Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Chironomiden und andere Benthosorganismen eines hochbelasteten Flachsees (Poelvenn, Nettetal) - mit 5 Abbildungen und 4 Tabellen

Danwitz, Brigitte von

1985

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-191001

Visual Library

Decheniana (Bonn) 138, 157–168 (1985)

Chironomiden und andere Benthosorganismen eines hochbelasteten Flachsees (Poelvenn, Nettetal)

Brigitte von Danwitz, Armin Kureck und Dietrich Neumann

Mit 5 Abbildungen und 4 Tabellen

(Eingegangen am 27. 4. 1984)

Kurzfassung

Von Mai 1982 bis Mai 1983 wurden im hypertrophen Flachsee Poelvenn und seinem Zufluß die hydrographischen Bedingungen und das Zoobenthos untersucht. Von den 16 nachgewiesenen Chironomidenarten waren am häufigsten: *Chironomus plumosus, Glyptotendipes paripes, Polypedilum nubeculosum, Microchironomus tener* und *Procladius choreus*. Ihre maximale Besiedlungsdichte betrug 1330 Larven/m². Chaoboridae und Ceratopogonidae waren weniger häufig. Es wurden zwei Arten nachgewiesen, für die in Deutschland jeweils erst drei Fundorte bekannt sind: die Chironomide *Fleuria lacustris* Kieffer und der Ostracode *Herpetocypris chevreuxi* (Sars). *F. lacustris* war 1976–79 durch eine Massenentwicklung zur lokalen Plage geworden.

Abstract

The hydrographic conditions and the zoobenthos of the hypertrophic shallow lake „Poelvenn" and its inlet were examined from May 1982 until May 1983. 16 species of Chironomidae were found of which the following were most abundant: *Chironomus plumosus, Glyptotendipes paripes, Polypedilum nubeculosum, Microchironomus tener* and *Procladius choreus*. Their maximum density was 1330/m². Chaoboridae and Ceratopogonidae were less abundant. Two species were identified for which only three locations each are known in Germany: the chironomid *Fleuria lacustris* Kieffer and the ostracod *Herpetocypris chevreuxi* (Sars). *F. lacustris* had been a local plague after a mass-development from 1976–79, but was not abundant now.

1. Einleitung

Am Poelvenn-See im Naturschutzgebiet Krickenbecker Seen kam es in den Jahren 1976–1979 zu einer vorübergehenden Massenvermehrung der Chironomide *Fleuria lacustris* Kieffer, einer Art, die bisher nur an wenigen Stellen nachgewiesen wurde, dort aber ebenfalls durch Massenentwicklungen aufgefallen war (Schlee 1980, Lindegaard & Jonsson 1982).*) Die Imagines zeigen ein für Chironomiden ungewöhnliches Verhalten: Sie sitzen tagsüber sonnenexponiert auf der Vegetation und auf Ufersubstraten und bilden durch ihr Aggregationsverhalten gegebenenfalls dichte Ansammlungen in Ufernähe (Schlee 1980). Am Poelvenn wurden sie dadurch zur Plage für ein ufernahes Lokal mit Bootsverleih. 1982 war das Massenvorkommen schon wieder abgeklungen, obwohl im See und seinem Zufluß keine deutlichen Veränderungen erkennbar waren. Die Aufnahme des derzeitigen Zustands des Sees und der Vergleich mit anderen Fundorten könnte zum Verständnis künftiger Massenentwicklungen dieser Mücke und zur ökologischen Beurteilung dieses Gewässertyps beitragen.

2. Untersuchungsgebiet

Das Poelvenn ist heute ein eutropher Flachsee im Naturschutzgebiet „Krickenbecker Seen" in Nettetal, Kreis Viersen (Abb. 1). Die vier Krickenbecker Seen bilden die letzten Glieder einer von der Nette durchflossenen Seenkette. Sie sind im Alluvium durch tektonische Stauung der Nette an ihrer Durchbruchstelle durch den Viersener Horst entstanden

*) Wir danken Herrn Dr. Reiss (Zool. Staatssammlung München) für die Bestimmung der Art und Hinweise auf ihre Besonderheit, Herrn Dr. Jödicke (Untere Landschaftsbehörde Viersen) für Informationen über das Massenvorkommen am Poelvenn.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

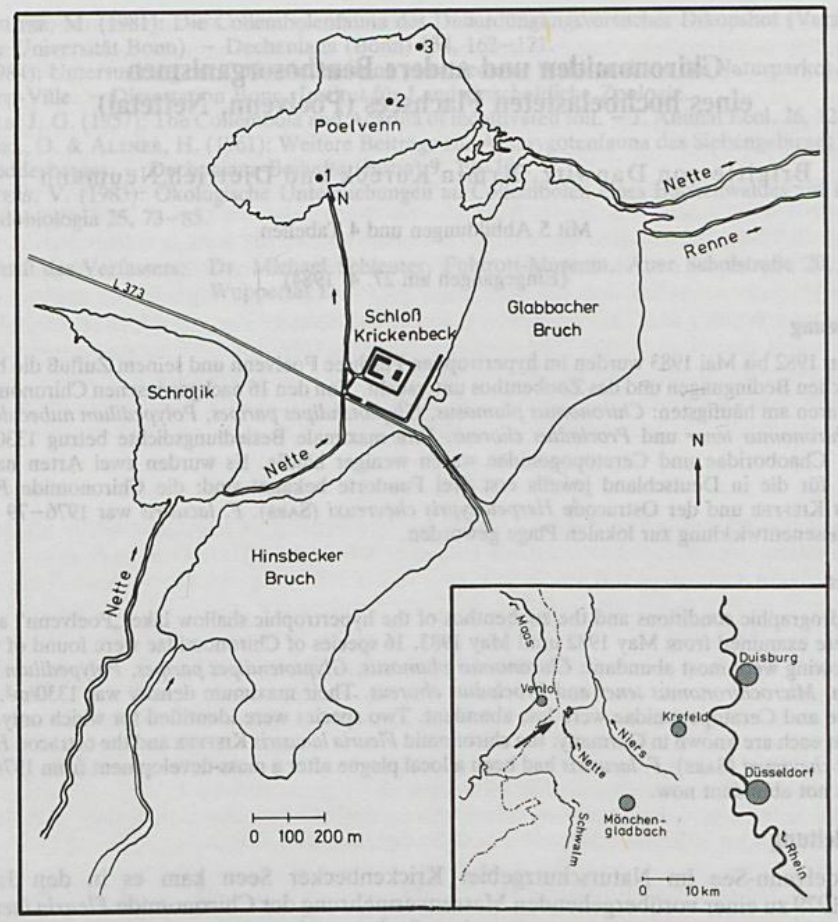

Abbildung 1. Lage der Krickenbecker Seen im Rheinland (rechts unten) und Lage der Probestellen im Poelvenn (1, 2, 3) und in der Nette (N).

