

Erste Ergebnisse der Untersuchung des Makrozoobenthos vom Neusiedler See

G. Wolfram

Biologische Station Neusiedler See, A-7142 Illmitz

Kurzfassung: Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde im Sommer 1990 mit einer Bestandsaufnahme des Makrozoobenthos des Neusiedler Sees begonnen. Entlang eines Transektes im Nordteil des Sees, in der Ruster sowie der Illmitzer Bucht konnten 35 Taxa festgestellt werden. Dominiert wird die benthische Lebensgemeinschaft von den Chironomidae (15 spp., Abundanzen von *Tanytus punctipennis* bis zu 50000 Individuen/m²), ferner den Ostracoda und Cladocera (zusammen 11 spp., Abundanzen von *Limnocythere inopinata* bis über 50000 Individuen/m²). Von geringerer Bedeutung sind Oligochaeta, Hydracarina und Ceratopogonidae. Im Vergleich zu den Ergebnissen von Schiemer (1979) läßt sich eine Verringerung der Artenvielfalt sowie eine Veränderung der Abundanzen und der Horizontalverteilung feststellen. Grund für die Abnahme der Artenzahl ist v.a. die Dezimierung der submersen Makrophyten durch den Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*). Für den gewaltigen Anstieg in den Individuendichten ist wahrscheinlich die Eutrophierung des Sees verantwortlich.

Abstract: In summer 1990 a theses about the macrozoobenthos of Neusiedler See was startet. Along a transect in the northern part of the lake, in the bays of Rust and Illmitz 35 taxa could be found. The benthic community is dominated by the Chironomidae (15 spp., abundance of *Tanytus punctipennis* up to 50000 individuals/m²), to a lesser extent by Ostracoda and Cladocera (together 11 spp., abundance of *Limnocythere inopinata* over 50000 individuals/m²). Oligochaeta, Hydracarina and Ceratopogonidae are of less importance. A comparison with the results of Schiemer (1979) shows, that the number of species did decrease, and abundance and horizontal distribution change. The reason for the decline of species number is mainly due to the loss of submerse macrophytes by the herbivore grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). On the other hand the enormous increase in abundance may be due to eutrophication.

Einleitung

Das Zoobenthos, die Gesamtheit der tierischen Lebewesen in und auf dem Sedimentboden eines Gewässers, ist eine Lebensgemeinschaft, welche aufgrund des großen methodischen Untersuchungsaufwandes nur wenig untersucht wird. Am Neusiedler See hat sich lediglich Schiemer (1978b, 1979, 1980, Schiemer et al. 1969) in den 70er Jahren eingehend mit dem Benthos beschäftigt.

Im Rahmen einer Diplomarbeit innerhalb des Projekts "Fischereibiologische Untersuchungen am Neusiedler See" wurde im Sommer 1990 begonnen, eine Bestandsaufnahme des Makrozoobenthos vorzunehmen.

Untersuchungsgebiet und Methodik

Um einen Vergleich mit früheren Daten zu ermöglichen, wurde im Nordteil des Sees der gleiche Transekt beprobt, den schon Schiemer 1971-73 untersucht hatte (Abb.1: A1 - 3). Das Probenintervall betrug 3 - 4 Wochen. Daneben wurden Proben aus der Ruster und der Illmitzer Bucht genommen.



Abb. 1: Karte des Neusiedler Sees und der Illmitzter Bucht mit den Probennahmepunkten. Die Punkte A1 - A3 bilden einen Transekt von der Neusiedler Bucht Richtung Podersdorfer Schoppen, B liegt in der Ruster und C in der Illmitzter Bucht. Letzter Punkt besteht ebenfalls aus einem Transekt mit vier Probennahmestellen (Vergrößerung rechts).

An jedem Untersuchungspunkt wurden mit einem Gilson-Corer (Plexiglasröhren von 6 cm Durchmesser) 5 Sedimentproben entnommen, welche anschließend auf der Biologischen Station Illmitz mit einem 150 μ m-Netz gesiebt und mit 40 % Formalin fixiert wurden.

Ergebnisse

Es konnten insgesamt 35 Taxa im Makrozoobenthos¹ (Tab. 1) festgestellt werden, wobei Hydracarina, Harpacticidae und Ceratopogonidae nicht näher bestimmt und daher nur als Gruppe gewertet wurden.

