

Häufigkeitsschwankungen von Köcherfliegen (Trichoptera)

=====
im Auwald am unteren Inn
=====

Von JOSEF REICHHOLF, München

1. Einleitung

Anhand von 14 Stichproben aus Lichtfallenfängen erstellten E.-G. & H. BURMEISTER (1984) eine erste Liste der Köcherfliegen vom unteren Inn. Das Material wurde in den Jahren 1976, 1977 und 1982 den vom Verfasser betriebenen Lichtfallen in Eggfing am Inn und Aigen am Inn entnommen. Es ermöglicht einen Überblick über das im Gebiet vorhandene Artenspektrum, das sicher noch erheblich anwachsen wird, wenn mehr Material ausgewertet ist.

Zur Häufigkeit der einzelnen Arten lassen sich daraus nur sehr bedingt Schlüsse ziehen. Da die Köcherfliegen aber bei allen Lichtfallenfängen mitnotiert worden sind, kann hier zumindest für zwei Hauptgruppen, nämlich die Vertreter der Gattung Limnephilus und für die Hydropsychiden und für die Gesamtmenge der gefangenen Köcherfliegen eine Bilanz vorgelegt werden. Sie umfaßt den Zeitraum von 10 Jahren (1974 bis 1983).

2. Material und Methode

Die Insektenfänge erfolgten mit Lebendfang-Lichtfallen (REICHHOLF 1984) unter Verwendung von UV-reichen Blaulichtrohren. Die Fangsäcke wurden am nächsten Morgen ausgewertet und die darin gefangenen Insekten - von den Stichproben abgesehen; vgl. E.-G. & H. BURMEISTER (1984) - wieder freigelassen. Die Köcherfliegen wurden nach groben Gruppeneinteilungen getrennt registriert: Gattung Limnephilus, Hydropsychidae, andere. Sie wurden so gut es ging gezählt. Nur bei Mengen von mehreren Hundert aufwärts erfolgten Schätzungen in Gruppen von 50 oder 100 Exemplaren.

Insgesamt liegen 325 Fangnächte für die 10 Jahre von 1974 bis 1983 vor. Das ergibt durchschnittlich 32.5 ± 8.8 Fangnächte pro Jahr. Tabelle 1 enthält die jährlichen Fangnächtezahlen (n).

Tabelle 1: Ergebnisse der Köcherfliegen-Lichtfallenfänge in den Innauen bei Egglfing/Niederbayern für die Jahre 1974-83

Jahr	<u>Limne-</u> <u>philus</u>	Hydro- psychiden	andere Köcherfl.	Summe	Zahl der Fangnächte
1974	91	1701	85	1877	27
1975	139	3049	27	3215	30
1976	128	13287	24	13439	35
1977	77	645	75	797	23
1978	141	2776	60	2977	53
1979	85	850	29	964	33
1980	128	1378	11	1517	35
1981	157	333	15	505	32
1982	120	1858	51	2029	36
1983	77	2570	36	2683	21
Summe	1143	28447	413	30003	325
%	3.8	94.8	1.4	100	
% (ohne 1976)	6.1	91.6	2.3		
Durchschnitts- werte (mit Stan- dardabweichung)	114 ± 29	1684 ± 972 (ohne 1976)	41 ± 25		

Die Lichtfalle wurde stets zu Beginn der Dämmerung eingeschaltet. Bei der Auswahl der Fangnächte wurden insbesondere jene bevorzugt, die günstige Flugbedingungen erwarten ließen. Da das Schwergewicht der Lichtfallenuntersuchungen auf den Schmetterlingen liegt, orientierte sich die Auswahl der Fangnächte nicht primär an den Flugbedürfnissen der Köcherfliegen.