(STEEGER 1925). Im 17. Jahrhundert waren sie teilweise soweit verlandet, daß Torf abgebaut werden konnte. Nach der Austorfung von Schrolik und Poelvenn wurde die Nette eingedämmt, höhergelegt und durch die beiden Seen geleitet. Deichbau und Überstauung eines Eichenwaldes am Nordostufer verdoppelten die Wasserfläche des Poelvenn (HILD 1956). Die nach der Austorfung wieder einsetzende natürliche Verlandung der Seen wurde in diesem Jahrhundert durch Abwassereinleitungen in die Nette beschleunigt. Heute wird die Nette bei trockener Witterung im wesentlichen aus der Kläranlage Dülken gespeist. Ihr Abwasseranteil betrug z. B. 1980 oberhalb des Schrolik etwas mehr als 50% des langjährigen Mittelwertes aller Zuflüsse (NIERSVERBAND 1981).

Die Nette ist im Mündungsbereich in das Poelvenn etwa 7 m breit und 20–30 cm tief. Die zugeführte Wassermenge liegt nach eigenen Messungen bei etwa 24 000–34 000 m³/Tag. Die freie Wasserfläche des Poelvenn beträgt 22 ha, die mittlere Wassertiefe 1,0 m, die maximale Tiefe 1,4 m (Vermessung durch den NIERSVERBAND 1970). Daraus errechnet sich eine theoretische Austauschzeit von 6–9 Tagen. Die Sedimentschicht ist im Mittel 0,5 m mächtig und besteht überwiegend aus Faulschlamm. Der nordöstliche Teil des Sees besitzt sandigen Untergrund mit geringeren Schlammablagerungen; im Bereich der Nettemündung ist der Schlamm mit Fallaub durchsetzt. Eine Schwimmblattpflanzengesellschaft ist mit Ausnahme von Wasserlinsen im Poelvenn heute nicht mehr vorhanden. HILD (1956) beschrieb noch das Vorkommen von Seerosen im Süd-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

westteil des Sees. Submerse Wasserpflanzen waren jedoch auch damals nicht vorhanden. Der Schilfgürtel ist etwa 5–10 m breit; an ihn schließt sich ein Bruchwald mit Erlen, Weiden und Birken an, der in einen Laubmischwald übergeht.

3. Material und Methoden

Zur allgemeinen limnologischen Charakterisierung des Poelvenn und der Nette wurden von Mai 1982 bis Mai 1983 wichtige physikalisch-chemische Faktoren im Oberflächenwasser untersucht. Alle Messungen wurden an den Probestellen 2 und N (Abb. 1) mindestens einmal im Monat jeweils am Vormittag durchgeführt. An der Probestelle 2 wurden auch Vertikalprofile von Temperatur und Sauerstoff aufgenommen. Tagesgänge von Temperatur, Sauerstoff und pH sowie die „Biogene Belüftungsrate" (nach Knöpp 1968) wurden im Mai, Juli und September 1982 gemessen (Tab. 1). Für die Sauerstoffmessungen wurde Wasser mittels einer kleinen elektrischen Unterwasserpumpe durch eine Plexiglaskammer, in der sich die Sauerstoffelektrode befand, gepumpt. Auf diese Weise konnte während der Messung kontrolliert werden, ob die dünnflüssige obere Faulschlammschicht mit angesaugt wurde. Für weitere Untersuchungen wurde Oberflächenwasser entnommen und am selben Tag im Labor analysiert. Gesamthärte, Karbonathärte, Chlorid und Sulfat wurden titrimetrisch, Ammonium und Nitrit kolorimetrisch bestimmt. Die spezifische Leitfähigkeit wurde bei 20°C gemessen. Chlorophyll a wurde in einem Methanolextrakt nach Riemann (1980) bestimmt. Die Bestimmung des Trockengewichts und des Glührückstands des Sediments (oberste 10 cm) erfolgte nach den DEUTSCHEN EINHEITSVERFAHREN (1979).

Datum	20.–21. 5. 82	14.–15. 7. 82	19.–20. 9. 82
Zeit (MEZ)	(17–17)	(18–18)	(17.45–17.45)
BBR 0,4 m	2,4	6,6	6,9
BBR 0,8 m	0,0	1,7	2,7
Amplitude im Tagesgang	7,6	6,3	16,2

Tabelle 1. Biogene Belüftungsrate (BBR) und Amplitude des Sauerstoffgehalts an der Oberfläche im Tagesgang. Angaben in mg/l O_2.

Zoobenthosuntersuchungen

Das Makrozoobenthos wurde an drei Probestellen mit unterschiedlichem Sediment untersucht (Abb. 1): 1. laubdurchsetzter Faulschlamm, 2. sandiger Faulschlamm, 3. Gyttja. Schlammproben zur Bestimmung der Besiedlungsdichte der Chironomiden wurden mit einem Ekman-Bodengreifer genommen. Die Proben wurden mit einem Sieb (Maschenweite 0,28 mm) ausgewaschen. Die Dipterenlarven wurden ausgezählt, die Häufigkeit der anderen Sedimentbewohner wurde abgeschätzt. Die Chironomiden wurden bis zum Imaginalstadium aufgezogen. Die geschlüpften Männchen wurden nach der Anleitung von Schlee (1966) präpariert und nach Pinder (1978) bestimmt. Die Bestimmung wurde z. T. noch anhand von Spezialarbeiten überprüft (s. u.). Die übrigen Sedimentbewohner wurden direkt konserviert und anhand der im Literaturverzeichnis angegebenen Literatur bestimmt.

