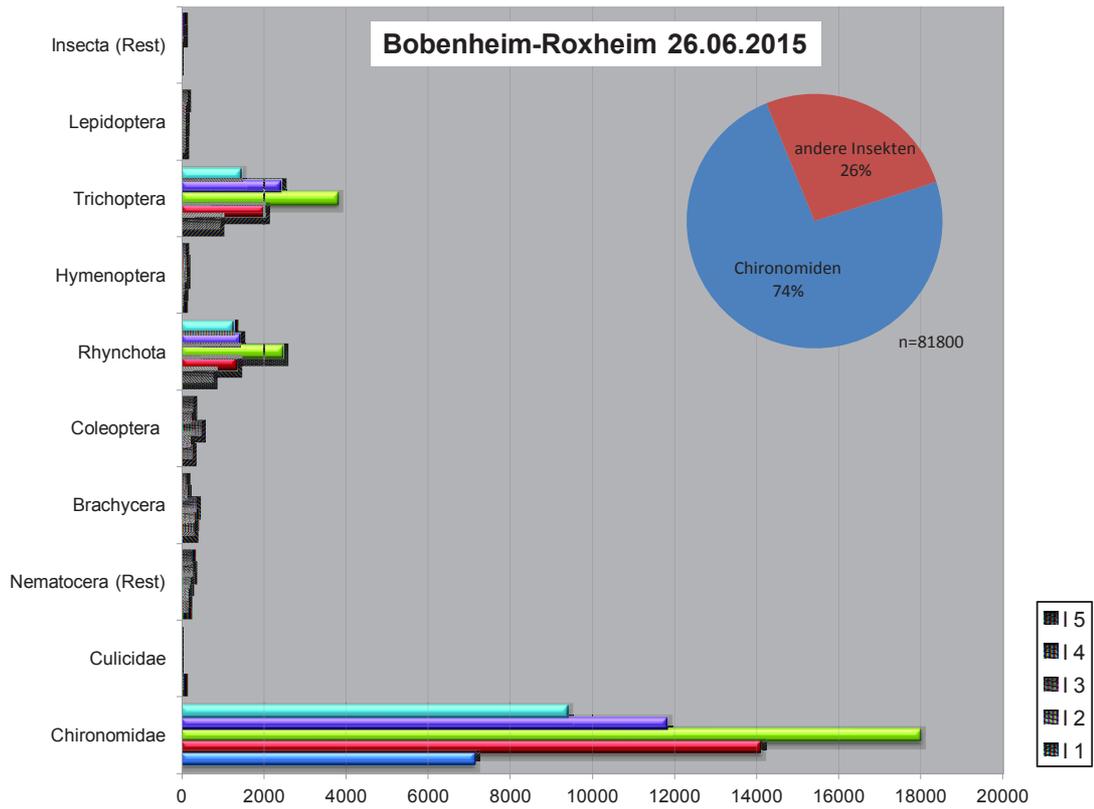


Abbildung 11: Lichtfang Bobenheim-Roxheim 22.06.2015

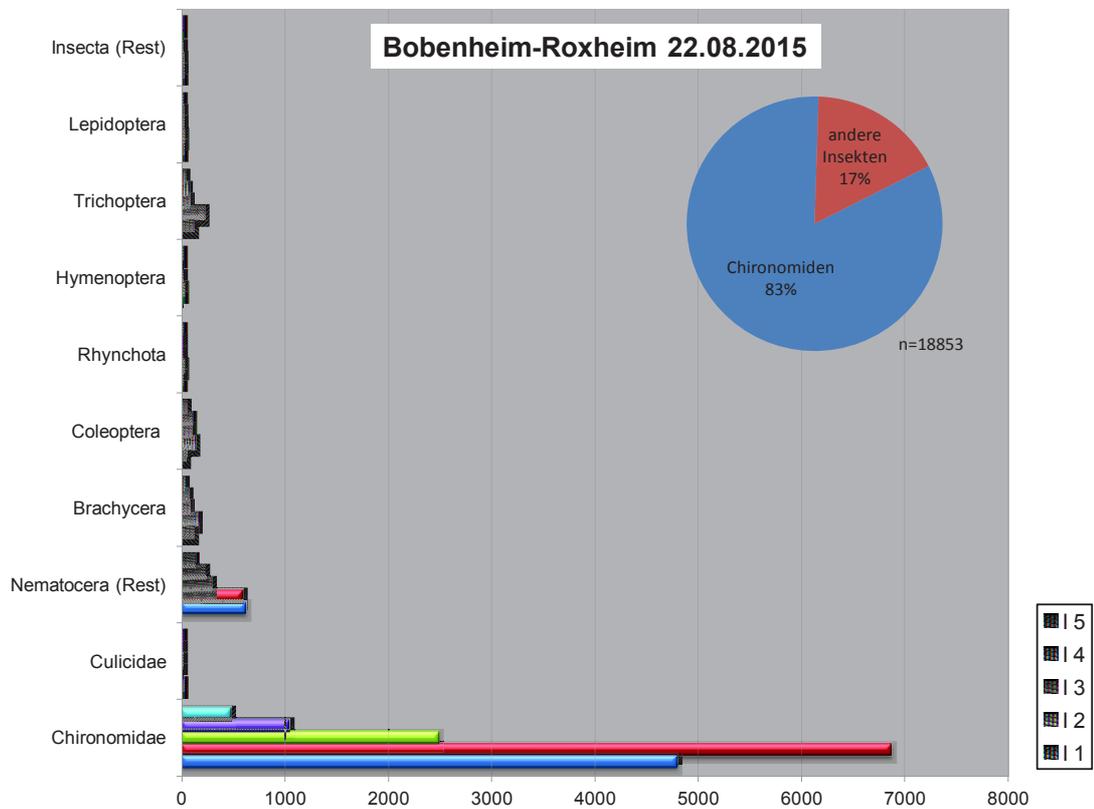


Abbildung 12: Lichtfang Bobenheim-Roxheim 22.08.2015

Lampertheim 12.06.2015

Fangintervall	I1 22,00-22,30		I2 22,30-23,00		I3 23,00-23,30	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	4155	1,7273	5760	2,4240	5800	2,3165
Culicidae	23	0,0265	75	0,1070	70	0,0900
Nematocera (Rest)	138	0,0400	160	0,0845	155	0,0490
Brachycera	145	0,0670	70	0,0945	60	0,0560
Coleoptera	180	0,2440	315	0,4385	405	0,5960
Rhynchota	1768	1,7270	1495	1,2680	1330	1,3000
Hymenoptera	20	0,0075	25	0,0055	35	0,0125
Trichoptera	33	0,0050	130	0,0970	90	0,0700
Lepidoptera	18	0,0153	25	0,0900	55	0,3050
Insecta (Rest)	0	0	0	0	0	0
Summe	6480	3,8596	8055	4,6090	8000	4,7950

Fangintervall	I4 23,30-0,00		I5 0,00-0,30		Gesamtfang	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	7255	2,2950	865	0,3232	23835	9,0860
Culicidae	235	0,2590	118	0,1464	521	0,6289