Die Hauptmasse der benthischen Organismen ist in den Weichsedimenten nahe dem Schilfrand anzutreffen. Vorherrschend hinsichtlich Artenzahl, Individuendichten sowie Biomasse sind die Chironomidae. Die häufigste Art im Benthos des Neusiedler Sees ist *Tanypus punctipennis*, der in schilfnahen Bereichen oft bis über 90 % der Chironomidenfauna ausmacht. Ebenfalls in den Weichsedimenten am Schilfrand finden sich *Cladopelma virescens* und *Chironomus* sp.. Letzterer weist zwar weitaus geringere Abundanzen als *Tanypus* auf, hat jedoch aufgrund seiner größeren Biomasse einen bedeutenden Anteil im Nahrungsspektrum benthivorer Fische (Wais, pers. Mitt.). In den offenen Seebereichen kommen eher *Procladius* sp. und *Microchironomus tener* vor, in den sandigen Sedimenten der Illmitzer Bucht daneben auch *Cladotanytarsus* gr. *mancus*, *Stempellina* gr. *bausei* und *Cryptochironomus* sp., die aber nie so hohe Individuendichten wie *Tanypus* erreichen. Einige der übrigen Chironomidenarten, so z.B. *Dicrotendipes nervosus* oder *Ablabesmyia longistyla* sind typische Aufwuchsarten auf Schilf oder diversen Hartsubstraten und daher nur in Ausnahmefällen im Benthos anzutreffen.

Tab. 1: Artenliste des Makrozoobenthos im Vergleich von 1971/72 (Schiemer 1979) und 1990/91 (eigene Daten).

	1971/72	1990/91
OLIGOCHAETA		
<i>Aelosomatidae</i>	+	-
<i>Chaetogaster langi</i>	+	-
<i>Homochaeta naidina</i>	+	-
<i>Limnodrilus profundicola</i>	+	+
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	+	-
<i>Nais elinguis</i>	-	+
<i>Potamothenrix bavaricus</i>	+	-
<i>Psammoryctides barbatus</i>	+	+
<i>Tubifex</i> sp.	-	+
<i>Vejdovskyella comata</i>	-	+
MOLLUSCA		
<i>Anodonta cygnea</i>	+	-
<i>Dreissena polymorpha</i>	+	-
HYDRACARINA	+	+
CRUSTACEA		
Cladocera		
<i>Alona rectangula</i>	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+
<i>Iliocryptus agilis</i>	+	-
<i>Iliocryptus sordidus</i>	+	+
<i>Leydigia acanthocercoides</i>	+	+
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	-	+
<i>Macrothrix laticornis</i>	+	+
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	-	+

¹ Neben dem eigentlichen Makrozoobenthos wurden auch Ostracoda und Harpacticidae mit in die Untersuchung einbezogen, nicht jedoch andere Gruppen der Meiofauna wie Protozoa, Nematoda, Turbellaria, Gastrotricha, Rotatoria und Tardigrada.

	1971/72	1990/91
Ostracoda		
<i>Limnocythere inopinata</i>	+	+
<i>Iliocypris bradyi</i>	+	+
Gen. spp.	-	+
Copepoda		
Harpacticidae	+	+
<i>Nitocra hibernica</i>	+	
<i>Attheyella crassa</i>	+	
INSECTA		
Chironomidae		
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	-	+
<i>Chironomus plumosus</i>	+	-
<i>Chironomus</i> sp.	-	+
<i>Cladopelma virescens</i>	+	+
<i>Cladotanytarsus</i> gr. <i>mancus</i>	-	+
<i>Cricotopus sylvestris</i>	+	-
<i>Cryptochironomus</i> sp.	-	+
<i>Cryptotendipes usmaensis</i>	+	+
<i>Dicrotendipes nervosus</i>	+	+
<i>Harnischia pseudosimplex</i>	+	+
<i>Microchironomus tener</i>	+	+
<i>Parachironomus arcuatus</i>	+	+
<i>Paratanytarsus inopertus</i>	+	+
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	+	+
<i>Procladius</i> sp.	+	+
<i>Psectrocladius</i> sp.	+	-
<i>Stempellina</i> gr. <i>bausei</i>	-	+
<i>Tanytus punctipennis</i>	+	+
Ceratopogonidae	+	+
Trichoptera		
<i>Agrypina pagetana</i>	+	-
<i>Cyrnus crenaticornis</i>	+	-
<i>Ecnomus tenellus</i>	+	+
<i>Holocentropus picicornis</i>	+	-
<i>Oecetis furva</i>	+	-
<i>Oecetis ochracea</i>	+	-
<i>Orthotrichia costalis</i>	+	-
Ephemeroptera		
<i>Cloeon dipterum</i>	+	-
<i>Caenis horaria</i>	+	-
Odonata		
<i>Erythromma najas</i>	+	-
<i>Ischnura pumilio</i>	+	-