4. Ergebnisse

4.1. Gewässeruntersuchungen

Die Wassertemperatur im flachen Poelvenn glich sich der jeweiligen Lufttemperatur relativ schnell an. Von Mai bis Ende August lag bei allen Messungen am Vormittag eine instabile thermische Schichtung vor. 10 cm über dem Grund war die Wassertemperatur bis zu 3°C niedriger als an der Oberfläche. Danach war der Wasserkörper homotherm. Eine Eisdecke hielt sich Anfang und Ende Januar und Ende Februar 1983 jeweils nur wenige Tage. Die Sedimenttemperatur stieg im Sommer bis auf 25,5°C an. Von Mai bis August war das Oberflächenwasser vormittags deutlich mit Sauerstoff übersättigt (127–263% Sättigung), im

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Winter fiel die Sättigung nie unter 50% (Abb. 2). Mit einer Temperaturschichtung bildete sich auch ein Sauerstoffgradient aus. Aufgrund der häufigen Durchmischung des Gewässers war dieser Gradient nicht stabil. So wurde z. B. am 3. 8. 82 um 16.00 MEZ 10 cm über dem Sediment nur noch ein Sauerstoffgehalt von 1,3 mg/l O_2 gemessen, 19 Stunden später bereits 18 mg/l O_2.

Der pH-Wert lag im Poelvenn stets im Alkalischen. An Tagen mit hohen Sauerstoffsättigungen wurden pH-Werte über 10 gemessen. In der Nette schwankte der pH-Wert zwischen 7,4 und 8,7 (Abb. 2). Die Veränderungen des pH-Wertes im Jahresgang entsprachen weitgehend den jeweiligen Schwankungen der Sauerstoffsättigung.

Der Chlorophyll a-Gehalt erreichte im Sommer im Poelvenn Werte bis 500 mg/m³, in der Nette bis 370 mg/m³; die Werte fielen im Winter auf 50 mg/m³ bzw. 20 mg/m³ ab (Abb. 2). Die Sichttiefe nahm entsprechend von 10 auf 75 cm zu. Das Absinken der Chlorophyll-Konzentration im Juni 1982 und Mai 1983 kann verschiedene Ursachen haben. Heftige Gewitterregen im Mai 1982 und anhaltende Regenfälle im Mai 1983, beide verbunden mit stärkerem Durchfluss im See, sowie eine Cladoceren-Massenentwicklung im Mai 1982

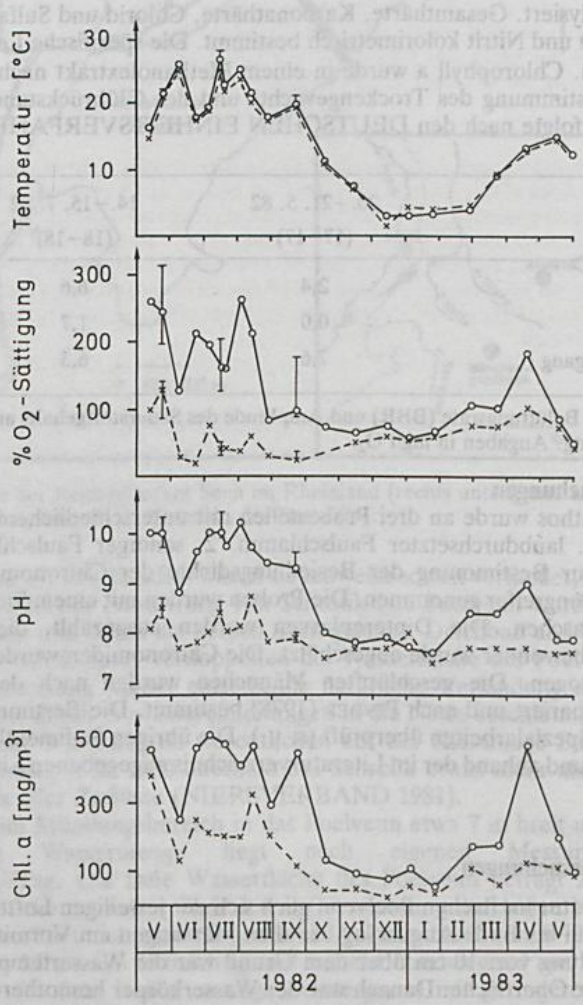

Abbildung 2. Jahresgang von Temperatur, Sauerstoffsättigung, pH und Chlorophyll a im Poelvenn an der Oberfläche (○—○) und in der Nette (×--×). Die vertikalen Striche geben die jeweils im Tagesgang gemessenen Spannweiten an.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

könnten die Phytoplanktondichte verringert haben. Die Chlorophyll-Abnahme im August 1982 könnte auf die Beschattung der Algen infolge eines enormen Eintrags von Wasserlinsen mit der Nette zurückzuführen sein. Das Phytoplankton des Poelvenn bestand zum größten Teil aus Chlorophyten (vor allem µ-Algen und chlorococcale Grünalgen), aber auch Diatomeen und Cryptophyten waren häufig (LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL NW 1980).

Die Tagesgänge von Temperatur, Sauerstoff und pH zeigen zum einen das Ausmaß der täglichen Schwankungen und zum anderen die Instabilität der Schichtungen in dem flachen See (Abb. 3).

Am 3. 8. 82 wurden Temperatur, Sauerstoff und pH in der Nette vom Schrolik bis zum Poelvenn gemessen. Das Wasser kühlte auf der 1,2 km langen Fließstrecke um 2°C ab, die Sauerstoffsättigung sank von 325% am Auslauf des Schrolik auf 80% an Schloß Krickenbeck, und der pH-Wert fiel entsprechend von 9,9 auf 8,7. Die Abnahme des Sauerstoffs kann auf ein Ausgasen der Übersättigung durch Turbulenz und auf die hohe Belastung mit reduzierten Stickstoffverbindungen zurückgeführt werden. Da die Nette zwischen den beiden Seen beschattet ist, dürfte ihre Sauerstoffproduktion vermutlich gering gewesen sein. Die hohen Ammonium- und Nitritkonzentrationen in der Nette sind auf Abwassereinleitungen zurückzuführen. Da die Austauschzeit des Poelvenn gering ist, waren diese Werte im See nur wenig niedriger (Abb. 4). Die ermittelten Konzentrationen lagen im Bereich der im Jahre 1980 vom NIERSVERBAND (1981) gemessenen.

Die spezifische Leitfähigkeit lag im Poelvenn und in der Nette zwischen 700 und 1000 µS/cm. Ein ausgeprägter Jahresgang war nicht vorhanden. Die Gesamthärte betrug im Poelvenn und in der Nette im Jahresmittel 2,35 mmol/l. Das Wasser kann somit als mittelhart bezeichnet werden. Die Jahresmittel der Karbonathärte waren 1,20 mmol/l im Poelvenn und 1,15 mmol/l in der Nette. Die Schwankungen von Gesamthärte und Karbonathärte im Jahresgang waren gering.