Nematocera (Rest)	205	0,1520	40	0,0154	698	0,3409
Brachycera	115	0,1440	25	0,0144	415	0,3759
Coleoptera	530	1,1075	314	0,3963	1744	2,7823
Rhynchota	600	0,5065	123	0,1522	5316	4,9537
Hymenoptera	30	0,0130	18	0,0081	128	0,0466
Trichoptera	155	0,1685	23	0,0768	431	0,4173
Lepidoptera	100	0,4565	33	0,2410	231	1,1078
Insecta (Rest)	5	0,0115	0	0	5	0,0115
Summe	9230	5,1135	1559	1,3738	33324	19,7509

Tabelle 7: Lichtfang Lampertheim 12.06.2015

Lampertheim 20.08.2015

Fangintervall	I1 21,00-21,30		I2 21,30-22,00		I3 22,00-22,30	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	461	0,0831	369	0,0482	383	0,0408
Culicidae	0	0	0	0	0	0
Nematocera (Rest)	11	0,0029	17	0,0018	19	0,0011
Brachycera	19	0,0134	9	0,0069	11	0,0210
Coleoptera	20	0,0304	10	0,0143	11	0,0148
Rhynchota	3	0,0012	2	0,0008	6	0,0036
Hymenoptera	0	0	3	0,0044	6	0,0046
Trichoptera	5	0,0039	3	0,0031	0	0
Lepidoptera	3	0,0175	5	0,0359	7	0,0487
Insecta (Rest)	0	0	0	0	0	0
Summe	522	0,1524	418	0,1154	443	0,1346