Die Werte sind in Tagesfangkarteien festgehalten. Darin befinden sich auch Aufzeichnungen der Witterungsbedingungen. Die Verteilung der Fangnächte von Mai bis September ist regelmäßig genug, daß - von 1981 abgesehen - keine Frequenzabhängigkeit des Fangmusters der Köcherfliegen von jenem der Fangnächte entstehen konnte. Wie die Prüfung des Materials auf Zusammenhänge zwischen Jahresfangergebnis und Zahl der Fangnächte (s.u.) zeigt, besteht - wenn überhaupt - nur ein verhältnismäßig loser Zusammenhang. Vielmehr erscheint es wichtiger, die wenigen günstigen Fangnächte auszuwählen.

3. Untersuchungsgebiet

Die hier ausgewerteten Lichtfallen-Fangergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Lichtfalle in der Innwerksiedlung des Kraftwerks Egglfing-Obernberg. Die Lichtfalle erfaßte den angrenzenden Auwaldbereich mit Altwässern, Bächen und dem schnellfließenden Sickergraben. Stillgewässer und kleine Fließgewässer dürften daher mit größter Wahrscheinlichkeit die Quellen der anfliegenden Imagines der Köcherfliegen gewesen sein. Der Inn selbst scheidet weitestgehend aus, da der unmittelbar dem Kraftwerk Egglfing vorgelagerte Stauraum keine Köcherfliegenlarven am Boden ent-

hält bzw. enthalten hat. Die Strömung ist hier in unmittelbarer Kraftwerksnähe zu groß, die Schwebfracht des Wassers zu hoch und der Stauseeboden zu instabil, um Köcherfliegenlarven Lebensmöglichkeiten zu bieten. Hartsedimente und Wasserpflanzen fehlen hier. Die Lichtfalle in der Egglfinger Au sollte daher im wesentlichen die Verhältnisse im Auwald widerspiegeln.

4. Ergebnisse

In den 10 Untersuchungsjahren wurden mit der Lichtfalle am Kraftwerk Egglfing insgesamt 30 000 Köcherfliegen gefangen. Tabelle 1 zeigt die Entwicklung. Fast die Hälfte der Individuen stammt von 1976. In diesem Jahr führten die Hydropsychiden einen Massenschwärmflug aus. Für die Beurteilung der Tendenzen wird dieses Extremjahr daher ausgeschieden. Der Gesamtanflug von Köcherfliegen unterliegt dann für die restlichen 9 Jahre keiner Tendenz ($r = -0.11$).

Dieser Befund gilt auch für die drei Teilgruppen: Die Limnephiliden schwanken zwar von Jahr zu Jahr (Varianz größer als das Mittel), aber eine Tendenz ist nicht erkennbar. Bei dieser Gruppe konnte 1976 mit eingerechnet werden. Der Korrelationskoeffizient ist mit $r = -0.01$ fast genau Null. Für die Hydropsychiden ergibt sich mit $r = -0.1$ ebenfalls kein Trend. Nur die Gruppe der übrigen Arten nähert sich mit $r = -0.39$ einer signifikanten Abnahme. Doch die Entwicklung ist noch nicht gesichert.

In allen Fällen liegen die Varianzen höher, zum Teil sogar erheblich höher als die Mittelwerte. Das bedeutet überzufällig starke Schwankungen von Jahr zu Jahr. Das könnte durch die Verteilung der Fangnächte oder ihre Anzahl in den einzelnen Jahren verursacht worden sein. Tabelle 2 stellt die Daten für den möglichen Zusammenhang zwischen der Fangmenge und der Zahl der Fangnächte zusammen. Überraschenderweise ergibt sich keine signifikante Korrelation ($r = 0.15$ für $n = 10$ Jahre). Selbst ohne das Extremjahr 1976 bleibt die Korrelation unter der Signifikanzgrenze. Von der Zahl der Fangnächte können daher die Fangsummen pro Jahr nicht besonders stark beeinflusst sein.

