

Ermittlung der Biomassen flugaktiver Insekten im Naturschutzgebiet Orbroicher Bruch mit Malaise Fallen in den Jahren 1989 und 2013

SORG, M.; SCHWAN, H.; STENMANS, W. & A. MÜLLER

Beschrieben werden die Biomassen aus den Ergebnissen von Kartierungen mit Malaise Fallen im Naturschutzgebiet Orbroich, Krefeld. Die Ergebnisse zeigen an zwei Standorten einen hohen Verlust in der vergleichenden Betrachtung der Masse flugaktiver Insekten zwischen den Untersuchungsjahren 1989 und 2013. Über die gleiche Fallentechnik an denselben Standorten wurden jeweils gravierende Rückgänge von > 75% belegt. Diese Daten deuten darauf hin, dass im Gebiet an den untersuchten Teilflächen nur noch weniger als ein Viertel der Masse flugaktiver Insekten in der lokalen Zönose verfügbar ist.

Orbroicher Bruch

Das Orbroicher Bruch liegt im Nordwesten der Stadt Krefeld und umfasst heute als ausgewiesenes Naturschutzgebiet eine Größe von ca. 100 ha. Aufgrund seiner Lage und seines Bruchcharakters erfolgte eine intensivere landwirtschaftliche Nutzung erst relativ spät.



Abbildung 1. Malaise Falle am Tag des Aufbaus im Mai 2013 mit Schutzzeinzäunung auf dem Grünland neben einem Waldrand im Orbroicher Bruch.

Die historische Karte von Tranchot und Müffling (Abb. 2) zeigt bereits einige der heutigen Strukturen. Der Ackerbau konzentriert sich auf einige wenige Flächen wo relativ sandi-

ge Böden eine Nutzung erlaubten. Die Nutzung des Gebietes wurde seinerzeit durch sogenannte „Dyke“ ermöglicht. Diese Weganlagen bestanden aus einem Knüppeldamm mit beidseitig angelegten Gräben und Wallhecken zur Einfriedung der beweideten Grünlandflächen.



Abbildung 2. Ausschnitt aus der topographischen Aufnahme der Rheinlande durch JEAN JOSEPH TRANCHOT. Das Werk wurde im Auftrag der preußischen Regierung ab 1815 durch KARL VON MÜFFLING fortgesetzt, die Bearbeitung endete 1828.

Adresse der Autoren: Dr. Martin Sorg, Heinz Schwan, Werner Stenmans, Dr. Andreas Müller c/o Entomologischer Verein Krefeld e.V., Entomologische Sammlungen Krefeld, Marktstraße 159, 47798 Krefeld, eMail: post@entomologica.de, URL: <http://entomologica.de>

In der Bewirtschaftung des Grünlandes in jüngerer Zeit wurden weite Flächen auch mit Düngung und dem Einsatz von Herbiziden behandelt. In den Ackerflächen erfolg-

te lokal gleichfalls der Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln, insbesondere auch Saatgutbeizen. Entlang einer im Gebiet verlaufenden, teils heute renaturierten Bachaue haben sich auch Rohrglanzgrasröhrichte oder feuchte Glatthawiesen entwickelt. Das Grünland umfasst neben Fettwiesen und Fettweiden auch kleinere Anteile Flutrasen sowie Feuchtwiesen und -weiden. Zahlreiche Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen des Naturschutzes wurden im Orbroicher Bruch zur ökologischen Aufwertung des Schutzgebietes umgesetzt (THIES & MALSCHÜTZKY 2007). Insgesamt bietet das Areal mit den zahlreichen Kopfbaumzeilen das typische Bild der niederrheinischen Kulturlandschaft. Definierte Schutzziele der Ausweisung als Naturschutzgebiet sind: "Erhaltung eines großflächigen und stark gegliederten Grünlandkomplexes mit vielen Feuchtbiotopen und landschaftstypischen Strukturelementen als Lebensraum heimischer Pflanzen und Tiere. Erhaltung des Niederungskomplexes als natürlicher Retentionsraum für Oberflächenwasser und herausragendes Kernstück eines lokalen Biotopverbundsystems. Weiterentwicklung der Steinkauzpopulation und des extensiv genutzten Grünlandes."