Neben den Chironomiden sind die Crustacea - benthische Cladoceren und Ostracoden - von Bedeutung. Die Cladoceren sind durch Chydoridae (v.a. *Leydigia acanthocercoides*, *Oxyurella tenuicaudis*) und Macrothricidae (*Macrothrix hirsuticornis* und *laticornis*, *Ilicryptus sordidus*) vertreten und erreichen nur in schilfnahen Bereichen höhere Abundanzen. Unter den Ostracoden kommen nach Schiemer (1979) lediglich *Limnocythere inopinata* und *Iliocypris bradyi* im offenen See vor. Erstere bevorzugt v.a. den festen bis sandigen Untergrund des offenen Sees und erreicht stellenweise sogar höhere Dichten als die Chironomiden. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnten neben *Limnocythere* und *Iliocypris* zumindest zwei weitere Arten unterschieden werden, die jedoch noch nicht näher bestimmt sind. Oligochaeten und Ceratopogoniden konnten nur selten gefunden werden, Hydracarina oder die Trichoptere *Ecnomus tenellus* waren nur an ganz bestimmten Untersuchungsstellen und auch dort nur in wenigen Proben anzutreffen.

Im Vergleich zu den Daten von Schiemer (1979) sind - unter vorrangiger Berücksichtigung von Chironomiden und Crustaceen - drei entscheidende Veränderungen des Makrozoobenthos festzustellen:

Veränderung des Artenspektrums

Von den 15 Chironomidenarten sind vier neu für das Benthos des Neusiedler Sees. *Ablabesmyia longistyla* kommt jedoch normalerweise im Algenaufwuchs oder in Makrophyten vor und ist daher nur in Ausnahmefällen im Benthos vertreten. Ähnliches gilt für die Aufwuchschironomiden *Cricotopus sylvestris* und *Psectrocladius* sp., welche Schiemer in seiner Artenliste erwähnt. Sie konnten von mir auf dem Algenüberzug von Pfählen und Steinen bzw. Schilf sowie als Puppenexuvien im Kanal zur Biologischen Station gefunden werden, nicht jedoch im Benthos. Zwei weitere, "neue" Chironomiden, *Cryptochironomus* und *Cladotanytarsus* gr. *mancus*, traten nur an Probepunkten in der Illmitzer Bucht (Abb.1: C) auf, welche Schiemer (1979) nicht in seine Untersuchung mit einbezogen hatte.

Unter den Cladoceren konnte *Iliocryptus agilis* nicht mehr festgestellt werden, während *Oxyurella tenuicaudis* und *Macrothrix hirsuticornis* im Material von Schiemer nicht vorhanden waren¹.

Am auffälligsten ist das Verschwinden zahlreicher Insektenlarven aus dem Bereich des früheren Makrophytengürtels, sodaß die "Veränderung des Artenspektrums" einer Reduktion der Artenzahl (von 46 auf 35 spp.) gleichkommt.

Veränderung der Abundanzen

Die Individuendichten haben sich in zweierlei Hinsicht geändert. Einerseits sind die absoluten Abundanzen deutlich gestiegen. Schiemer (1979) konnte Individuendichten von *Tanytus punctipennis* bis über 16000 Individuen/m² feststellen. Als Vergleich dazu erreichte *Tanytus* in der Neusiedler Bucht (Abb.1: A1) Abundanzen bis knapp 50000 Individuen/m² (Abb. 2). Auch die Dichten der Ostracoden sind von max. 15600 Individuen/m² (Jungwirth 1979) bis auf 50000 Individuen/m² gestiegen (Abb. 3).