Tabelle 2: Abhängigkeit der Fangmengen (N) an Köcherfliegen von der Zahl der Fangnächte (Mai bis September) (n)

Jahr	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
n	25	24	27	17	45	27	30	19	27	21
N	1877	3215	13439	797	2977	964	1517	505	2029	2683

Damit verbleibt noch die Verteilung der Fangnächte in den Phasen der Hauptflugaktivität der Imagines. Es sind dies die Monate Juli und August. Tabelle 3 enthält die Werte. Es zeigt sich, daß bei Verwendung aller 10 Jahre mit

$r = -0.09$ keine Signifikanz zustande kommt, wohl aber ein gesicherter Zusammenhang bei Ausklammerung des Extremjahres 1976. Zwischen der Fangmenge und der Zahl der Fangnächte im Juli/August entsteht dann eine positive Korrelation ($r = 0.76^{**}$).

Tabelle 3: Abhängigkeit der Fangmenge (N) von der Zahl der Fangnächte (n') im Juli und August

Jahr	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
n'	10	12	7	7	19	7	15	5	9	14
N	1877	3215	13439	797	2977	964	1517	505	2029	2683

Aus diesem Befund leitet sich ab, daß bei den mengenmäßig absolut dominanten Hydropsychiden, die mehr als 90 % der Fangsummen stellen (Tab. 1), die Maxima im Juli oder August liegen sollten. Das ist in der Tat der Fall. Tabelle 4 zeigt, daß alle Höchstwerte der gesamten Untersuchungsperiode in diese Zeitspanne fallen. Allein der Höchstwert von 1981 muß als fraglich eingestuft werden, weil in diesem Jahr zwischen 10. Juli und 5. August nicht mehr gefangen werden konnte, so daß eine Lücke entstand, in der das wirkliche Flugmaximum liegen könnte.

Tabelle 4: Lage des Maximums des Hydropsychiden-Fluges (ohne 1981: Keine Fänge vom 10.7.-5.8)

Jahr	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1982	1983
Datum	14.8.	9.8.	5.7.	5.8.	31.7.	27.7.	7.8.	30.7.	16.7.
N	900	680	7000	200	600	408	250	510	840
frühe Maxima			↑						↑

Die Maxima lassen sich sogar erheblich besser eingrenzen: 6 von ihnen fallen in die letzte Juli- bzw. erste Augustdekade. In diesen drei Wochen erreicht, wie noch zu zeigen ist, die Anflugaktivität der Hydropsychiden ihren Höhepunkt (Abb. 1). Es zeichnet sich zudem ab, daß nach kühlem Frühlingswetter die Höchstwerte spät im Jahr (August), nach warmer Witterung aber früh (Juli) liegen. Das früheste Hauptmaximum war im Massenflugjahr 1976 mit dem 5. Juli zu verzeichnen. In diesem Jahr verliefen Frühling und Frühlingsommer extrem warm und trocken, so daß es in weiten Teilen von Mitteleuropa zu Wasserknappheit und Trockenschäden kam. Es wäre denkbar, daß diese ungewöhnliche Temperaturentwicklung, die gewiß auch auf die Gewässerlebensräume wirkte, das Massenschlüpfen begünstigte oder vielleicht sogar auslöste. Der Mittelwert des Maximums fällt für die 7 "Normaljahre" auf den 4. August. Das stimmt sehr genau mit der Gesamtflugaktivität (Abb. 1) überein. Die Standardabweichung beträgt $s = +6.3$ Tage. Für $3s$ als Grenzwert läßt sich daher auch bereits das Maximum von 1983 (16. Juli) als abweichend ausscheiden. Ganz sicher liegt aber der 5.7.1976

außerhalb des zulässigen Schwankungsbereiches. Beide Jahre sind durch einen sehr warmen Verlauf der Witterung - im Falle von 1976 zumindest bis in den Juli hinein - gekennzeichnet. Die Abweichung der Lage des Maximalwertes ist daher nicht nur statistisch gesichert, sondern auch aus dem Witterungsverlauf erklärbar. Alle anderen Werte fallen in die normale Variationsbreite. 1981 muß wegen fehlender Fänge zwischen 10.7. und 5.8. ausgeschieden werden. Das sehr niedrige "Maximum" für dieses Jahr weist ebenfalls darauf hin, daß der Hauptflug später erfolgt sein müßte.