Wassergehalt und Glühverlust des Sediments. In produktiven Gewässern führt die Sedimentation von organischem Material zu einem ständigen Anwachsen der Schlammschicht. An den drei Probestellen (Abb. 1) wurden Wassergehalt und Glühverlust des Sediments bestimmt (Tab. 2). Im Bereich der Nettemündung (Probestelle 1) war der Faulschlamm mit Schilffasern und Fallaub durchsetzt. In der Seemitte (Probestelle 2) bestand das Sediment aus feinem, lockerem Faulschlamm. Es hatte einen hohen Wassergehalt und einen hohen Gehalt an organischer Substanz und kann als Gyttja bezeichnet werden. Am windexponierten Nordostufer (Probestelle 3) war der Sand mit Schlamm und Schilffasern durchsetzt. Das Sediment hatte einen geringeren Wassergehalt und einen sehr niedrigen Glühverlust. Die leichteren organischen Stoffe werden dort durch Wasserbewegung immer wieder entfernt.

Probestelle	% Wassergehalt	% Glühverlust
1	67	22
2	63	33
3	33	4

Tabelle 2. Wassergehalt und Glühverlust des Sediments (Mittelwerte aus Doppelbestimmungen).

4.2. Zoobenthosuntersuchungen

An den oben beschriebenen Probestellen, die die unterschiedlichen Sedimente des Sees erfaßten, wurde das Zoobenthos untersucht. Von Mai bis September 1982 wurde monatlich die Dichte der Dipterenlarven (Chironomidae, Chaoboridae und Ceratopogonidae) bestimmt. Die Chironomidenlarven wurden, soweit es möglich war, lebend unterschieden nach Larven aus der *Chironomus plumosus*-Gruppe, Larven anderer Chironominae und Tanypodinae (Abb. 5). An allen drei Probestellen war das Sediment stets von Larven der *plumosus*-Gruppe besiedelt. Sie stellten den größten Anteil Chironomiden. Andere Chiro-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

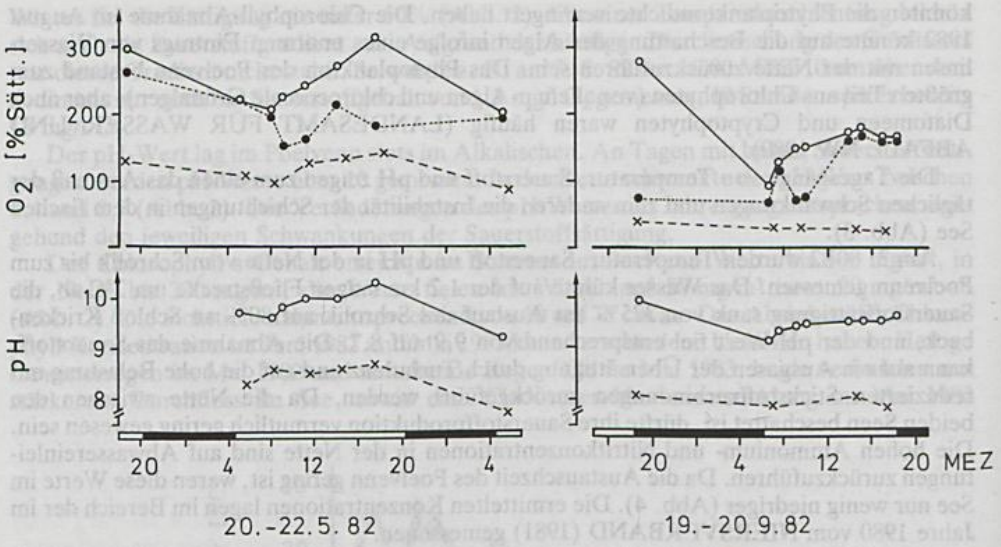

Abbildung 3. Tagesgänge von Sauerstoffsättigung und pH im Poelvenn an der Probestelle 2 (○—○ Oberfläche, ●····● 1 m Tiefe) und in der Nette (×--×) im Mai und September 1982.

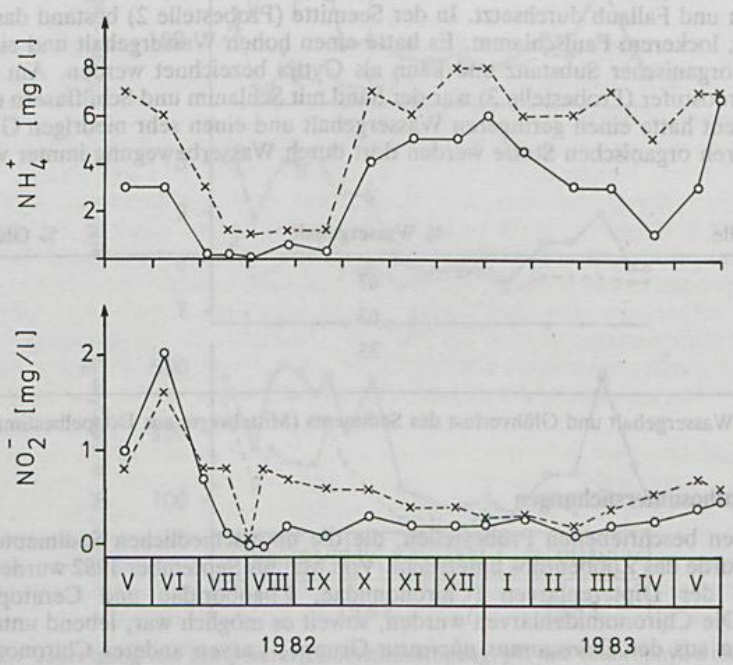

Abbildung 4. Jahresgang von Ammonium und Nitrit im Poelvenn (○—○) und in der Nette (×--×).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