Die im Jahr 1989 als auch 2013 erfolgten Kartierungen zur Insektenfauna wurden durch die Untere Landschaftsbehörde Krefeld gefördert.

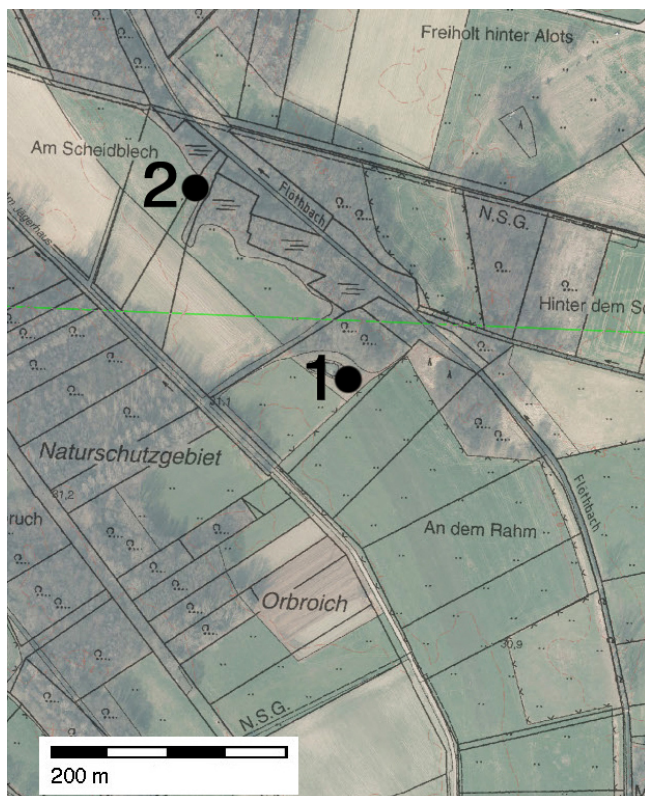


Abbildung 3. Einsatzstandorte der Malaise Fallen in den Jahren 1989 und 2013 im Luftbild auf Deutscher Grundkarte. Die Konstruktion, der Aufbau und die Betreuung der Fallen erfolgte in beiden Jahren durch die gleichen Sachbearbeiter.



Abbildung 4. Malaise Falle am Standort 1 (vgl. Abb. 3) im Orbroicher Bruch 2013.



Abbildung 5. Malaise Falle am Standort 2 (vgl. Abb. 3) im Orbroicher Bruch 2013.

Methoden

Auf den beschriebenen Flächen wurden 1989 und 2013 Malaise Fallen vom Typ Townes (1972) betrieben. Bei dem Stoff dieser Fallen handelt es sich um Marquisette (100 % Polyester) mit einer freien Maschenweite von ca. 0,8 mm.

Gemäß dem Originalbauplan sind die unteren Teile der Falle schwarz gefärbt, die oberen und das Dach weiß belassen. Abweichend vom Originalbauplan der Falle sind die Halterungen am Fangkopf aus Edelstahl gefertigt, die eine Polyethylenflasche (0,5 l) rund umschließen. Die freie Öffnung am Fangkopf hat einen Durchmesser von ca. 5 cm. In der am Fangkopf angeschraubten 0,5 l Polyethylenflasche werden die Arthropoden mit 70-80 %igem Alkohol konserviert. Der Fangkopf der Falle wird bei der Aufstellung nach Süden orientiert um den Einflug der positiv phototaktisch reagierenden Insekten zu optimieren.



Abbildung 6. Einblick in die Vielfalt flugfähiger Arten der Insekten im Fangergebnis einer Malaise Falle.

Bei der angewandten Malaise Falle handelt es sich um eine relativ schwach selektierende, semiquantitativ arbeitende Methode. Normalerweise wird zur Feststellung der Biomasse die Lebend- oder Trockenmasse von Tieren oder Pflanzen bestimmt. Im vorliegenden Fall wird jedoch Alkohol als Konservierungsflüssigkeit verwendet und die Tiere sollen zumindest teilweise über eine Präparation der Artbestimmung zugeführt werden. Eine Ermittlung der Biomasse kann also nur vor der Präparation der Tiere erfolgen.

