MITT. ZOOL. GES. BRAUNAU	Bd. 13, Nr.2: 117 - 123	Braunau a. I., Dezember 2020	ISSN 0250-3603

Das Schwärmen von Zuckmücken (Chironomidae) und die Wirkung von Hochwasser auf ihre Häufigkeit an einem Stausee am unteren Inn

von Josef H. REICHHOLF

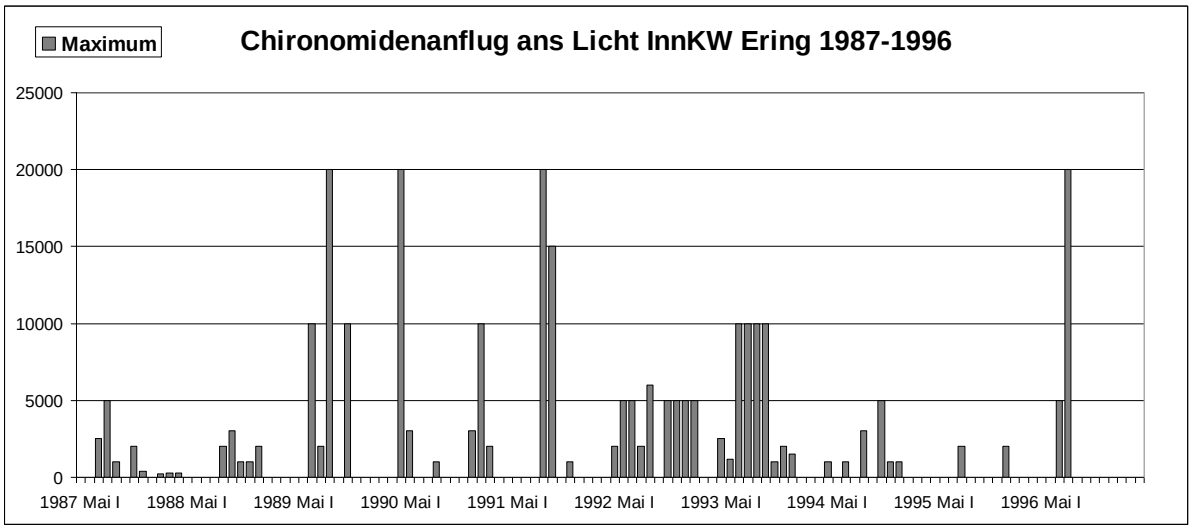
1. Vorbemerkung

Die Larven und Puppen der nicht stechenden Zuckmücken, Familie Chironomidae, bilden eine bedeutende Nahrungsquelle für Fische und Wasservögel. Die Larven verschiedener Arten besiedeln die oberen Schichten des Bodenschlammes von stehenden und langsam fließenden Gewässern. Sie ernähren sich von organischen Reststoffen (Detritus) und den daran haftenden oder diese abbauenden Bakterien. Zusammen mit anderen Larven von Wasserinsekten sowie mit Würmern, wie den Schlammröhrenwürmern der Gattung *Tubifex*, werden sie zum Makrozoobenthos zusammengefasst. Die damit gemeinte Biomasse bestimmt wesentlich Bestandsgröße und Produktivität der Fische, aber auch die Häufigkeit tauchender Arten der Entenvögel. Beide Tiergruppen verzehren die Larven direkt im Bodenschlamm, oder wenn die Puppen zur Wasseroberfläche hochkommen. Manche Fische erbeuten auch die schlüpfenden Mücken. Doch es sind Vögel, wie Möwen, Schwalben und Mauersegler sowie Singvögel des Uferröhrichts, wie die Rohrsänger, die Zuckmücken von der Wasseroberfläche aufnehmen oder diese im Röhricht fangen. Die Zuckmücken gelten daher als eine Schlüsselgruppe im Ökosystem von Gewässern. Als Larven sind sie „Abbauer" (Destruenten) von organischer Produktion und von eingeschwemmten organischen Reststoffen, und als solche der Beginn von Nahrungsketten; sowohl als Larven, Puppen und Mücken. Die Arten der Zuckmücken sind jedoch sehr schwierig zu bestimmen. Bei ökologischen Untersuchungen an Gewässern wird darauf häufig verzichtet, weil die Fische und Vögel, die natürlichen Nutzer, auch nicht unterscheiden. Allenfalls wird nach Gattungen oder Gattungsgruppen differenziert, wie bei den in der Körperfarbe der Imagines hellen und (relativ) großen Angehörigen von *Chironomus* oder den kleineren, dunklen *Tanytarsus*. Letztere schwärmen mehr im Frühjahr und Herbst. In der nachfolgenden, verhältnismäßig quantitativen Untersuchung wird nicht näher unterschieden, sondern zu „Zuckmücken" zusammengefasst. Es handelt sich um den Anflug an eine UV-Lampe an der Innstaustufe Ering-Frauenstein. Die Untersuchungen wurden von 1987 bis 1996 vorgenommen, und zwar vornehmlich von Mai bis September, aber mit ergänzenden Daten aus dem April und Oktober. Insgesamt liegen 231 Anflugnächte zugrunde. Sie waren so gewählt worden, dass die Wetterverhältnisse einen hinreichend guten, d. h. aussagekräftigen Anflug ermöglichten, sehr helle Mondnächte, solche mit starkem Wind oder zu niedrigen Temperaturen am Abend blieben ausgeschlossen. Das Untersuchungsjahrzehnt war gekennzeichnet durch die fortschreitende Verbesserung der Wasserqualität von Inn und Salzach nach Jahrzehnten hoher Belastung durch häusliche und industrielle (aus Zellstofffabriken stammende) Abwässer. Die Spanne überdeckt sich mit Untersuchungen zu den Fischfangerträgen in diesem Staubereich am unteren Inn, vorge-