Fangintervall	I4 22,30-23,00		I5 23,00-23,30		Gesamtfang	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	208	0,0204	178	0,0132	1599	0,2057
Culicidae	0	0	0	0	0	0
Nematocera (Rest)	15	0,0010	8	0,0009	70	0,0077
Brachycera	5	0,0065	2	0,0081	46	0,0559
Coleoptera	3	0,0020	3	0,0020	47	0,0635
Rhynchota	0	0	4	0,0007	15	0,0063
Hymenoptera	0	0	0	0	9	0,0090
Trichoptera	3	0,0220	1	0,0077	12	0,0367
Lepidoptera	3	0,0243	4	0,0331	22	0,1595
Insecta (Rest)	0	0	0	0	0	0
Summe	237	0,0762	200	0,0657	1820	0,5443

Tabelle 8: Lichtfang Lampertheim 20.08.2015

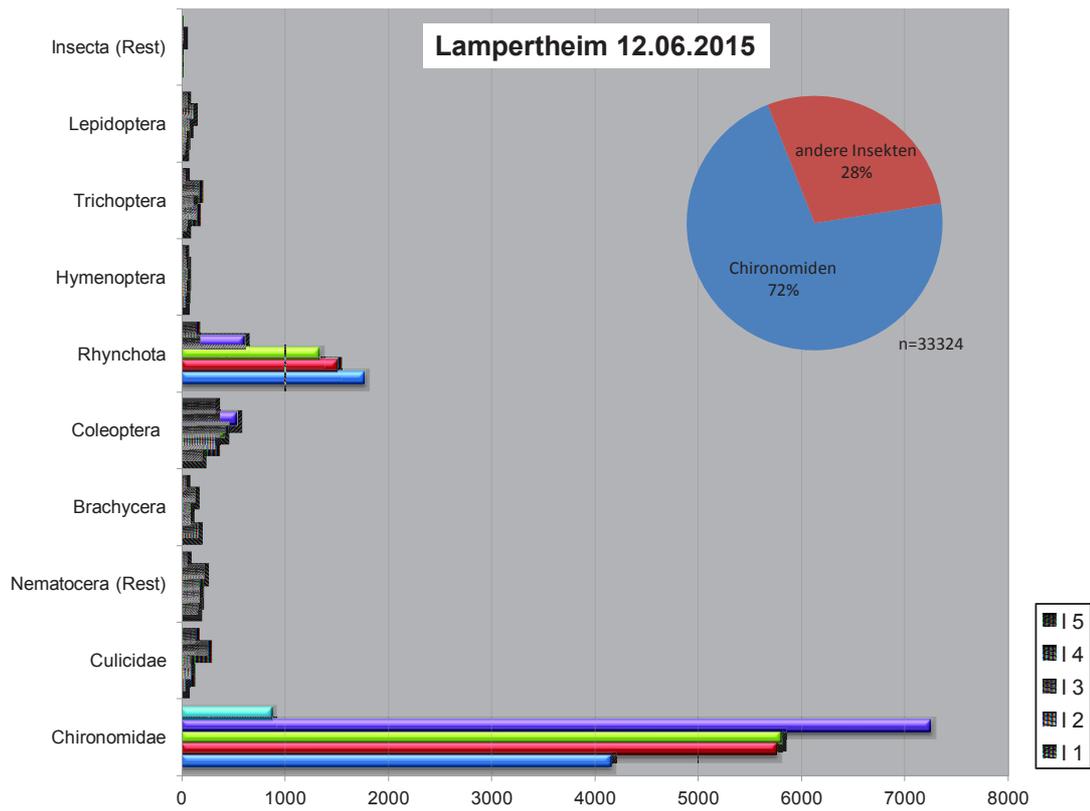


Abbildung 13: Lichtfang Lampertheim 12.06.2015