Sowohl 1989 als auch 2013 wurden die wöchentlichen Gesamtfänge in gleicher Methodik folgendermaßen gewogen: Der Alkohol mit den enthaltenen Arthropoden wurde über einem Sieb abgeschüttet. Es wurde solange gewartet, bis die Tropfenfolge länger als ca. 10 Sekunden betrug. Die so erhobene Masse, im folgenden auch Abtropfmasse genannt, gibt einen Hinweis auf das relative Maß der im zeitlichen Intervall aktiven Biomasse am Standort der jeweiligen Falle.

Die Abtropfmasse besteht nach dem Fangprinzip der Malaise Falle weit überwiegend aus flugaktiven Insekten.

Ergebnisse

Die Tabelle 1 gibt eine Übersicht zu den ermittelten Werten beider Standorte und Untersuchungsjahre. Im Jahr 1989 ist es in diesem Zeitraum in zwei Wochen zu Störungen an der Falle 1 (4.6. und 10.9.89) gekommen. Diese Störungen führten dazu, dass in der jeweils betroffenen Woche keine Biomasse ermittelt wurde. Ohne Berücksichtigung der vorgenannten Störungen aus dem Jahr 1989 sowie dem zwei Wochen später einsetzenden Fallenbetrieb ergibt sich eine Biomasse von 1117,1g für die Falle am Standort 1 sowie von 1425,6 g für die Falle am Standort 2.

Tabelle 1
Biomassen (Abtropfmassen) der Leerungen der Malaise Fallen 1 und 2 in den Jahren 1989 und 2013. Angegeben ist jeweils das Datum der wöchentlichen Leerung sowie die ermittelte Biomasse in Gramm (g).

	Leerung	MF1	MF2	Leerung	MF1	MF2
1	08.05.89	42,6	26,5	05.05.13	5,7	9,1
2	14.05.89	38,6	36,2	12.05.13	5,2	11,4
3	21.05.89	64,3	101,4	19.05.13	4,8	10,5
4	28.05.89	40,5	98,3	26.05.13	7,2	11,5
5	04.06.89	0	60,1	02.06.13	16,1	13,9
6	11.06.89	36,8	68,3	09.06.13	18,9	18,0
7	18.06.89	41,5	79,5	16.06.13	12,6	22,0
8	25.06.89	83,3	129,8	23.06.13	13,8	20,7
9	02.07.89	51	91,4	30.06.13	8,2	8,5
10	09.07.89	114,1	137,5	07.07.13	19,2	17,8
11	16.07.89	76,9	94,6	14.07.13	18,9	16,4
12	23.07.89	122,5	145,4	21.07.13	22,1	22,1
13	30.07.89	73,5	83,3	28.07.13	19,7	21,2
14	06.08.89	61,2	49,1	04.08.13	27,3	30,5
15	13.08.89	63,4	40,3	11.08.13	13,6	17,0
16	20.08.89	77,4	63,7	18.08.13	14,3	11,5
17	27.08.89	39,9	34,5	25.08.13	10,1	12,3
18	03.09.89	31,3	26,6	01.09.13	5,6	4,1
19	10.09.89	0	15,3	08.09.13	4,0	3,5
20	17.09.89	11,2	11,9	15.09.13	2,1	3,4
21	24.09.89	9,9	8,8	22.09.13	1,8	2,7
22	01.10.89	16,5	6,7	29.09.13	2,7	2,6
23	08.10.89	12,1	10,5	06.10.13	2,1	2
24	15.10.89	8,6	5,9	13.10.13	1,3	1,7
	Summen	1117,1	1425,6		257,3	294,4

Der Fallenbetrieb im Jahr 2013 verlief ohne Beeinträchtigungen. Ermittelt wurde eine Biomasse von 257,3g für den Standort 1 und 294,4g für den Standort 2. Dies bedeutet eine Reduktion der mit dieser Methodik festgestellten Biomasse flugaktiver Insekten auf einen Anteil von 23,0% für den Standort 1 und 20,7% für den Standort 2.