nommen von der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei. Die summarischen Befunde hierzu sind bereits veröffentlicht (REICHHOLF 2004 & 2005). Die genauere Betrachtung der früheren Anflugmengen von Zuckmücken am Innkraftwerk Ering vermittelt Einblicke in die Flussdynamik, die vor allem durch Hochwasser verursacht wird, und auch in die nahrungsökologischen (trophischen) Verhältnisse in diesem Stausee.

2. Anflugmengen der Zuckmücken 1987 bis 1996

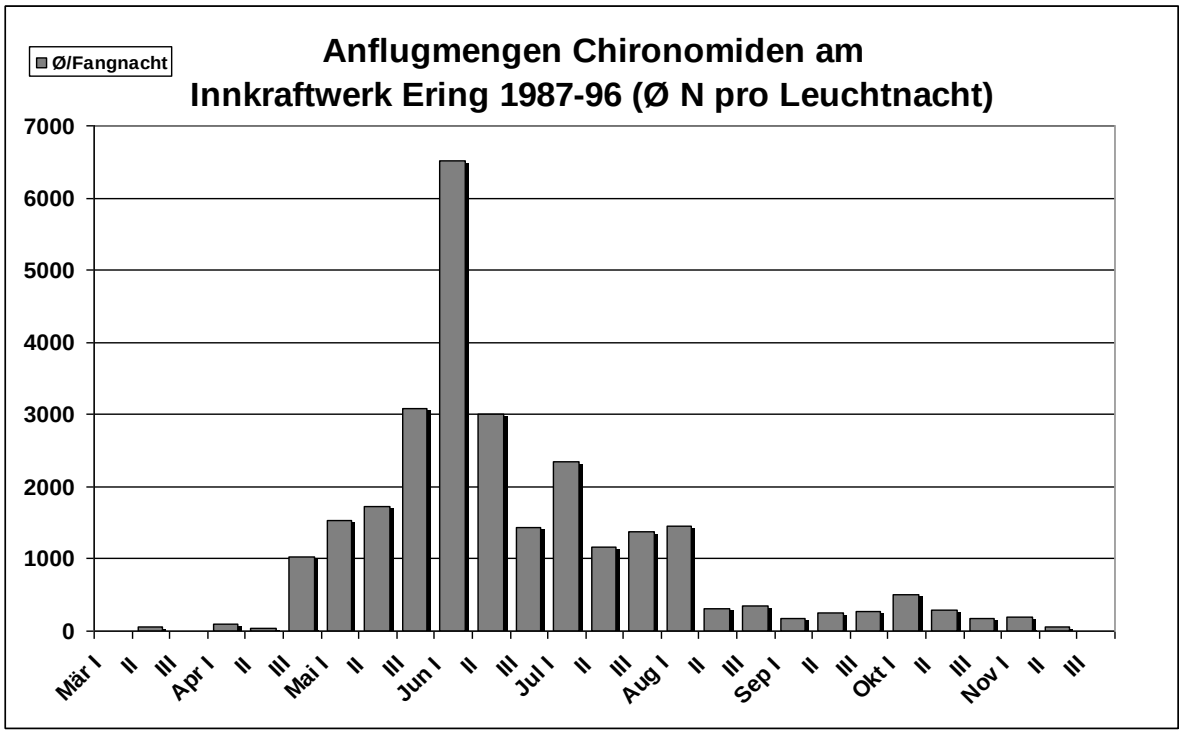
Grafik 1 zeigt den Befund in Monatsdekaden jeweils ab Mai I (= 1. Maidekade) bis August III (= Ende August).