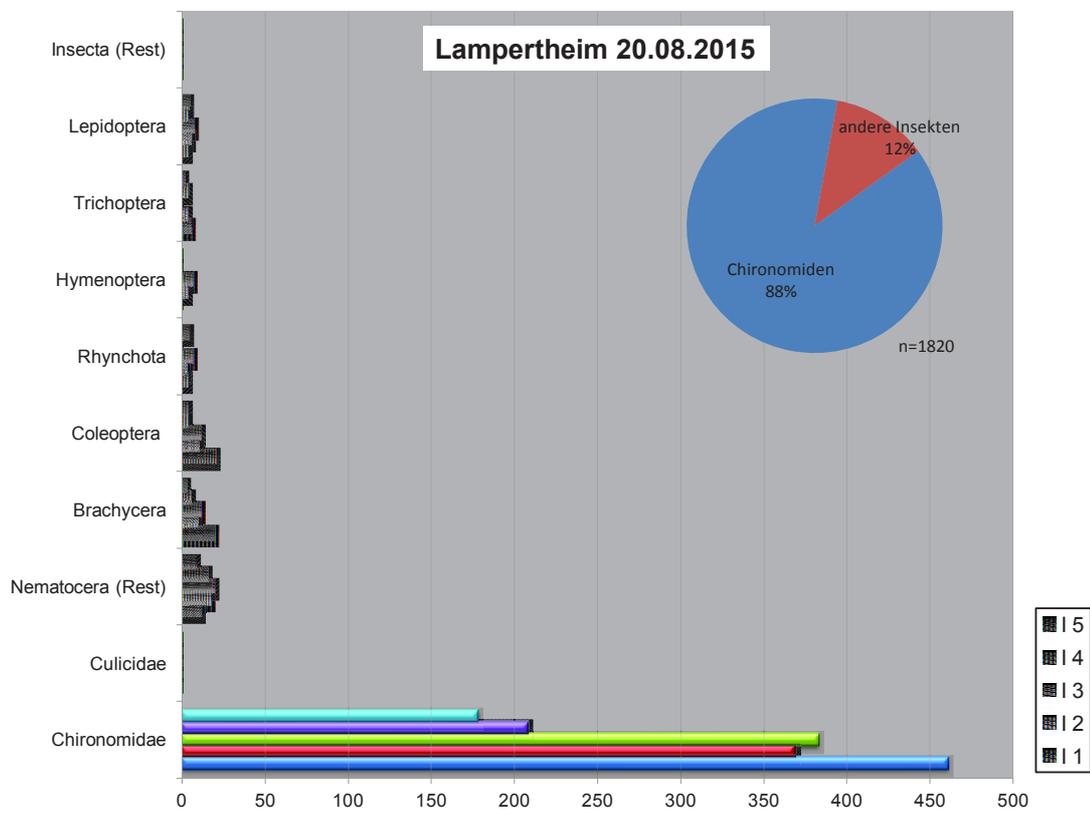


Abbildung 14: Lichtfang Lampertheim 20.08.2015

Speyerer Grün 25.06.2015

Fangintervall	I1 22,00-22,30		I2 22,30-23,00		I3 23,00-23,30	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	572	0,1727	636	0,1577	425	0,0720
Culicidae	0	0	5	0,0029	6	0,0026
Nematocera (Rest)	6	0,0010	30	0,0032	38	0,0038
Brachycera	25	0,0122	10	0,0103	8	0,0052
Coleoptera	7	0,0415	21	0,0569	6	0,0054
Rhynchota	10	0,0052	24	0,0077	25	0,0244
Hymenoptera	2	0,0005	1	0,0005	10	0,0055
Trichoptera	20	0,0122	25	0,0309	18	0,0111
Lepidoptera	2	0,0047	3	0,0037	9	0,0322
Insecta (Rest)	0	0	0	0	0	0
Summe	644	0,2500	755	0,2738	545	0,1622