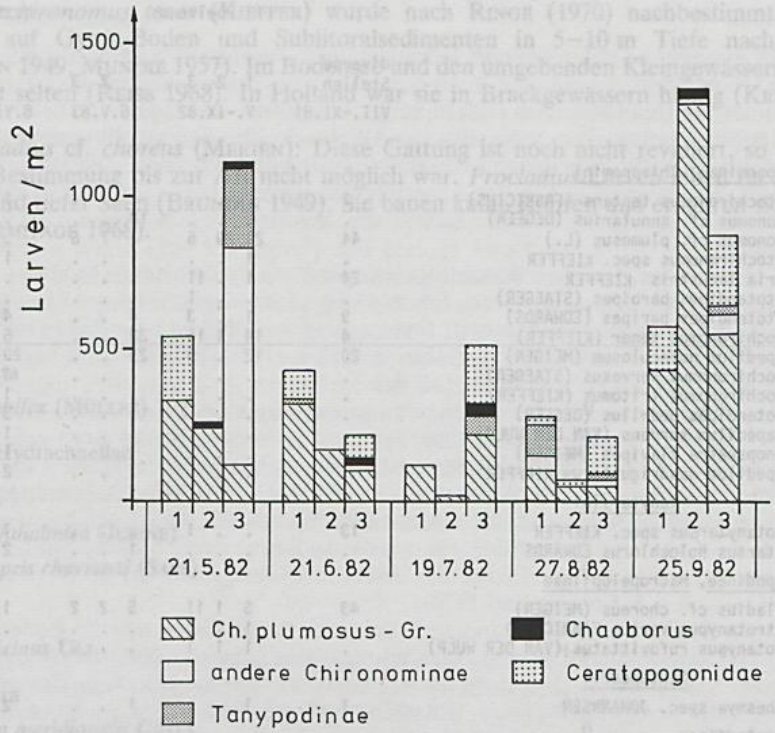

Abbildung 5. Dichte der Dipterenlarven an drei Probestellen im Poelvenn von Mai bis September 1982.

nominae kamen an den Probestellen 1 und 3 hinzu. In der Seemitte wurden sie nur im September gefunden. Die maximale Dichte der Chironomidenlarven lag im September 1982 bei 1330 Larven/m² an Stelle 2. Die geringsten Dichten traten an Probestelle 3 im Juli und August mit 20 bzw. 50 Larven/m² auf. *Chaoborus crystallinus* (bestimmt nach Peus 1934) kam in geringer Dichte (20–40 Larven/m²) in weichem Schlamm und sandigem Faulschlamm vor. Ceratopogoniden stellten an den Probestellen 1 und 3 21 bzw. 40% der Dipterenlarven. In der Seemitte wurde nur ein Exemplar gefunden. Für die Artenliste der Chironomiden wurden aus Larven aufgezogene Männchen bestimmt. Hinzu kamen Männchen aus Schlammproben, die bereits zwischen Juli und September 1981 von verschiedenen Stellen genommen worden waren. Insgesamt wurden 16 Chironomidenarten im Poelvenn nachgewiesen. An den Probestellen 1 mit laubdurchsetztem Faulschlamm und 3 mit sandigem Faulschlamm war die Artenzahl höher als in der Gyttja der Seemitte. Aus der Nettemündung wurde eine Probe vom 8. 6. 82 ausgewertet, die 15 Arten enthielt (Tab. 3).

Besprechung einzelner Arten:

Chironomus cf. *plumosus* (L.): Die Bestimmung der Männchen mit den Schlüsseln von Strenzke (1959) und Pinder (1978) führte zur Art *Ch. plumosus* (L.). Eine eindeutige Bestimmung der Art ist jedoch nur anhand der Untersuchung der Riesenchromosomen der Larven möglich. *Ch. plumosus* ist eine eurytope Art, die vor allem schlammige Sedimente des Litorals tiefer Seen und die gesamte Schlammfläche flacher eutropher Seen besiedelt. In letzteren ist sie oft dominant (Lundbeck 1926, Brundin 1949). Sie kommt auch in leicht brackigem Wasser vor (Krebs 1982). Flachwasserpopulationen besitzen 2–3 Generationen pro Jahr (Mundie 1957). Im Poelvenn war *Ch. plumosus* vor allem in der Gyttja die dominierende Chironomide.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

		Poelvenn						Nette
	diverse Stellen	1	2	3	1	2	3	
	VII.-XI.81	V.-IX.82			16.V.83			8.VI.82
Chironominae, Chironomini								
Camptochironomus tentans (FABRICIUS)	1	.	.	.	.	.	.	1
Chironomus cf. annularius (DEGEER)	.	.	.	.	10	.	.	.
Chironomus cf. plumosus (L.)	44	21	29	6	.	7	6	.
Cryptochironomus spec. KIEFFER	.	1	.	.	1	.	.	1
Fleuria lacustris KIEFFER	24	1	.	11	.	.	.	.
Glyptotendipes barbipes (STAEGER)	.	.	.	1	.	.	.	.
Glyptotendipes paripes (EDWARDS)	9	1	.	3	4	.	.	4
Microchironomus tener (KIEFFER)	4	14	1	15	30	.	.	6
Polypedilum nubeculosum (MEIGEN)	20	12	.	5	29	.	.	20
Limnochironomus nervosus (STAEGER)	.	.	.	.	.	.	.	1
Limnochironomus tritomus (KIEFFER)	.	.	.	.	.	.	.	1
Microtendipes pedellus (DEGEER)	.	.	.	.	.	.	.	3
Pentapedilum sordens (VAN DER WULP)	.	.	.	.	.	.	.	1
Phaenopsectra flavipes (MEIGEN)	.	.	.	.	.	.	.	1
Polypedilum quadriguttatum KIEFFER	.	.	.	.	.	.	.	2
Tanytarsini								
Cladotanytarsus spec. KIEFFER	13	.	.	1	.	.	.	1
Tanytarsus holochlorus EDWARDS	.	.	.	.	1	.	.	2
Tanypodinae, Macropelopiinae								
Procladius cf. choreus (MEIGEN)	43	5	1	11	5	2	2	1
Psectrotanypus varius FABRICIUS)	.	1	.	.	.	.	.	.
Psilotanypus rufovittatus (VAN DER WULP)	.	1	1	1	.	.	.	.
Pentaneurii								
Ablabesmya spec. JOHANNSEN	1	1	.	.	1	.	.	2
Orthocladiinae								
Cricotopus spec. VAN DER WULP	.	.	.	1	.	.	.	.

Tabelle 3. Artenliste der Chironomiden im Poelvenn und in der Nette (die Zahlen geben die Anzahl aufgezogener und bestimmter männlicher Tiere an).

Glyptotendipes paripes (EDWARDS) wurde nach GOETGHEBUER (1937) nachbestimmt. Die Larven besiedeln vor allem flache, eutrophe Seen (WUNDSCH 1943). In den Havelseen waren ihre Röhren in großen Mengen in Molluskenschalen eingebaut. Weiterhin hefteten die Larven ihre Röhren an Wurzelteile und Stengelstückchen (WUNDSCH 1943). Sie wurden im Poelvenn auf sandigem und laubdurchsetztem Faulschlamm gefunden, kamen aber auch in der Nette vor.