Grafik 1: Verlauf des Anflugs von Zuckmücken ans UV-Licht am Innkraftwerk Ering von Anfang Mai 1978 bis Ende August 1996 (Dekadenmaxima).

Die mitunter nur grob geschätzten Mengen – über 1000 Mücken wird das Zählen schwierig und ist in den Größenordnungen bis 20.000 vom Zeitaufwand her nicht mehr zu machen – schwanken offensichtlich ziemlich stark. Foto 1 gibt einen Eindruck, wie der Fangsack bei großen Mengen von Chironomiden aussah.

Die Mengenunterschiede können nun sowohl auf methodischen Mängeln beruhen als auch wirkliche Fluktuationen ausdrücken. So war es in allen Jahren des Jahrzehnts nicht möglich, die idealen Nächte für den Chironomidenflug zu treffen. Inwieweit sich die Lückenhaftigkeit der Erfassung auf die Ergebnisse auswirkt, lässt sich aus dem Gesamtflugmuster abschätzen, das sich bei Zusammenfassung aller Befunde ergibt. Grafik 2 enthält das Ergebnis.



Grafik 2: Jahreszeitliche Verteilung des Fluges von Zuckmücken am Innkraftwerk Ering.

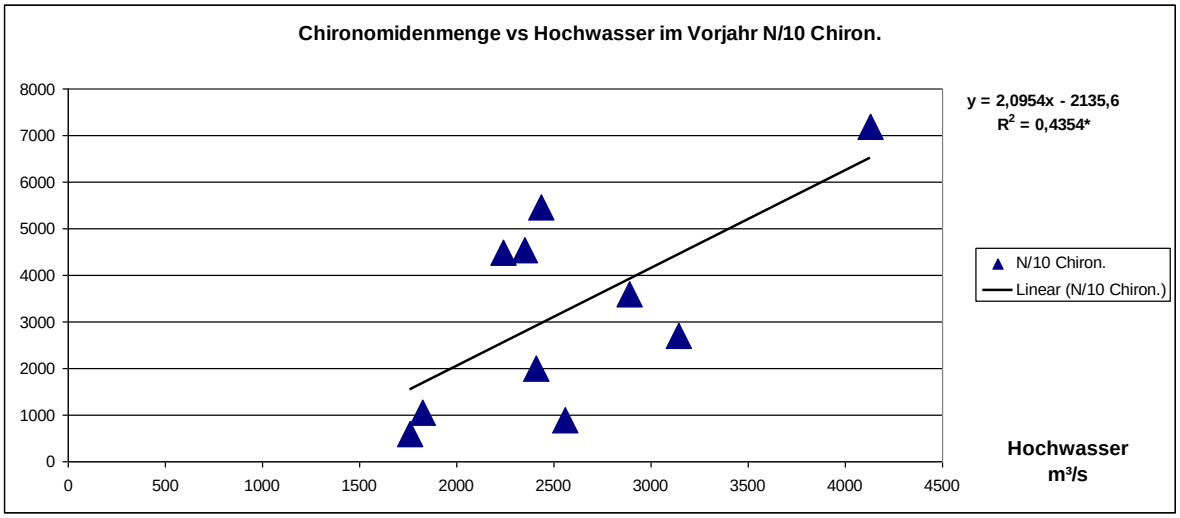
Das sehr ausgeprägte Maximum Anfang Juni (1. – 10.06.), umrahmt von zwei praktisch gleichen, aber nur noch halb so hohen Werten in der 3. Mai- und der 2. Junidekade, ermöglicht die kritische Überprüfung der ersten Möglichkeit, nämlich dass zu wenig passende Nächte in einzelnen Jahren niedrige Ergebnisse gezeitigt haben könnten. Die nachfolgende Tabelle enthält die Daten für die drei zentralen Dekaden im Untersuchungsjahrzehnt.