Fangintervall	I4 23,30-0,00		I5 0,00-0,30		Gesamtfang	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	508	0,0929	427	0,0533	2568	0,5486
Culicidae	4	0,0075	7	0,0026	22	0,0156
Nematocera (Rest)	51	0,0023	50	0,0024	175	0,0127
Brachycera	8	0,0038	10	0,0083	61	0,0398
Coleoptera	15	0,0931	15	0,0157	64	0,2126
Rhynchota	19	0,0271	26	0,0181	104	0,0825
Hymenoptera	10	0,0035	9	0,0028	32	0,0128
Trichoptera	9	0,0045	10	0,0158	82	0,0745
Lepidoptera	16	0,0650	17	0,0642	47	0,1698
Insecta (Rest)	0	0	2	0,0057	2	0,0057
Summe	640	0,2997	573	0,1889	3157	1,1746

Tabelle 9: Lichtfang Speyerer Grün 25.06.2015

Speyerer Grün 21.08.2015

Fangintervall	I1 21,00-21,30		I2 21,30-22,00		I3 22,00-22,30	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	1418	0,1239	2219	0,1552	1137	0,0910
Culicidae	0	0	0	0	0	0
Nematocera (Rest)	16	0,0047	50	0,0041	40	0,0037
Brachycera	10	0,0052	24	0,0223	15	0,0118
Coleoptera	6	0,0338	14	0,0176	11	0,0053
Rhynchota	3	0,0018	10	0,0209	14	0,0356
Hymenoptera	0	0	3	0,0012	5	0,0029
Trichoptera	381	0,2007	337	0,2151	105	0,0938
Lepidoptera	2	0,0006	15	0,0365	5	0,0140
Insecta (Rest)	0	0	0	0	0	0
Summe	1836	0,3707	2672	0,4729	1332	0,2581

Fangintervall	I4 22,30-23,00		I5 23,00-23,30		Gesamtfang	
Tiergruppe	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]	Anzahl	Trockengewicht [g]
Chironomidae	824	0,0532	610	0,0378	6208	0,4611
Culicidae	1	0,0006	0	0	1	0,0006
Nematocera (Rest)	33	0,0017	51	0,0033	190	0,0175
Brachycera	14	0,0053	4	0,0040	67	0,0486
Coleoptera	7	0,0049	3	0,0036	41	0,0652
Rhynchota	9	0,0189	12	0,0256	48	0,1028
Hymenoptera	8	0,0200	2	0,0012	18	0,0253
Trichoptera	84	0,0777	56	0,0611	963	0,6484
Lepidoptera	11	0,0649	5	0,0251	38	0,1411
Insecta (Rest)	1	0,0058	0	0	1	0,0058
Summe	992	0,2530	743	0,1617	7575	1,5164