Der Verlust liegt damit für beide Standorte bei über 75% der Biomasse gegenüber dem Bezugsjahr 1989.

Die folgenden Abbildungen verdeutlichen die Größenvergleiche der ermittelten Werte bezogen auf die einzelnen wöchentlichen Leerungsintervalle der beiden Malaise Fallen und Untersuchungsjahre.

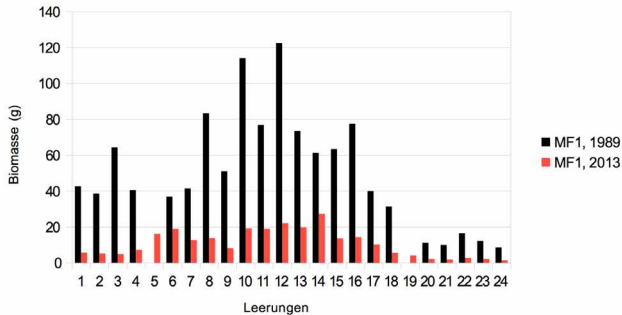


Abbildung 7. Vergleichende Darstellung der gemessenen Biomassen (Abtropfmassen) der einzelnen Leerungsintervalle am Standort der Malaise Falle 1.

Tabelle 2

Vergleichende Darstellung der gemessenen Biomassen (Abtropfmassen) der einzelnen Leerungsintervalle, Malaise Falle 1. Differenz der Untersuchungsjahre pro Intervall als Verlust (g) sowie als verbleibendem Rest (%).

	MF1-89	MF1-13	Verlust (g)	Rest (%)
1	42,6	5,7	36,9	13,4
2	38,6	5,2	33,4	13,5
3	64,3	4,8	59,5	7,5
4	40,5	7,2	33,3	17,8
5	0	16,1	n.b.	n.b.
6	36,8	18,9	17,9	51,4
7	41,5	12,6	28,9	30,4
8	83,3	13,8	69,5	16,6
9	51	8,2	42,8	16,1
10	114,1	19,2	94,9	16,8
11	76,9	18,9	58,0	24,6
12	122,5	22,1	100,4	18,0
13	73,5	19,7	53,8	26,8
14	61,2	27,3	33,9	44,6
15	63,4	13,6	49,8	21,5
16	77,4	14,3	63,1	18,5
17	39,9	10,1	29,8	25,3
18	31,3	5,6	25,7	17,9
19	0	4,0	n.b.	n.b.
20	11,2	2,1	9,1	18,8
21	9,9	1,8	8,1	18,2
22	16,5	2,7	13,8	16,4
23	12,1	2,1	10,0	17,4
24	8,6	1,3	7,3	15,1
Summen	1117,1	257,3	859,8	23,0

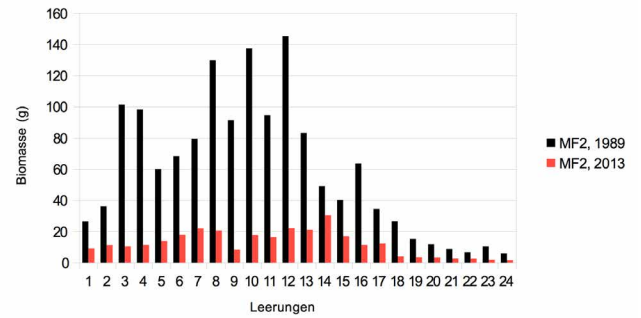


Abbildung 8. Vergleichende Darstellung der gemessenen Biomassen (Abtropfmassen) der einzelnen Leerungsintervalle am Standort der Malaise Falle 2.

Tabelle 3

Vergleichende Darstellung der gemessenen Biomassen (Abtropfmassen) der einzelnen Leerungsintervalle, Malaise Falle 2. Differenz der Untersuchungsjahre pro Intervall als Verlust (g) sowie als verbleibendem Rest (%).