Neben diesen Steigerungen in den Absolutwerten haben sich auch die relativen Abundanzen seit den 70er Jahren geändert. Vor 20 Jahren dominierten *Tanytus* und *Procladius* das Benthos des Sees in annähernd gleichen Dichten. Ersterer war v.a. in den schilfnahen Bereichen anzutreffen, letzterer eher im offenen See. Heute bietet sich zwar in der Verteilung ein ähnliches Bild, das Verhältnis der beiden Arten hinsichtlich der Individuendichten hat sich jedoch deutlich zugunsten *Tanytus* verschoben, welcher somit zur dominanten Chironomide des Neusiedler Sees geworden ist (Abb. 2).

Veränderung der Horizontalverteilung

Als auffälligstes Beispiel für diese Veränderung bietet sich *Limnocythere inopinata* an. Nach Jungwirth ist diese Art im ganzen See verbreitet, erreicht jedoch am Schilfrand ihre maximalen Dichten. Im Zuge der vorliegenden Arbeit konnte *Limnocythere* nahezu ausschließlich im offenen See bzw. in der Illmitzer

¹ Beide Arten sind jedoch von Pesta (1954) erwähnt.

Bucht an sandigen Stellen gefunden werden. In den schilfnahen Weichsedimenten waren lediglich vereinzelt Individuen anzutreffen (Abb. 2 & 3).