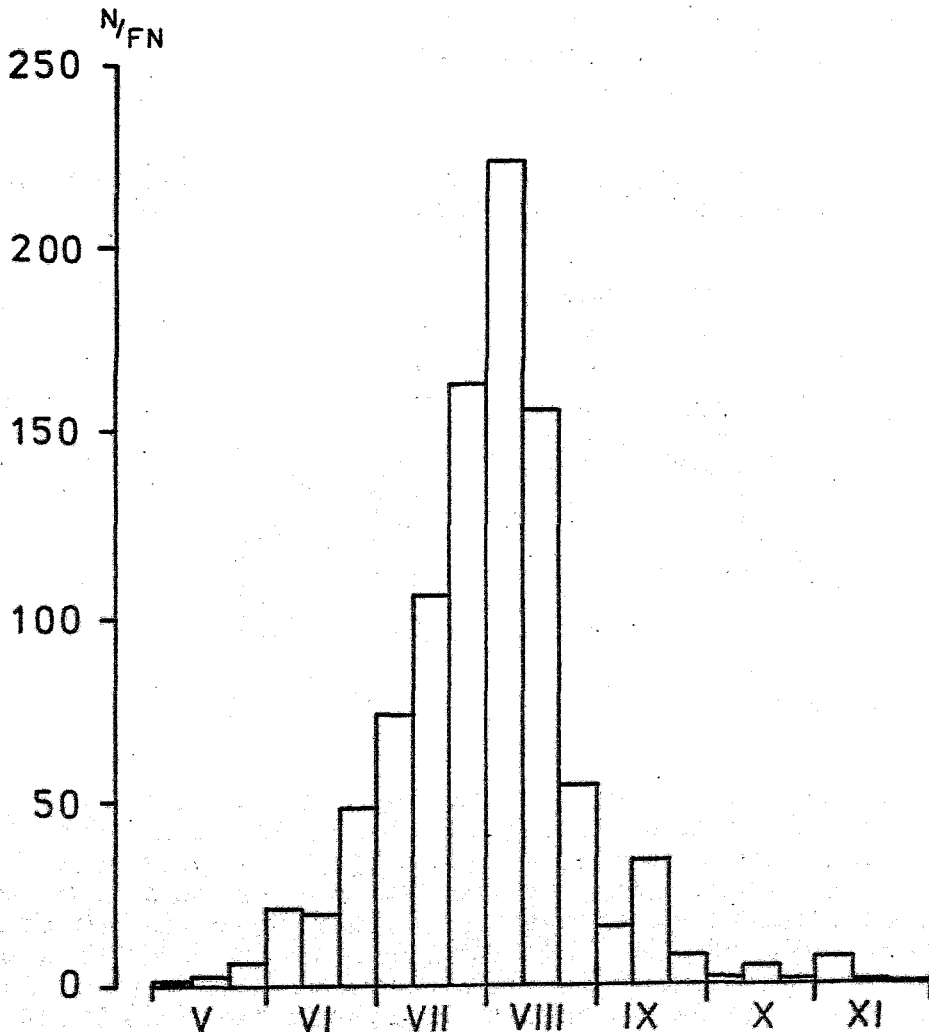


Abb. 1: Flugmuster der Hydropsychiden im Auwald am unteren Inn. Nicht einbezogen wurde das Extremjahr 1976 (vgl. Abb. 2). Angaben in Individuen (N) pro Fangnacht (FN). -

Flight pattern of Hydropsychid caddisflies in the riverine woodland along the lower Inn river. Values in specimens (N) per trapping night (FN).