Tabelle 10: Lichtfang Speyerer Grün 21.08.2015

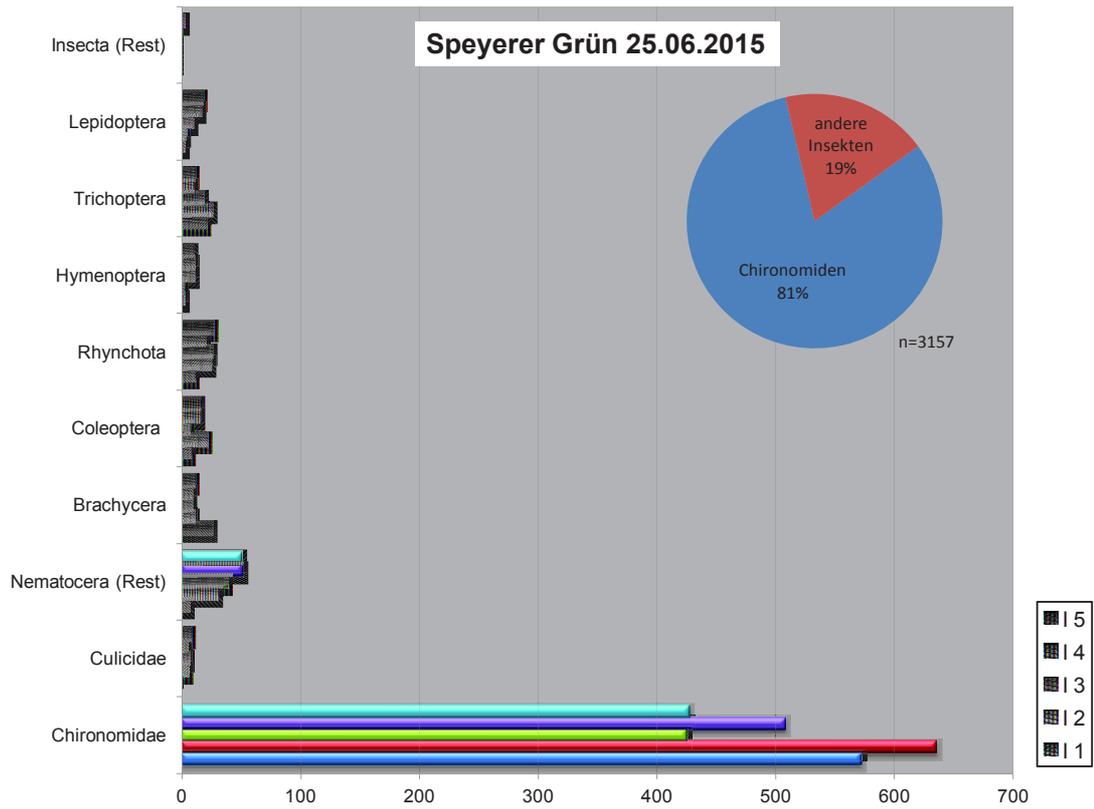


Abbildung 15: Lichtfang Speyerer Grün 25.06.2015

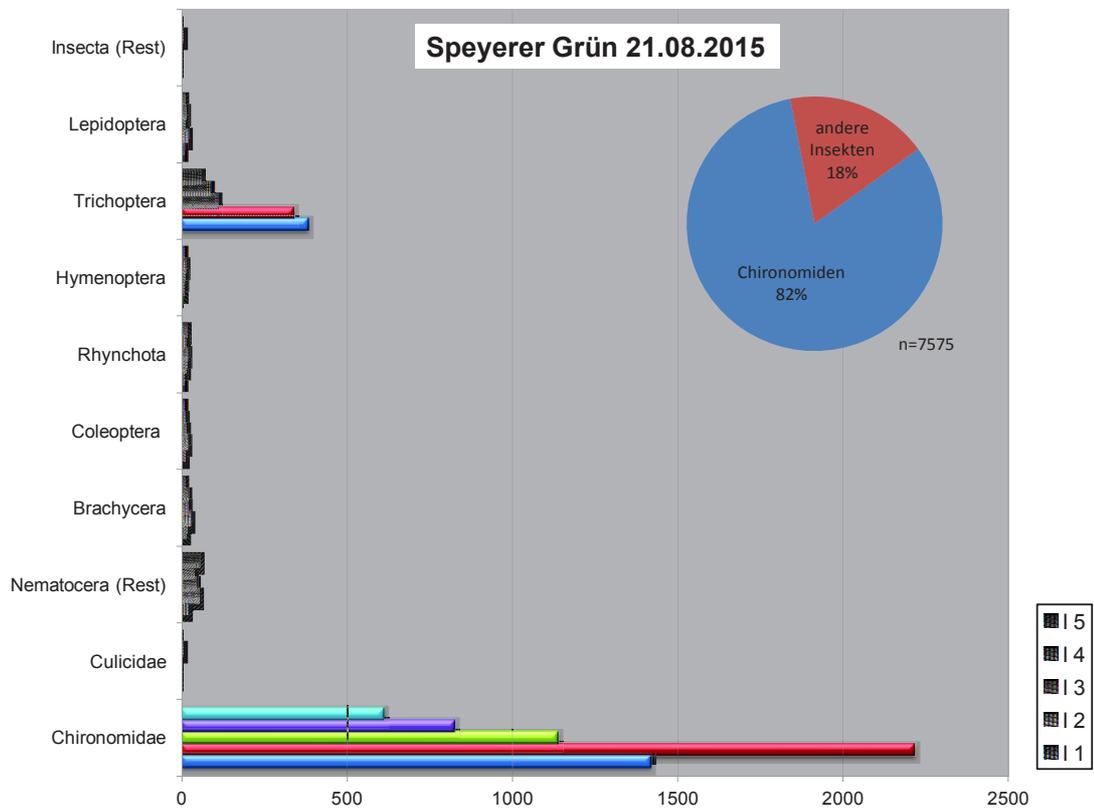


Abbildung 16: Lichtfang Speyerer Grün 21.08.2015

Bewertung

Die Zuckmücken sind die bei weitem häufigste Tiergruppe unter den nächtlich flugaktiven Insekten im Auwald. Es lassen sich keine Unterschiede in der Abundanz der Zuckmücken in bekämpften und unbekämpften Gebieten feststellen. Durch lokale Gegebenheiten und besonders Hochwasser und Trockenheit treten starke natürliche Schwankungen bei den Insektenpopulationen auf. Prädatoren müssen sich auf diese Situation einstellen und zeigen häufig ein opportunistisches Jagdverhalten in dem das gejagt wird, was gerade häufig vorhanden und leicht zu erbeuten ist.

Bemerkungen zur Fangmethode:

Manche Wasserinsekten werden durch die Sammelmethode unterrepräsentiert erfasst. Vor allem Ruderwanzen (Corixidae) und verschiedene Wasserkäfer fliegen gut an die Leuchtanlage an, können sich aber mit ihren kleinen Klauen nur schlecht an der Gaze festhalten und sammeln sich dann in großen Mengen am Boden (Abbildung 17). Von dort werden sie durch den Staubsauger nicht erfasst.

Ansonsten ist die vorgestellte Fangmethode bestens geeignet die nachtaktive Insektenfauna in einem Gebiet mit vertretbarem Aufwand zu erfassen.



Abbildung 17: Ansammlung von Ruderwanzen und Wasserkäfern am Boden der Anlage

Literatur

- FABIS, R. (1995): Ökotoxikologische Untersuchung der Auswirkung einer *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*-Behandlung (B.T.I.) auf die Larven von *Psectrotanypus varius* (Chironomidae). - Diplomarbeit, Universität Heidelberg. 110 S.