1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
27. Mai 5. Juni 12. Juni	28. Mai 11. Juni	20. Mai 9. Juni 10. Juni 16. Juni	16. Juni	15. Juni 22. Juni	22. Mai 23. Mai 29. Mai 6. Juni 19. Juni	28. & 29. Mai 30. Mai 4. Juni 18. Juni	28. Mai 11. Juni 18. Juni	28. Mai 4. Juni	31. Mai 1. Juni

1988 und 1990 sind demnach nach Zahl und Verteilung der Lichtanflugnächte unzureichend repräsentiert. Für 1995 und 1996 fehlt die dritte Hauptdekade. Dennoch fallen diese vier Jahre in den Mengen der Zuckmücken nicht entsprechend ab. 1988 brachte es auf eine Gesamtmenge von 9.000 Ex., 1990 auf 23.000, 1995 auf 4.000 und 1996 auf sogar 26.000 Zuckmücken. Zu unregelmäßige Erfassung kann also nicht alleinige Ursache für die so unterschiedlichen Jahresmengen gewesen sein. Was verursachte sie aber dann?

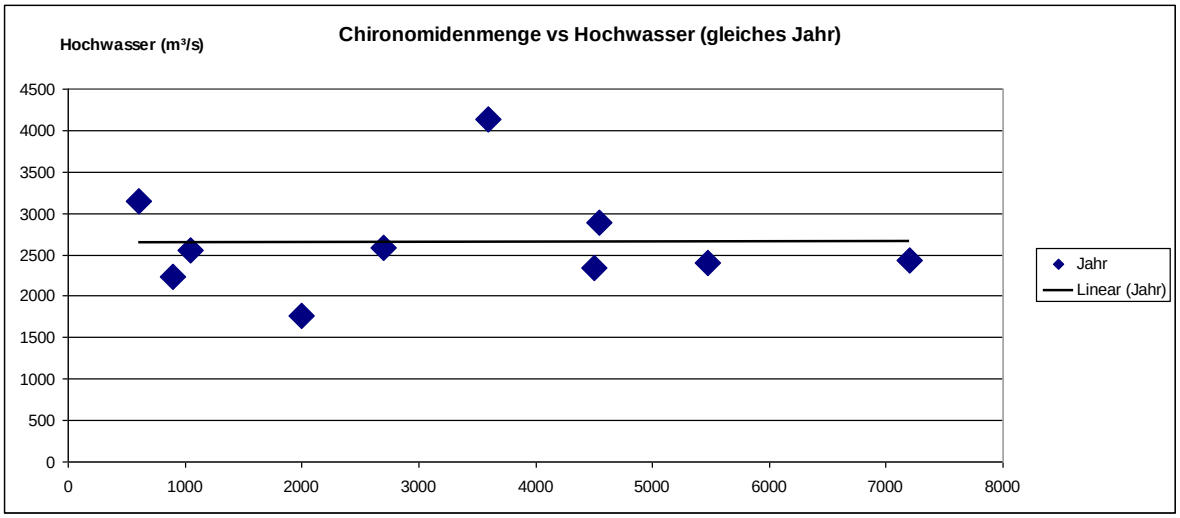
3. Einfluss von Hochwasser

Der Inn bringt in unregelmäßigen Zeitabständen starke bis sehr starke Hochwasser. Er führt von allen Alpenflüssen die größten Wassermengen. Steigt die Wasserführung über die normalen 1.000 bis 2.000 m³ pro Sekunde, die am Innkraftwerk Ering als Abfluss zwischen Mai und September üblich sind, kommen entsprechend hohe Strömungsgeschwindigkeiten zustande. Sie können, je nach Größe des Hochwassers, auf mehrere Meter pro Sekunde ansteigen. Die auflaufende Flutwelle verursacht in den noch lockeren obersten Schichten des Sediments in den Stauseen starke Ausschwemmungen. Genau darin leben aber die Larven der Zuckmücken und anderer Wasserinsekten. Bei Wasserführungen von mehr als 4.000 m³ pro Sekunde wird die Ausschwemmung besonders groß. Grafik 3 zeigt, dass tatsächlich eine statistisch signifikante Korrelation zwischen Hochwasserstärke vom Vorjahr und den Anflugmengen von Zuckmücken in den Folgejahren zustande kommt. Die Zunahme beruht auf dem Einschwemmeffekt organischer Partikel, also von Detritus, der die neue Nahrungsgrundlage für die Zuckmückenlarven und die anderen Bestandteile des Makrozoobenthos abgibt. Hochwasser zerstören zunächst, nähren danach die Lebensgemeinschaften im Fließgewässer, allerdings mit entsprechender Zeitverzögerung.



Grafik 3: Relativ stark schwankender Zusammenhang zwischen Hochwasserstärke im Vorjahr und Zuckmückenmenge; wahrscheinlich hängt viel davon ab, ob das Hochwasser früh im Jahr oder erst im Hochsommer kommt.

Die Werte streuen zwar stark, aber das war zu erwarten, weil die Fluten zu verschiedenen Zeiten im Jahr kommen. Die Lebensgemeinschaften des Bodenschlamms treffen sie daher unterschiedlich, je nachdem, ob es sich um ein frühes Hochwasser handelt, das die verpuppungsbereiten Larven ausschwemmt, oder um ein spätes, wenn die Zuckmückenpopulation des Frühsommers bereits geschlüpft ist. Infolgedessen kommt fürs gleiche Jahr, Grafik 4, zwischen Hochwasserstärke und Zuckmückenmenge kein statistischer Zusammenhang zustande.