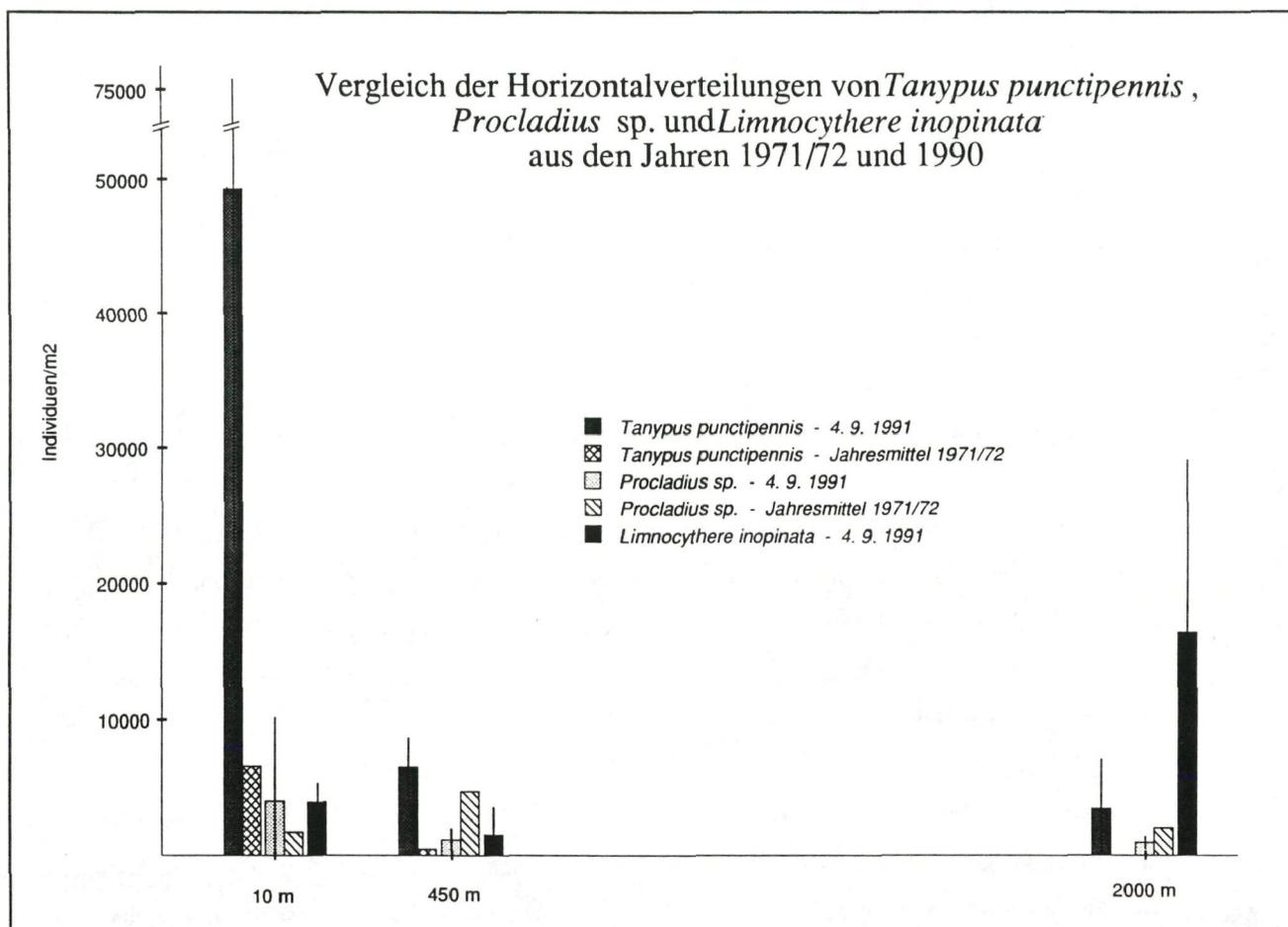


Abb. 2: Vergleich der Horizontalverteilungen von *Tanypus punctipennis*, *Procladius* sp. und *Limnocythere inopinata* aus den Jahren 1971/72 (Mittelwerte, Daten aus Schiemer 1979) bzw. vom 4. September 1990. Die drei Punkte entsprechen den Probenahmestellen A1 - A3 in Abb. 1. Die abgebildeten Säulen stellen Mittelwerte \pm Standardabweichung dar.

Diskussion

In der Geschichte der Limnologie gab es zahlreiche Versuche, den Trophiegrad eines Sees anhand der benthischen Lebensgemeinschaft, im speziellen der Chironomiden, zu charakterisieren (Brundin 1949, Thienemann 1954). Wenngleich dies meist nur bei tiefen Seen mit einem ausgeprägten Profundal versucht worden war, gibt es auch Ansätze, für seichte Seen Trophic-Indikatoren zu finden (Sæther 1975). Demnach wäre der Neusiedler See aufgrund der Chironomidenfauna als eutroph einzustufen. Typische Arten bzw. Gattungen für eutrophe Flachseen oder das Litoral tieferer, eutropher Gewässer sind nach Sæther (1975) z.B. *Chironomus*, *Cladotanytarsus*, *Cryptochironomus*, *Polypedilum nubeculosum*, *Procladius*, *Tanypus punctipennis* oder auch *Dicrotendipes nervosus*, *Glyptotendipes* und *Cricotopus sylvestris* im Phytal. Moller Pillot & Buskins (1990) führen diese Arten in ihrer Arbeit über die Autökologie und Verbreitung niederländischer Chironomiden als tolerant gegenüber sehr geringen Sauerstoff-Partialdrucken an.