	MF2-89	MF2-13	Verlust (g)	Rest (%)
1	26,5	9,1	17,4	34,3
2	36,2	11,4	24,8	31,5
3	101,4	10,5	90,9	10,4
4	98,3	11,5	86,8	11,7
5	60,1	13,9	46,2	23,1
6	68,3	18,0	50,3	26,4
7	79,5	22,0	57,5	27,7
8	129,8	20,7	109,1	15,9
9	91,4	8,5	82,9	9,3
10	137,5	17,8	119,7	12,9
11	94,6	16,4	78,2	17,3
12	145,4	22,1	123,3	15,2
13	83,3	21,2	62,1	25,5
14	49,1	30,5	18,6	62,1
15	40,3	17,0	23,3	42,2
16	63,7	11,5	52,2	18,1
17	34,5	12,3	22,2	35,7
18	26,6	4,1	22,5	15,4
19	15,3	3,5	11,8	22,9
20	11,9	3,4	8,5	28,6
21	8,8	2,7	6,1	30,7
22	6,7	2,6	4,1	38,8
23	10,5	2,0	8,5	19,0
24	5,9	1,7	4,2	28,8
Summen	1425,6	294,4	1131,2	20,7

Diskussion

Über die oben beschriebene Fallentechnik an zwei Untersuchungsstandorten wurden zwischen 1989 und 2013 jeweils gravierende Rückgänge der Biomasse von >75% belegt. Diese Daten deuten darauf hin, dass im Gebiet an den untersuchten Teilflächen nur noch weniger als ein Viertel der Biomasse flugaktiver Insekten in der lokalen Zönose verfügbar ist. Bei keinem der ausgewerteten Intervalle wird das Niveau von 1989 auch nur annähernd erreicht. In einzelnen Vergleichen der Leerungsintervalle sinkt die Biomasse 2013 sogar auf unter 10% der Werte aus dem Jahr 1989.

Die o.g. Biomasse, weit überwiegend flugaktiver Insekten steht selbstverständlich in direktem Bezug zu den Selektionsfaktoren der angewandten Fallenmethode. Es ist nicht möglich, hieraus auf die vergleichende Entwicklung der Biomassen von diversen Taxa der Insekten oder anderer Tiergruppen zu schließen, für die Malaise Fallen keine "effiziente" Erfassungsmethode darstellen.

Das Spektrum der Insektentaxa für die Malaise Fallen eine "fängige" Erfassungstechnik darstellen, ist allerdings weit gespannt. Es umfasst sehr hohe Artenzahlen die in der Nahrungspyramide, für die Erfüllung wichtiger Ökosystemfunktionen, u.a. der Blütenbestäubung, als Regulatoren und Parasitoide und in zahllosen weiteren Nischen von unersetzlicher Bedeutung sind. Der hier ermittelte Rückgang auf 23,0% bzw. 20,7% des ehemaligen Niveaus zeigt eine unerwartete, geradezu erschreckende Größenordnung.

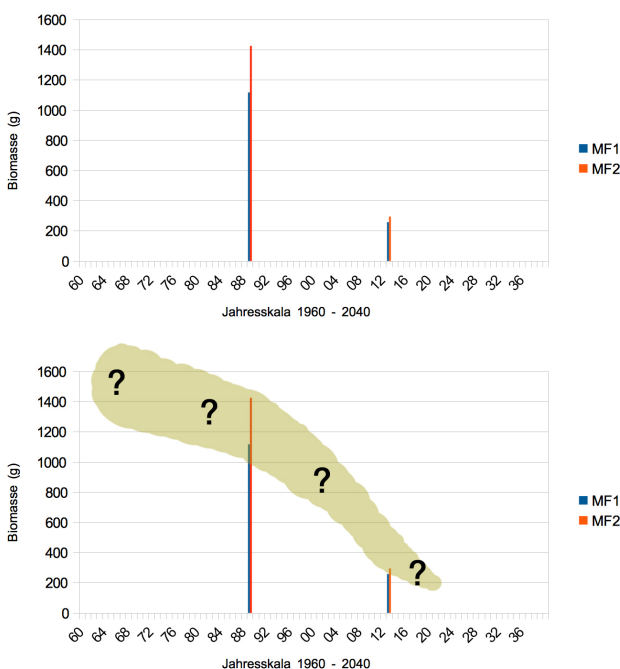


Abbildung 9. Oben: Biomassen (Abtropfmassen) der Malaise Fallen in beiden Untersuchungsjahren (1989, 2013). Unten: Zusatzeintrag eines potentiell möglichen Trends in den Standortbereichen über mehrere Jahrzehnte.