Grafik 4: Hochwasser im Zeitraum von 1987 bis 1996 am unteren Inn und Menge der Zuckmücken (Chironomiden) im Lichtanflug am Kraftwerk Ering.

Damit ist klar, dass die starken Mengenschwankungen von Jahr zu Jahr maßgeblich von den vorausgegangenen Hochwassern verursacht sind, und nicht allein oder überwiegend auf Mängel in der Untersuchungsfrequenz beruhen. In dieser galt es ja, möglichst günstige Nächte zu wählen, und nicht etwa einem starren Zeitschema zu folgen, das weniger aussagekräftige Resultate geliefert hätte. Denn dass die allermeisten Wasserinsekten in dunklen Nächten bei feuchtwarmem und windarmem Wetter schlüpfen, ist seit langem bekannt. Frisch geschlüpfte Wasserinsekten sind nicht „wasserdicht" wie die typischen Landinsekten. Das ist der biologische Hintergrund. Nur bei den Wasserkäfern verhält es sich anders, aber diese spielen mengenmäßig keine Rolle. Sie gehören nicht zu den „primären Wasserinsekten". Meistens handelt es sich bei diesen nach dem Schlüpfen nur um die kurze Vermehrungsphase, in der sich die Partner zur Paarung aufsuchen. Danach legen die Weibchen Eier ab und verenden. Die Männchen leben unwesentlich länger. Exemplarisch gefasst ist dies im Ausdruck „Eintagsfliege" für Ephemeroptera, die zusammen mit Köcherfliegen und Steinfliegen sowie mit den hier speziell behandelten Zuckmücken die Hauptmenge der „Emergenz" bilden. Damit bezeichnet werden all jene Wasserinsekten, die nach abgeschlossener Larvalentwicklung „dem Wasser entsteigen" und in den feuchten, windarmen Nächten auf Partnersuche fliegen. Tiefer Luftdruck, zumal solcher, der im Frühsommer rasch auf ein Hochdruckgebiet folgt, gibt das Signal, dass die Zeit passt und die Umstände günstig sein werden für das Emporkommen aus dem Wasser. „Schlechtes Wetter" bedeutet für die Rohrsänger und einige andere Ufervögel, die sich und ihre Brut von kleinen Insekten ernähren, gutes Wetter. Denn es bringt die Insektenmassen, die sie für die Versorgung ihrer Jungen brauchen. Brut- und Nestlingszeit von Teich- *Acrocephalus scirpaceus* und Drosselrohrsänger *Acrocephalus arundinaceus* (ERLINGER 1986 a & b) decken sich daher an den Stauseen am unteren Inn recht genau mit dem Massenschlupf der Zuckmücken (REICHHOLF 2005). Auch Beutelmeisen *Remiz pendulinus* hatten am unteren Inn auf die Hochwasserimpulse reagiert und in den Jahren danach häufiger oder überhaupt erst wieder genistet (REICHHOLF 2002). Doch gibt es den Massenschlupf der Chironomiden auch gegenwärtig noch, nachdem die Wasserqualität des Inns recht gut geworden ist (Güteklasse II der offiziellen staatlichen Festlegung zufolge)? Und falls nicht, welche Folgen hat dies für die Rohrsänger? Damit befasst sich Florian Billinger derzeit in seiner Masterarbeit an der Universität Salzburg.