Fleuria lacustris KIEFFER wurde bisher erst in wenigen Gewässern nachgewiesen: im Waterneverstorfer Binnensee (LENZ 1933), im Gossee bei Kiel (leg. IRMLER, REISS mdl.), in einem Karpfenteich im Fränkischen Moorweihergebiet bei Erlangen (SCHLEE 1980), im ausgesüßten Hjarbaek Fjord in Dänemark (LINDEGAARD & JONSSON 1982) und in einigen Gewässern im Westen der UdSSR (SHILOVA 1973, ALEKSEVNINA 1974). Alle Fundorte sind flache eutrophe bis hocheutrophe Süßgewässer und schwach brackige Gewässer bis 3‰S mit schlammig-sandigen Sedimenten. Im Hjarbaek Fjord hatte die Art zwei Generationen im Jahr (JENSEN, LINDEGAARD & JONSSON 1982). Vom Ei bis zur Imago wurde bei 20°–23°C eine Entwicklungsdauer von 33–63 Tagen ermittelt. (ALEKSEVNINA 1974, v. DANWITZ 1983). Beobachtungen der Larven in Glasröhrchen deuten auf Ernährung durch Filter-Feeding hin (v. DANWITZ 1983).

Polypedilum nubeculosum (MEIGEN) wurde anhand der Beschreibung von MASCHWITZ (1975) nachbestimmt. Sie ist eurytop und euryhalin und lebt vor allem in flachen eutrophen Seen und Flüssen (HAMILTON 1971). Im Bodensee wurde sie aber auch noch in 106 m Tiefe nachgewiesen (REISS 1968). PALMÉN (1955) fand sie im Brackwasser. Im Bodensee hatte die Art drei Generationen pro Jahr (REISS 1968), im Wolga-Delta 5–6 (ALEKSEVNINA 1974). Im Poelvenn war *P. nubeculosum* eine der häufigeren Arten.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Microchironomus tener (KIEFFER) wurde nach RINGE (1970) nachbestimmt. Larven wurden auf Gyttja-Boden und Sublitoralsedimenten in 5–10 m Tiefe nachgewiesen (BRUNDIN 1949, MUNDIE 1957). Im Bodensee und den umgebenden Kleingewässern war die Art nicht selten (REISS 1968). In Holland war sie in Brackgewässern häufig (KRUSEMANN 1933).

Procladius cf. *choreus* (MEIGEN): Diese Gattung ist noch nicht revidiert, so daß eine sichere Bestimmung bis zur Art nicht möglich war. *Procladius*-Larven leben im Schlamm flacher und tiefer Seen (BRUNDIN 1949). Sie bauen keine Röhren und ernähren sich räuberisch (ARMITAGE 1968).

Probestelle	1	2	3
Oligochaeta			
Tubifex tubifex (MÜLLER)	0	++	+
Acarina, Hydrachnellae	++	+	++
Ostracoda			
Cypria ophthalmica (JURINE)	+	–	–
Herpetocypris chevreuxi (SARS)	+	+	0
Copepoda			
Cyclops vicinus ULJ.	++	+	+
Heteroptera			
Micronecta meridionalis COSTA	0	–	0

Tabelle 4. Artenliste und relative Häufigkeit des Makrozoobenthos (außer Dipteren) an drei Probestellen (1–3) im Poelvenn (Mai bis September 1982).
– kein Fund, 0 vereinzelt, +häufig, ++ massenhaft

Neben den Dipterenlarven wurden nur noch wenige andere Makrozoobenthosarten in den Schlammproben gefunden (Tab. 4). Im weichen Faulschlamm der Seemitte lebte *Tubifex tubifex* in Massen. Auch auf sandigem Substrat war dieser Substratfresser häufig, während er im laubdurchsetzten Sediment selten war. Wassermilben waren überall regelmäßig in größerer Dichte anzutreffen; es handelte sich dabei um mindestens drei verschiedene Arten. Zwei Ostracodenarten besiedelten das Sediment. *Cypria ophthalmica* wurde nur an Probestelle 1 gefunden. Diese Art besiedelt die verschiedensten Typen von Süßgewässern (LÖFFLER 1967). *Herpetocypris chevreuxi* kam an allen Probestellen vor, auf sandigem Sediment jedoch in geringerer Dichte. Diese Art wurde in Brackgewässern nachgewiesen, in reinem Süßwasser wurden sie nur selten gefunden (LÖFFLER 1963). In Deutschland sind bisher erst drei Fundorte bekannt: der Kleine Waterneverstorfer Binnensee in Holstein (KLIE 1933), der Hiddensee auf Rügen (KLIE 1938) und die Lippe westlich von Hamm (ANT & HERBST 1966). Von *Cyclops vicinus* wurden Copepoditstadien und Adulte gefunden. Dieser Copepode besiedelt Seen und temporäre Kleingewässer, Pfützen und Teiche (KIEFER 1967). Die Wanze *Micronecta meridionalis* wurde vereinzelt in Kescherproben an den Probestellen 1 und 3 gefangen. Am rechten unteren Niederrhein ist diese Art ein häufiger Besiedler der sandigen Litoralzone von Gewässern (Dr. H. J. HOFFMANN, Zool. Inst. Köln, mdl.).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

5. Diskussion

Nach VOLLENWEIDER (1979) können Gewässer mit Chlorophyll a-Werten von 100–150 mg/m³ und Sichttiefen von 0,4–0,5 m als hypertroph bezeichnet werden. Der hypertrophe Charakter des Poelvenn zeigt sich auch in der großen jahres- und tageszeitlichen Amplitude der Sauerstoffsättigung. Die tageszeitliche Amplitude der Sauerstoffkonzentration von 6–16 mg/l ist selbst für hypertrophe Gewässer außerordentlich hoch. Die Biogene Belüftungsrate ist etwa so groß wie in den hypertrophen Havelseen (KALBE 1972). Trotz hoher organischer Belastung sank jedoch die Sauerstoffsättigung weder im Winter noch nachts auf kritische Werte ab.

Das Sediment des Poelvenn besteht überwiegend aus Faulschlamm. Submerse Makrophyten, die den Schlamm stabilisieren, fehlen völlig. Auch der Schilfgürtel ist nur schwach ausgebildet und weitgehend verkrautet. Demnach ist nur eine geringe Zahl von verschiedenen Habitaten für das Makrozoobenthos vorhanden. Die erfaßten drei verschiedenen Sedimenttypen bedecken den größten Teil des Seebodens.