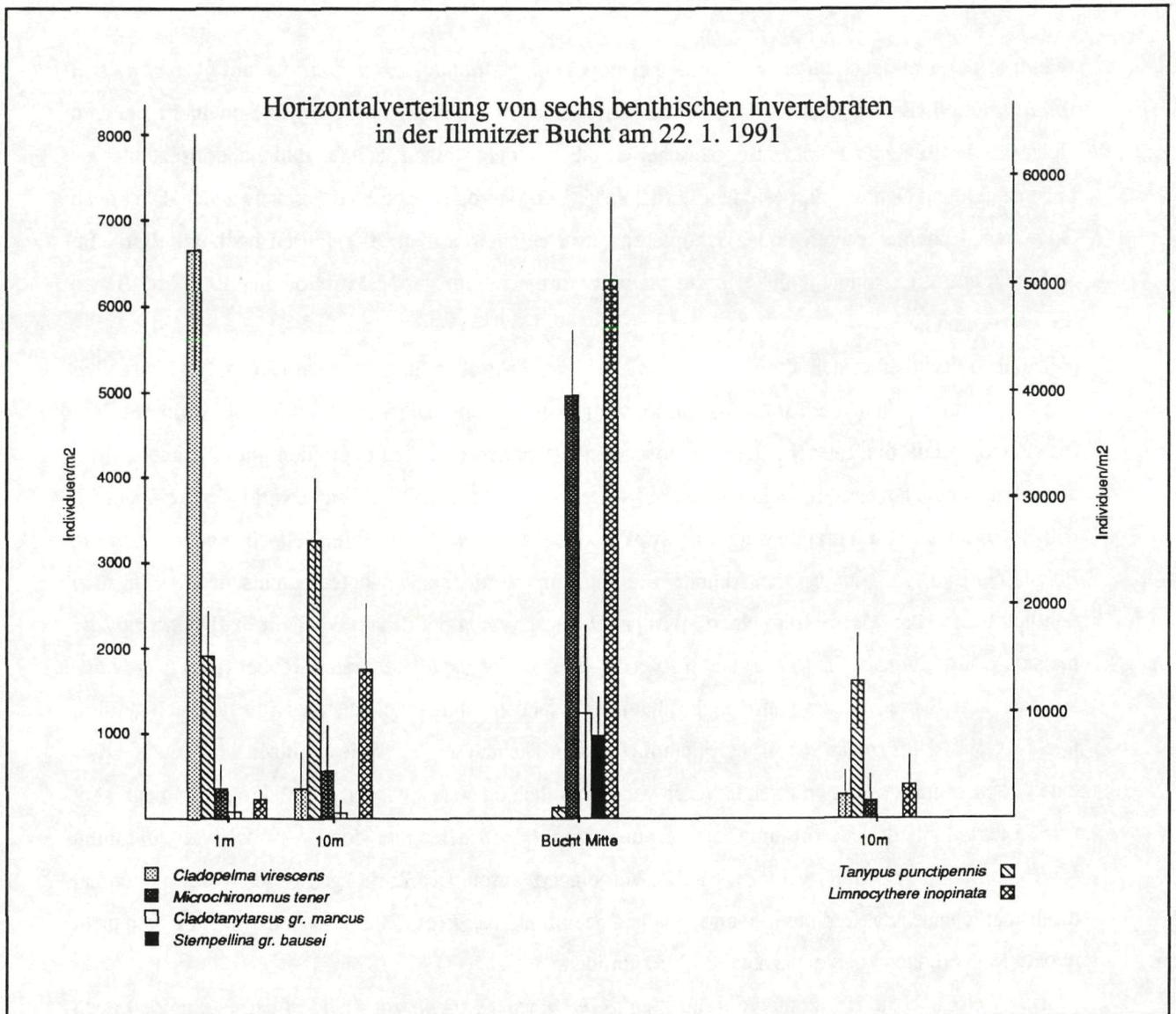


Abb. 3: Horizontalverteilung von 5 Chironomiden und einem Ostracoden in der Illmitzer Bucht am 22. Jänner 1991. Die vier Punkte entsprechen den Probenahmestellen C1 - C4 in Abb. 1. Die abgebildeten Säulen stellen Mittelwerte \pm Standardabweichung dar.

Auch in anderen eutrophen Flachseen wie dem Eglwys Nynydd Reservoir in Wales (Potter & Learner 1974), dem Tjeukemeer in den Niederlanden (Beattie 1982), dem Balaton (Ponyi et al. 1983) oder Lake Dywity in Polen (Wielgosz 1984) finden sich diese ausgesprochen euryöken Chironomiden.

Was an der Chironomidenfauna des Neusiedler Sees besonders auffällt, ist die geringe Diversität an den einzelnen Probepunkten einerseits, und die kleinräumigen Unterschiede im Verteilungsmuster andererseits. Dies wird an einer Beprobung im Winter in der Illmitzer Bucht (Abb. 3) deutlich: Direkt am Schilfrand dominieren *Cladopelma virescens* und *Tanypus punctipennis*, während nur 10 m davon entfernt *Tanypus punctipennis* allein 94 % der Chironomiden ausmacht. In der Buchtmitte hingegen überwiegt *Microchironomus tener*.

Als entscheidende Veränderung seit den 70er Jahren ist das Verschwinden des Makrophytengürtels zu nennen, was auf den Besatz mit herbivoren Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) zurückzuführen ist.

Während der Untersuchungen von Schiemer bedeckten *Potamogeton pectinatus* und *Myriophyllum spicatum* stellenweise über 20 % der Seefläche (Schiemer 1978a) und beeinflussten nicht nur den Untergrund entscheidend (höherer organischer Gehalt), sondern stellten auch für zahlreiche Insektenlarven Lebensraum und Nahrung dar. Mit dem Zurückgehen der Makrophytenbestände verschwanden daher auch Odonaten, Ephemeropteren und Trichopteren, die Schiemer in den 70er Jahren noch fakultativ im Sediment antreffen konnte. Nur *Ecnomus tenellus* wurde ein einziges Mal im Sommer 1990 im offenen See (A3) gefunden.