- FILLINGER, U. (1999): Faunistische und ökotoxikologische Untersuchung mit *B.t.i.* an Dipteren der nördlichen Oberrheinauen unter besonderer Berücksichtigung der Verbreitung und Phänologie der Zuckmücken (Chironomidae). - Dissertation, Universität Heidelberg. 451 S.
- METZGER, R. (1987): Die Chironomiden-Fauna (Diptera) ausgewählter Gewässer am nördlichen Oberrhein sowie deren mögliche Beeinflussung durch die Stechmückenbekämpfung mit B.t.i.-Präparaten. Diplomarbeit, Universität Heidelberg. 145 S.
- BAKER, R.R., SADOVY, Y. (1978): The distance and nature of the light-trap response of moths. *Nature* 276 (21): 818-821.
- BUCHER, G.E., BRACKEN, G.K. (1979): The Bertha Armyworm, *Mamestra configurata* (Lepidoptera: Noctuidae). An Estimate of Light and Pheromone Trap Efficiency Based on Captures of newly Emerged Moths. *Can Ent.* 111 (9): 977-984.
- JACOBS, W., RENNER, M. (1988): Biologie und Ökologie der Insekten. Fischer Verlag. Stuttgart. New York.
- MÜLLER, H.J. (1986): Bestimmung wirbelloser Tiere im Gelände. Fischer Verlag. Stuttgart. New York.
- STEUERWALD, F., ZEITZ, R. (1992-96): Untersuchung zur Zusammensetzung der flugaktiven Insektenpopulationen in Auegebieten mit besonderer Berücksichtigung der Chironomiden. Arbeitsbericht im Auftrag der Kommunalen Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V.
- STRESEMANN, E. (1986): Exkursionsfauna. Bd. 1-3. Volk und Wissen Volkseigener Verlag. Berlin.
- YIALLOUROS, M. (1993): Elektronenmikroskopische Untersuchung zur Wirkung von *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* und *Bacillus sphaericus* auf das Mitteldarmepithel von *Chironomus thummi thummi* (Chironomidae, Diptera). KABS-Bericht.
- YIALLOUROS, M. (1996): Untersuchung zur Wirkung von *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* und *Bacillus sphaericus* auf Larven von *Psectrocladius psilopterus* und *Xenopelopia nigricans* (Chironomidae, Diptera). KABS-Bericht.