Den Massenflug im Juli 1976 stellte M. SAYER, der in diesem Jahr an der "Ökosystemforschung Innstauseen" mitarbeitete, auch im Auwald bei Aigen (5000 Hydropsychiden am 5. Juli 1976) und westlich Eggfing (2000 Hydropsychiden am 7. Juli 1976) mit Lichtfallenfängen fest. Das Massenschlüpfen war daher nicht auf eine lokale Stelle am unteren Inn beschränkt gewesen, sondern an mindestens 3 Orten aufzutreten.

Bei genauerem Studium der Einzelfangergebnisse gewinnt man den Eindruck, daß der Anflug nicht aus einer, sondern nicht selten aus zwei oder drei "Wellen" zusammengesetzt ist. Tabelle 5 gibt hierzu die Werte. Aufgenommen wurden Nebenmaxima nur dann, wenn sie deutlich genug ausgeprägt waren, also wenigstens 3 bis 4 Wochen mit stark verminderter Anflugmenge dazwischen zu liegen kamen. Denn kurzzeitige Schwankungen können natürlich durch ungünstige Witterungsbedingungen an den Fangabenden vorgetäuscht werden.

Tabelle 5: Ausbildung von Nebenmaxima (I und III) zum Hauptmaximum (II) des Hydropsychiden-Fluges

Jahr	I		II		III	
	N	Datum	N	Datum	N	Datum
1974	135	5.6.	900	14.8.	-	-
1975	320	27.6.	680	9.8.	-	-
1976	174	18.5.	7000	5.7.	610	27.8.
1977	100	25.6.	200	5.8.	-	-
1978	65	15.6.	600	31.7.	270	11.9.
1979	-	-	408	27.7.	-	-
1980	-	-	250	7.8.	-	-
1981	31	2.6.	200	10.7.	-	-
1982	-	-	510	30.7.	27	26.9.
1983	28	24.6.	840	16.7.	130	27.8.
∅ Anteil an der Fangsumme/Jahr	5 %		36.6 %		2 %	

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß in drei Jahren drei deutliche Wellen (I - III), in fünf Jahren zwei und in zwei Jahren nur eine Welle des Hydropsychidenfluges ausgebildet waren. Bei den beiden Jahren mit nur einer Flugphase handelt es sich um die beiden sehr kühlen Sommerhalbjahre 1979 und 1980. Die drei Jahre mit drei Flugwellen gehören zu den überdurchschnittlich warmen Jahren. Daraus ergibt sich eine deutliche Abhängigkeit der Flugintensität vom Witterungsverlauf. Auch aus diesem Grund gewinnt die Annahme, daß 1976 die extrem trocken-warme Frühsommerperiode das Massenschlüpfen ausgelöst hatte, an Wahrscheinlichkeit, auch wenn keine unmittelbaren Meßwerte der Wassertemperaturen vorliegen.

Die Nebenmaxima vor und nach dem Hauptmaximum nehmen allerdings mit 5 % bzw. 2 % der Gesamtsummen pro Jahr nur einen recht bescheidenen Anteil ein. Doch das ist zum Teil durch die Art der Berechnung bedingt. Denn die Vor- bzw. Nachmaxima treten ja nicht als Einzeltage, sondern in Wirklichkeit als

mehr oder weniger lang andauernde Flugperioden auf. Man muß sie daher auf das Hauptmaximum beziehen, das als Einzelwert auch nur durchschnittlich 36.6 % der Fangsummen, maximal bis knapp 60 % liefert. Sie dürften daher zwischen 10 und 25 % der Gesamtsumme beisteuern.

Der Massenflug Anfang Juli 1976 mit 7000 Exemplaren am 5. Juli steuerte trotz der ganz ungewöhnlich großen Mengen und der zeitlich extremen Lage nur 52 % der Fangsumme von 1976 bei. Für die Erfassung der Bestandsdynamik ist es daher nicht unbedingt notwendig, die absolut beste Fangnacht zu bekommen. Es reicht bereits aus, wenn mehrere "gute" Nächte erfaßt sind.