Neben dem Fischbesatz stellt die Eutrophierung den zweiten großen Eingriff in das Ökosystem Neusiedler See dar. Bereits in den 70er Jahren konnte Herzig (1979) erste Veränderungen im Zooplankton des Sees feststellen. Allein die Tatsache, daß benthische Invertebraten (v.a. Chironomiden und Ostracoden) im allgemeinen eine längere Entwicklungszeit aufweisen als planktische Organismen, verhinderte ein ähnlich frühes Erkennen von Veränderungen im Makrozoobenthos. Nach 20 Jahren jedoch machen sich die Folgen der Eutrophierung bei den Abundanz von Chironomiden und anderen benthischen Organismen deutlich bemerkbar. Das bessere Nahrungsangebot für algivore oder detritivore Tiere (z.B. *Tanypus*, die meisten Chironominae, Cladocera) und infolgedessen auch für die invertebraten Räuber (z.B. *Procladius* sp., das vierte Larvenstadium von *Tanypus*) hat bis zu einer Verfünffachung der Individuendichten geführt. Die Tatsache, daß *Procladius* - früher in ähnlich hohen Dichten wie *Tanypus* zu finden - nicht wie dieser einen Populationszuwachs erfahren hat, mag wahrscheinlich im Verschwinden der Makrophyten begründet sein. Liegt doch der Verbreitungsschwerpunkt von *Procladius* eher dort, wo noch vor 20 Jahren *Myriophyllum* und *Potamogeton* dem Schilf vorgelagert waren. Das Zurückgehen der Makrophyten hat offensichtlich auch das Sediment so entscheidend beeinflusst, daß *Procladius* seine Individuendichten nicht in dem Maß erhöhen konnte wie andere Chironomiden.

Warum sich auch die Horizontalverteilung von *Limnocythere inopinata* geändert hat, ist zur Zeit noch eine offene Frage. Jungwirth (1979) erwähnt zwar, daß diese Ostracodenart im ganzen See verbreitet ist, führt jedoch als Orte der maximalen Individuendichten die Weichsedimentbereiche nahe dem Schilf, v.a. in den windgeschützten Buchten des NW des Sees an. Als maximale Abundanz fand er 15480 Individuen/m² in der Ruster Bucht, im offenen See hingegen lediglich 1000 Individuen/m². Die maximale 1990 vorgefundene Dichte im offenen See betrug knapp 27000 Individuen/m², während in der Neusiedler Bucht nur 2000 bis 11000 Individuen/m² gefunden werden konnten. Auch während einer ausführlichen Winterbeprobung in der Illmitzer Bucht kamen die meisten Ostracoden (bis über 50000 Individuen/m²) im Zentrum der Bucht vor, d.h. auf sandigem Sediment mit einer Weichsedimentschicht von nur wenigen Millimetern.

Der eingangs erwähnte große methodische Aufwand brachte es mit sich, daß bis dato nur ein Teil der genommenen Proben ausgewertet werden konnte. Zudem läßt sich prinzipiell eine Veränderung der Lebensgemeinschaft Makrozoobenthos nach 20 Jahren mit zwei Untersuchungszeitpunkten (1971/72 - 1990/91) nur schwer bzw. skizzenhaft darstellen. Weitere Untersuchungen, im speziellen über die autökologischen Ansprüche der einzelnen benthischen Organismen sowie eine genauere Horizontal- bzw. Vertikalverteilung, sind daher für die nächsten Jahre geplant.