Die Besiedlungsdichte der Dipterenlarven war relativ niedrig (maximale Dichte: 1350 Larven/m²). Ähnlich niedrige Dichten wurden auch in vergleichbaren Seen gefunden: im Södra Bergundasjön (BRUNDIN 1949), in sechs holsteinischen Seen (LUNDBECK 1926) und in holländischen Flachseen (BEATTIE, GOLTERMANN & VIJVERBERG 1978). Die niedrige Larvendichte kann möglicherweise auf die Sedimentbeschaffenheit zurückgeführt werden. So wurde z. B. im Lake Myvatn im Südbasin, wo das Sediment durch Makrophyten stabilisiert wurde, eine wesentlich höhere Dichte des Zoobenthos festgestellt als im Nordbasin ohne Bewuchs (JONASSON & LINDEGAARD 1979).

In flachen Seen ist auch der ständige Feinddruck durch Fische auf die Bodenfauna zu beachten. Das Hypolimnion, in dem sich Chironomiden ungestört über die meiste Zeit des Jahres entwickeln können (JONASSON 1972), fehlt. Im Poelvenn könnte das eine Rolle spielen, denn der Besatz mit Karpfen, Brachsen und Rotaugen ist nach Angaben des Angelsportvereins Hinsbeck-Glabbeck hoch.

Auch die Artenzahl ist relativ gering. Die Bodenfauna mit den dominierenden Arten *Chironomus plumosus, Tubifex tubifex* und *Procladius choreus* sowie das Vorkommen der Ceratopogonidenlarven ist offensichtlich charakteristisch für flache eutrophe Gewässer mit Faulschlammsedimenten und fehlenden Unterwasserpflanzen (LUNDBECK 1926).

Im Faulschlamm der Probestelle 2 wurden insgesamt überhaupt nur vier Chironomidenarten nachgewiesen. Das Fehlen der an den beiden anderen Probestellen vorkommenden Arten kann nicht auf unterschiedliche Sauerstoffsituationen zurückgeführt werden, da an allen drei Probestellen ähnliche Bedingungen herrschten. Eher wäre es denkbar, daß in dem weichen Faulschlamm viele Arten Schwierigkeiten haben, Röhren zu bauen (JONASSON & LINDEGAARD 1979). An den Probestellen 1 und 3 wurde das Sediment durch Laub oder Sand stabilisiert.

Die nachgewiesenen Chironomiden sind auch in schwach brackigen Gewässern gefunden worden. Unter Umständen ist ein erhöhter Ionengehalt (Chloridgehalt) eine wichtige Voraussetzung für die vorgefundene Artenzusammensetzung, insbesondere im Hinblick auf das Vorkommen von *Fleuria lacustris* sowie des Ostracoden *Herpetocypris chevreuxi*.

Ausgangspunkt dieser Untersuchung war die lokale Massenentwicklung der Chironomide *Fleuria lacustris* in den Jahren 1976–79. *Fleuria*-Massenentwicklungen waren in den zurückliegenden Jahren auch in zwei anderen Gewässern aufgefallen: in einem flachen Karpfenteich bei Erlangen, besonders an der Futterstelle (SCHLEE 1980), und im Hjarbaek Fjord, einem eingedeichten, und ausgesüßten Teil des Limfjords, der durch Abwässer eutrophiert ist (LINDEGAARD & JONSSON 1982). In den Jahren 1981 und 1982 wurden im Poelvenn jedoch nur wenige Larven gefunden, im Juli 1983 auch vereinzelte Imagines. Veränderungen im Chemismus oder Trophiegrad des Poelvenn, die das Ende der Massenentwicklung hätten erklären können, ließen sich nicht ermitteln. Die unterschiedliche Witterung aufeinanderfolgender Jahre sah bereits LENZ (1930) als eine Ursache für unregelmäßige Massenvorkommen von Chironomiden. Vielleicht haben zur *Fleuria*-Massenentwicklung die außergewöhnlich warmen und trockenen Sommer der Jahre 1975 und 1976 beigetragen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

6. Zusammenfassung

Der von der Nette durchflossene Flachsee Poelvenn fiel in den Jahren 1976–1979 durch die Massenentwicklung einer sonst selten gefundenen Chironomide auf und wurde daraufhin 1982 und 1983 untersucht. Er war über das ganze Jahr ausreichend mit Sauerstoff versorgt (50–315% Sättigung), während es in der Nette im Sommer zu Sauerstoffmangel kam. Der See erwärmte sich bis auf 27,6°C und war stets alkalisch (max. pH 10,4). Temperatur, Sauerstoffgehalt und pH zeigten große tageszeitliche Amplituden. Vollzirkulationen traten häufig auf, so daß Sauerstoffmangel über dem Sediment immer nur von kurzer Dauer war. Hohe Chlorophyll a-Werte (50–500 mg/m³) und geringe Sichttiefen (10–75 cm) kennzeichnen den See als hypertroph. Die Besiedlung des Sediments war artenarm und relativ dünn. Maximal wurden pro m² folgende Larven-Besiedlungsdichten erreicht: 1330 Chironomiden, 30 *Chaoborus crystallinus,* 230 Ceratopogoniden. Eine Abhängigkeit der Artenzusammensetzung vom Substrattyp war erkennbar. Es wurden zwei Arten gefunden, für die erst wenige Fundorte bekannt sind: der Ostracode *Herpetocypris chevreuxi* (Sars) und die Chironomide *Fleuria lacustris* Kieffer. Insgesamt wurden im Poelvenn 16 Chironomidenarten nachgewiesen. Die häufigeren Arten waren euryök: *Chironomus* cf. *plumosus, Glyptotendipes paripes, Polypedilum nubeculosum, Microchironomus tener* und *Procladius* cf. *choreus*. Die spektakuläre Massenentwicklung von *Fleuria lacustris* in den Jahren 1976–79 ist möglicherweise auf die überdurchschnittlich warmen und trockenen Sommer von 1975 und 76 zurückzuführen.

Literatur

Aleksevnina, M. S. (1974): Rost i produktsiya massovykh vidov khironomid (Diptera, Tendipedidae) avandel'ty Volgi. (Growth and production of mass species of chironomids (Diptera, Tendipedidae) in the Volga avandelta). – Zool. Zh. **53,** 720–727.