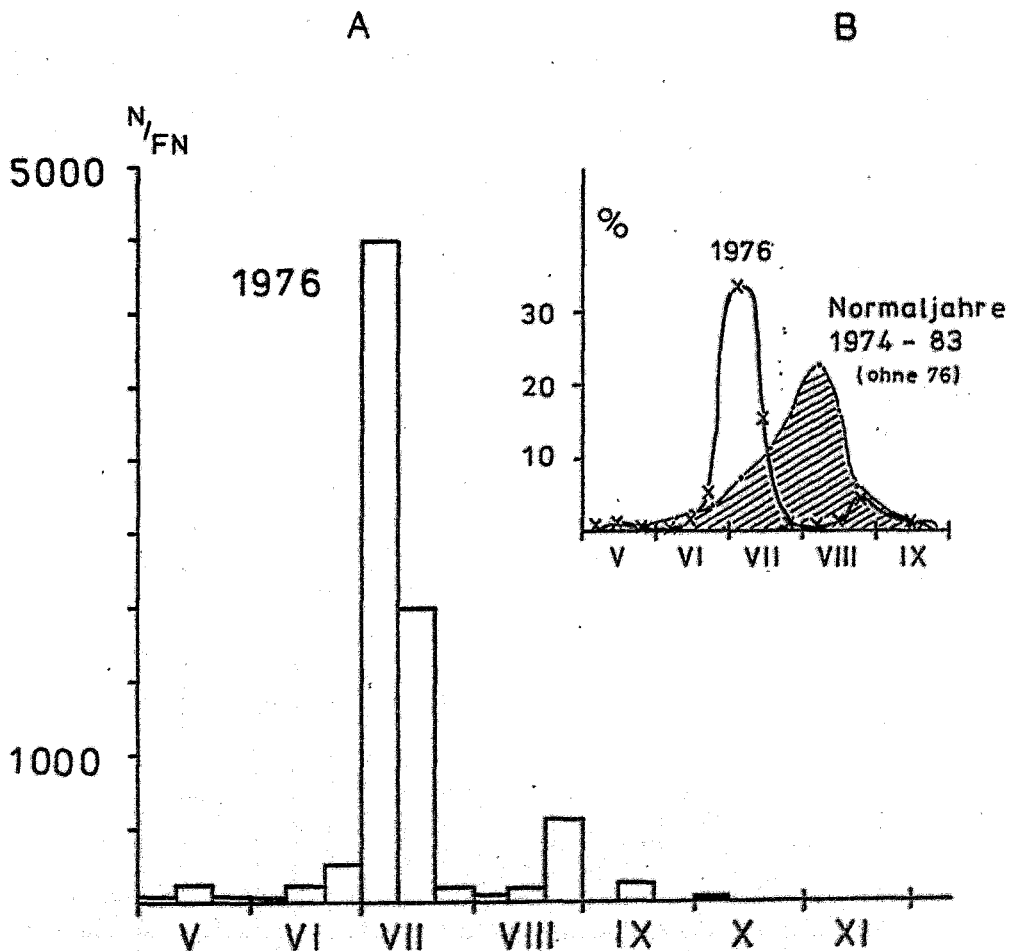


Abb. 2: Verlauf des Massenfluges von Hydropsychiden im Jahre 1976 (A) und Vergleich mit dem Normalverlauf (B). Die Abweichung ist hochsignifikant. - Pattern of the extreme flight of Hydropsychid caddisflies in 1976 (A) and comparison of the abnormal pattern with the normal (B), based on the years 1974 to 1983 (without 1976). The difference is highly significant.