Taxonomische Anmerkungen zu den Chironomidae

Die Chironomiden sind eine taxonomisch schwierige Familie, und zahlreiche Gattungen bedürfen dringlichst einer Revision. So sind z.B. die Arten von *Chironomus* nur schwer als Larven zu bestimmen. Ähnlich, wenn nicht noch problematischer sind die Arten der Gattungen *Procladius*, *Cladotanytarsus* und *Cryptochironomus*. Zuverlässige Artbestimmungen für diese Gattungen liegen nur von Lichtfängen (Contreras-Lichtenberg unpubl.) und Aufsammlungen von Puppenexuvien (eigene Daten) vor. Nachdem jedoch allein durch Lichtfänge insgesamt 10 verschiedenen *Chironomus*-Arten und 3 verschiedene *Procladius*-Arten sowie als Puppenexuvien 2 Arten von *Cladotanytarsus* im Untersuchungsgebiet festgestellt werden konnten, möchte ich keinerlei Zuordnung von Imagines bzw. Puppenexuvien zu den Larven vornehmen. Ähnliches gilt für *Psectrocladius* gr. *limbatellus/sordidellus*, welche im Larvenstadium nicht aufzutrennen ist. Als Puppenexuvien konnten beide namensgebenden Arten, *P. limbatellus* und *P. sordidellus*, im Kanal zur Biologischen Station gefunden werden. Zwei Puppen von *Cryptochironomus*, ebenfalls aus dem Kanal zur Biologischen Station, lassen sich auch mit Langtons Schlüssel für die Puppenexuvien der westpaläarktischen Chironomiden (1990) nicht bestimmen.

Literatur

- Beatie, D.M., 1982. Distribution and production of the larval chironomid populations in Tjeukemeer. *Hydrobiol.* 95: 287-306.
- Brundin, L., 1949. Chironomiden und andere Bodentiere der südschwedischen Urgebirgsseen. Ein Beitrag zur Kenntnis der bodenfaunistischen Charakterzüge schwedischer oligotropher Seen. *Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 30, 914 pp.
- Herzig, A., 1979. The zooplankton of the open lake. In: Löffler, H. (Hrsg.), *Neusiedler See: The limnology of a shallow lake in Central Europe*. Dr. W. Junk bv Publ., The Hague, pp. 281-335.
- Jungwirth, M., 1979. *Limnocythere inopinata* (Baird) (Cytheridae, Ostracoda): its distribution pattern and relation to the superficial sediments of Neusiedler See. In: Löffler, H. (Hrsg.), *Neusiedler See: The limnology of a shallow lake in Central Europe*. Dr. W. Junk bv Publ., The Hague, pp. 385-388.
- Langton, P. H., 1991. A key to pupal exuviae of West Palaearctic Chironomidae. *Eigenverlag P. H. Langton*, 386 pp.
- Moller Pillot, H.K.M. & R.F.M. Buskens, 1990. De larven der nederlandse Chironomidae (Diptera). *Deel C: Autoekologie an verspreiding. Nederlandse Faunistische Mededelingen* 1C, 88 pp.
- Ponyi, J. E., I. Tátrai & A. Frankó, 1983. Quantitative studies on Chironomidae and Oligochaeta in the benthos of Lake Balaton. *Arch. Hydrobiol.* 97/2: 196-207.
- Potter, D. W. B. & M. A. Learner, 1974. A study of the benthic macroinvertebrates of a shallow eutrophic reservoir in South Wales with emphasis on the Chironomidae (Diptera); their life-histories and production. *Arch. Hydrobiol.* 74/2: 186-226.
- Sæther, O. A., 1975. Nearctic chironomids as indicators of lake typology. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 19: 3127-3133.
- Schiemer, F., 1978a. Vegetationsänderungen im Neusiedler See. *Österreichische Wasserwirtschaft* 30 (11/12): 252-253.
- Schiemer, F., 1978b. Verteilung und Systematik der freilebenden Nematoden des Neusiedler Sees. *Hydrobiol.* 58/2: 167-194.
- Schiemer, F., 1979. The benthic community of the open lake. In: Löffler, H. (Hrsg.), *Neusiedler See: The limnology of a shallow lake in Central Europe*. Dr. W. Junk bv Publ., The Hague, 337-384.
- Schiemer, F., 1980. A contribution to the phenology of chironomids in Neusiedler See. *Acta Universitatis Carolinae-Biologica* 1978: 217- 226.
- Schiemer, F., H. Löffler & H. Dollfuss, 1969. The benthic communities of Neusiedler See (Austria). *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 17: 201-208.
- Thienemann, A., 1954. Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden. *Die Binnengewässer* Bd. XX, 834 pp.
- Wielgosz, S., 1984. Density, biomass and distribution of benthic invertebrates in the pelagial of a polymictic Lake Dywity, Olsztyn Lake District. *Arch. Hydrobiol.* 100/1: 83-97.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [BFB-Bericht \(Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz 1](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [77](#)

Autor(en)/Author(s): Wolfram Georg

Artikel/Article: [Erste Ergebnisse der Untersuchung des Makrozoobenthos vom Neusiedlersee 129-137](#)