Bei der vergleichenden Betrachtung der Zahlenwerte für jeweils den größten Teil der Vegetationsperioden 1989 und 2013 wird deutlich, dass in keinem Einzelfall der wöchentlichen Leerungsintervalle das Niveau von 1989 erreicht wird. Vielmehr fallen Vergleiche auf, bei denen 2013 sogar nur noch 7,5% und 9,3% der Werte aus 1989 erreicht werden.

Die Bewertung der vorgenannten Daten wird insbesondere durch Kenntnislücken, dem Mangel an aussagekräftigen, vergleichenden Untersuchungen und Analysen lokaler Gesamtartenspektren erschwert.

Die vorliegenden Daten werfen natürlich auch die Frage auf, welche raum- bzw. methodenbezogenen Größenordnungen die Biomassen in den Jahrzehnten vor 1989 aufwiesen und in der Zukunft aufweisen könnten. Gemeint sind hier insbesondere die Zeiträume, in denen nachweislich lokal eine erheblich höhere Artenvielfalt vorlag. Die Abbildung 9 verdeutlicht grafisch diesen Sachverhalt. In welchen Größen wären die lokal ermittelbaren Biomassen in den Zeiten anzunehmen, in denen z.B. Theo Schroers die Populationen des Neuntötters kartierte?

Bis in die 1950er Jahre hinein war z.B. der Bereich "Stahkeek" im Orbroicher Bruch noch Lebensraum des Neuntötters (*Lanius collurio*). Der Ornithologe Theo Schreurs nahm an, dass der Neuntöter aufgrund der intensiven Landnutzung verschwunden ist (SCHREURS 1964). Er brachte dies in Zusammenhang mit fehlenden Nahrungsressourcen für diese Vogelart. Der Bestand von Großinsekten (Laufkäfer, Mistkäfer, Tagfalter, Heuschrecken usw.), die zur Ernährung der Brut notwendig sind, weise 1964 nicht einmal mehr 20% des Bestandes aus dem Jahr 1936 auf.

Auf der anderen Seite - in die Zukunft projiziert - die weitere Entwicklung mit ausreichender Sicherheit zu prognostizieren ist u.E. auf der vorliegenden Datenbasis nicht möglich. In solchen, eigentlich produktiven, arten- und individuenreichen Biotoptypen und Standortssituationen - inmitten von Naturschutzgebieten - künftig vielleicht unterhalb einer Biomasse von 10g pro Woche oder 200g pro Vegetationsperiode mittels dieser Methoden zu gelangen, ist jedoch für die Zukunft durchaus zu befürchten.

Eine Ursachenanalyse ist u.E. auf der Basis der hier ausschließlich betrachteten Meßgrößen der vergleichenden Biomassen nicht möglich. Hinsichtlich der Wirkungen ist jedoch anzunehmen, dass die oben beschriebene Reduktion der Biomassen flugaktiver Insekten in dieser Größenordnung auch gravierende Folgen für die lokale Biodiversität, die Nahrungsnetze und essentielle Ökosystemfunktionen hat.

Literatur

- SCHREURS, T. (1964): Besiedlungsdichte und Bevölkerungsbewegung bei 53 Singvogelarten des Hülserbruch- und Hülserberggebietes.- Niederrh. Jb VII, 88-99, Krefeld.
- THIES, H. O. & MALSCHÜTZKY, T. (2007): Naturschutzgebiet "Orbroicher Bruch".- Die Heimat 78/2007, 20-26, Krefeld.
- TOWNES, H. (1972): A light-weight Malaise trap.- Ent. News 83, 239-247, Philadelphia.
- TRANCHOT & MÜFFLING, V. (1803 - 1820): Kartenaufnahme der Rheinlande, Bl. 36, Krefeld.