In Abbildung 1 ist die Gesamtbilanz aller Hydropsychidenfänge (einschließlich der Nullwerte) dargestellt. Nicht einbezogen wurden die Werte von 1976, die in Abbildung 2 gesondert aufgeführt sind. Die Hydropsychiden lassen sich danach als ausgesprochene Sommerflieger charakterisieren. Die Flugperiode beginnt sehr zögernd Anfang Mai und endet Anfang November. Doch nur in den Monaten Juli und August, nur ausnahmsweise auch im September, schlüpfen größere Mengen. Einen großen Anteil unter den Hydropsychiden nimmt nach BURMEISTER (l.c.) die Art Hydropsyche contubernalis ein.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Limnephiliden. Ihre Flugperiode streut zwar über den nahezu gleichen Zeitraum, aber ihre maximale Flugaktivität verschiebt sich in den Herbst hinein. Abbildung 3 zeigt diesen Befund. Eine deutliche Abhängigkeit von der Frühlings- oder Sommertemperatur scheint nicht gegeben zu sein. Zumindest läßt sie sich anhand der verfügbaren Daten nicht nachweisen. Limnephilus lunatus gehört zu den charakteristischen Arten, die in den Innauen die Lichtfallen anfliegen. Über die weitere Aufgliederung des Artenspektrums informiert - soweit bisher erfaßt - die Artenliste von BURMEISTER & BURMEISTER (1984).

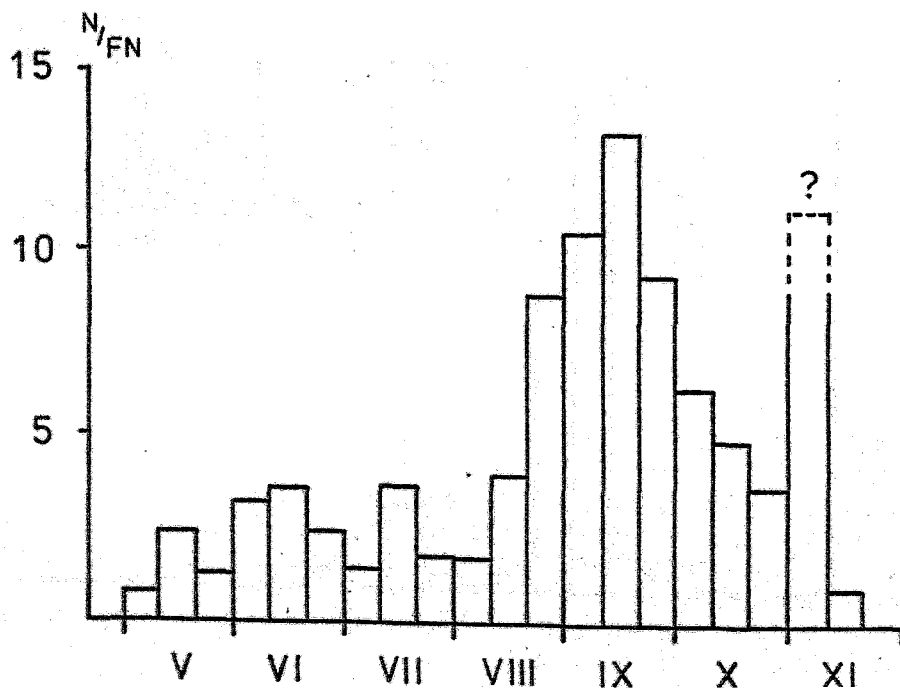


Abb. 3: Anflughäufigkeiten der Limnephiliden in Individuen (N) pro Fangnacht (FN) von 1974 bis 1983. Die Hauptflugaktivität fällt in den Frühherbst. - Abundance of Limnephilid caddisflies in the light trap captures from 1974 to 1983. Values in specimens (N) per capture (FN). The main flight activity of this group takes place in early autumn.