Foto 1: Beispiel für eine Chironomiden-Menge, die den Fangsack etwa 20 cm hoch gefüllt hatte. Es handelte sich um eine große *Chironomus*-Art (Verf.).

Zusammenfassung

Larven, Puppen und Imagines der Zuckmücken (Chironomidae) bilden auch in und an den Stauseen am unteren Inn eine wichtige Nahrungsgrundlage für Fische und diverse Wasservögel. Untersuchungen am Innkraftwerk Ering ergaben, dass im Jahrzehnt zwischen 1987 und 1996 recht unterschiedliche Mengen ans UV-Licht geflogen sind. Vor Jahren mit großen Mengen hatte es stärkere oder starke Hochwasser gegeben. Diese schwemmten organische Reststoffe (Detritus) ein, von denen sich die Larven ernähren. Je nach Stärke kann das Hochwasser aber zunächst ausräumen, weil die Larven in den obersten, noch weichen Sedimentschichten leben. Daher kommt die „düngende Wirkung" erst mit Zeitverzögerung von ein bis zwei Jahren zum Ausdruck. Die Befunde werfen die Frage auf, wie sich die weitere Verbesserung der Wasserqualität auf die Menge der schwärmenden Zuckmücken und in der Folge auf die Bestände der Rohrsänger ausgewirkt hat.

Summary

Swarming of Chironomid Midges in an Impoundment and Floods on the Lower Reaches of the River Inn

Larvae, pupae and imagines of the non-biting Chironomid midges are an essential food resource for fishes and some water birds. Studies concerning Chironomid abundance in

light trap captures at the Ering hydroelectric power plant on the lower River Inn, however, revealed large fluctuations connected to floods in the year before for the decade between 1987 and 1996. The floods import fresh nutrients, i. e. organic detritus, which is used by the larvae, though there is an immediate export of soft mud when the flood arrives with high water velocity. The eutrophication effect, therefore, follows with some time delay of a year or so. These findings raised the question, how the further improvement in water quality now affects the amounts of swarming Chironomid midges and as a consequence the populations of reed warblers living in the reed beds of the impoundment.

Literatur

ERLINGER, G. (1986 a & b): Die Rohrsänger der Hagenauer Bucht. Teil 1: Der Drosselrohrsänger. – OKO-L 8(1): 26 – 31. & Teil 2: Der Teichrohrsänger. – ÖKO-L 8(4): 19 – 24.

REICHHOLF, J. H. (2002): Verlandungsdynamik und Hochwässer am unteren Inn: Auswirkungen auf die Ökologie von Fluss-Stauseen. – Bayerische Akademie der Wissenschaften. Rundgespräche der Kommission für Ökologie 24: 145-160.

REICHHOLF, J. H. (2004): Nahrung für den Alpenfluss. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt (München), 68./69. Jahrgang (2003/2004): 249-259.

REICHHOLF, J. H. (2005): Die Zukunft der Arten. Neue ökologische Überraschungen. – C. H. Beck, München.

Kontakt: <reichholf-jh@gmx.de>

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: 13_2020

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

Artikel/Article: Das Schwärmen von Zuckmücken (Chironomidae) und die Wirkung von Hochwasser auf ihre Häufigkeit an einem Stausee am unteren Inn 117-123