Die übrigen Arten und Artengruppen der Köcherfliegen wurden bislang in den Lichtfallenfängen nicht genau genug bestimmt, um über ihre Entwicklung näheren Aufschluß zu erhalten. Das muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Gute Vergleichsmöglichkeiten bieten die Studien von MALICKY (1978 und 1980), der auch dankenswerterweise erste Bestimmungen der Köcherfliegen vom unteren Inn vorgenommen hatte.

Zusammenfassung

Im Auwald bei Eggfling am unteren Inn, Niederbayern, wurden von 1974 bis 1983 mit Lebendfang-Lichtfallen auch Köcherfliegen gefangen, grob nach Gruppen sortiert und wieder freigelassen. Das Jahr 1976 fällt durch einen Massenflug von Hydropsychiden ganz aus dem Rahmen der übrigen. Dieses Jahr ausgeklammert ergibt sich für die Köcherfliegenfanghäufigkeiten keine Tendenz über die Jahre. Die Fangfrequenz hängt nicht sehr stark mit den Fangmengen zusammen. Nur für die Monate Juli und August ergibt sich eine positive Korrelation, da in diese Zeit der Massenflug der Hydropsychiden fällt, die mehr als 90 % der gefangenen Individuen (30 000 Exemplare) umfassen. Das Flugmaximum der Hydropsychiden liegt in der ersten Augustdekade. Ein Vor- und ein Nachmaximum können ausgebildet sein. Jahre mit warmem Witterungsverlauf weisen drei, kühle dagegen nur eines auf. Die Flugzeit der Limnephiliden erstreckt sich zwar ebenfalls von Mai bis Oktober, aber ihre Maxima fallen in den Herbst. Die Auswertung zeigt, daß es für die Erfassung der Köcherfliegen mit Hilfe von Lichtfallen wichtig ist, die günstigen Nächte auszuwählen. Extreme Witterungsbedingungen, wie 1976 im Frühjahr und Frühsommer, können von der Norm abweichende Muster und wahrscheinlich auch einen Massenflug hervorrufen.

Summary

Changes in the Abundance of Caddisflies (Trichoptera) in the Riverine Woodland along the Lower Inn River, Bavaria

Light-trap captures of caddisflies show no significant trends in the change of numbers in the area of riverine woodland along the lower Inn river in southeastern Bavaria. But the year of 1976 is highly exceptional with its extraordinarily high numbers of Hydropsychid caddisflies and the very early date of swarming. The very warm and dry spring and early summer weather conditions may have triggered this deviation from the general pattern (cf. fig. 1 and 2). Hydropsychids comprise some 90 per cent of the total catch. They may be classified as summer-flyers. The Limnephilid pattern is shifted towards the autumn (cf. fig. 3). The number of flight peaks depends on the weather development in the current year. Warm summers can give rise to three,

cold to only one peak. The total catch comprises some 30 000 caddisflies.

Literatur

- BURMEISTER, E.-G. & BURMEISTER, H. (1984): Köcherfliegen aus Lichtfallenfängen vom unteren Inn (Insecta, Trichoptera). - Mitt. zool. Ges. Braunau, 4 (10/11): 225-231.
- MALICKY, H. (1978): Köcherfliegen-Lichtfallenfang am Donauufer in Linz (Trichoptera). - Linzer biol. Beitr., 10: 135-140.
- MALICKY, H. (1980): Lichtfallenuntersuchungen über die Köcherfliegen (Insecta, Trichoptera) des Rheins. - Mainzer Naturw. Archiv, 18: 71-76.
- REICHHOLF, J. (1984): Daten zur Häufigkeit und Flugphänologie der Pyraliden *Hypsopygia costalis* (FABRICIUS, 1775), *Pyralis farinalis* (LINNAEUS, 1758) und *Herculia glaucinialis* (LINNAEUS, 1758) aus Südostbayern. - Mitt. zool. Ges. Braunau, 4 (10/11): 221-224.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Reichholf Josef H.

Artikel/Article: [Häufigkeitsschwankungen von Köcherfliegen \(Trichoptera\) im Auwald am unteren Inn 233-242](#)