Ant, H. & Herbst, H. V. (1966): Erster Fund von *Herpetocypris chevreuxi* (Ostracoda, Crustacea) im deutschen Binnenland. – Gewäss. Abwäss. **43,** 80–86.

Armitage, P. D. (1968): Some notes on the food of the chironomid larvae of a shallow woodland lake in South Finland. – Ann. Zool. Fenn. **5,** 6–13.

Beattie, D. M., Goltermann, H. L. & Vijverberg, J. (1978): An introduction to the Limnology of the Friesian lakes. – Hydrobiologia **58,** 49–64.

Brinkhurst, R. O. (1971): A guide for the identification of British aquatic Oligochaeta. – Freshw. Biol. Association, Scientific Publication **22,** Second edition, 55 pp.

Brundin, L. (1949): Chironomiden und andere Bodentiere der schwedischen Urgebirgsseen. – Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottingholm **30,** 1–914.

Danwitz, B. von (1983): Chironomiden und andere Bodentiere eines hochbelasteten Flachsees (Poelvenn, Nettetal). – Diplomarbeit Universität zu Köln; 57 S.

DEUTSCHE EINHEITSVERFAHREN zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (DEV) (1979) 8. Lieferung. – Weinheim (Verlag Chemie).

Goetghebuer, M. (1937): Tendipedidae (Chironomidae), b. Subfamilie Tendipedinae (Chironomidae). A. Die Imagines, Teil 1, Die Tentipedini, in: Lindner, E. (ed.), Die Fliegen der palaearktischen Region **13c,** 1–138.

Hamilton, A. L. (1971): Zoobenthos of fifteen lakes in the Experimental Lakes Area, Northwestern Ontario. – J. Fish. Res. Bd. Can. **28,** 257–263.

Hild, H. J. (1956): Untersuchungen über die Vegetation im Naturschutzgebiet der Krickenbecker Seen. – Geobot. Mitt. Köln **3,** 1–112.

Jensen, J. K., Lindegaard, C. & Jonsson, E. (1982): Bundfaunaen I. Hjarbaek Fjord 1968–81, med saerling vaegt pa dansemygene (Chironomidae) og deres populationsdynamiske forhold 1981. – Vandkvalitetsinstituttet ATV, Rapport Nr. 6. Hørsholm.

Jonasson, P. M. (1972): Ecology and production of the profundal benthos in relation to phytoplankton in Lake Esrom. – Oikos Suppl. **14,** 1–148.

Jonasson, P. M. & Lindegaard, C. (1979): Zoobenthos and its contribution to the metabolism of shallow lakes. – Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. **13,** 162–180.

Kalbe, L. (1972): Sauerstoff und Primärproduktion in hypertrophen Flachseen des Havelgebietes. – Int. Rev. ges. Hydrobiol. **57** (6), 825–862.

Kiefer, F. (1967): Copepoda, in: Illies, J. (Hrsg.), Limnofauna Europaea. – Stuttgart.

Klie, W. (1933): Ein für Deutschland neuer Muschelkrebs (*Herpetocypris chevreuxi* Sars) aus dem östlichen Holstein. – Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst. (Kiel) **20** (1), 1–2.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

– (1938): Krebstiere oder Crustacea III, Ostracoda, Muschelkrebse, in DAHL, F., Tierw. Deutschl. **34.** – Jena.

KNÖPP, H. (1968): Stoffwechseldynamische Untersuchungsverfahren für die biologische Wasseranalyse. – Int. Rev. ges. Hydrobiol. **53,** 409–441.

KREBS, B. P. M. (1982): Chironomid Communities of Brackish Inland Waters. – Chironomus **3** (3), 19–23.

KRUSEMAN, G. (1933): Tendipedidae Neerlandica, Pars I, Genus *Tendipes* cum generibus finitimis. – Tijdschr. v. Ent. **76,** 119–216.

LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL NW (1980): Limnologisch-wassergütewirtschaftliche Untersuchungen als Wassergütewirtschaftlicher Teil des Biotopmanagementplans Krickenbecker Seen. 74 S. – Düsseldorf.

LENZ, F. (1930): Massenvorkommen von Chironomiden und ihre Ursachen. – 4. Wanderversammlung Deutsch. Entomologen Kiel, 55–65.

– (1933): Untersuchungen zur Limnologie von Strandseen. – Verh. Intern. Verein. Limnol. **6,** 166–177.

LINDEGAARD, C. & JONSSON, E. (1982): Succession of Chironomidae (Diptera) in Hjarbaek Fjord, Denmark, during a period with change from brackish water to freshwater. – Publication No. 381 from the Freshwater Biological Laboratory, University of Copenhagen, Hillerød.

LÖFFLER, H. (1963): Zur Ostracoden- und Copepodenfauna Ekuadors. – Arch. Hydrobiol. **59,** 196–234.

– (1967): Ostracoda, in ILLIES, J. (Hrsg.): Limnofauna Europaea. – Stuttgart.

LUNDBECK, J. (1926): Die Bodentierwelt norddeutscher Seen. – Arch. Hydrobiol. Suppl. **7,** 1–473.

MASCHWITZ, D. E. (1975): Revision of the nearctic species of the subgenus *Polypedilum* (Chironomidae, Diptera). – Ph. D. Thes. Univers. Minnesota, 325 pp.

MUNDIE, J. H. (1957): The ecology of Chironomidae in storage reservoirs. – Trans. R. Ent. Soc. London **109,** 149–232.

NIERSVERBAND (1981): Zustand der Nette 1980. – Bericht des Gewässerschutzbeauftragten; Viersen.

PALMÉN, E. (1955): Diel periodicity of pupal emergence in natural populations of some Chironomids (Diptera). – Ann. Zool. Soc. „Vanamo" **17** (3), 1–30.

PEUS, F. (1934): Zur Kenntnis der Larven und Puppen der Chaoborinae (Corethrinae auct.). – Arch. Hydrobiol. **27,** 641–668.

PINDER, L. C. V. (1978): A key to the adult males of the British Chironomidae (Diptera), the non-biting midges. – Freshwater Biological Association Scientific Publication no. **37,** Vol. 1 and 2.

REISS, F. (1968): Ökologische und systematische Untersuchungen an Chironomiden (Diptera) des Bodensees. – Arch. Hydrobiol. **64,** 176–323.

RIEMANN, B. (1980): A note on the use of methanol as an extraction solvent for chlorophyll a determination. – Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. **14,** 70–78.

RINGE, F. (1970): Einige bemerkenswerte Chironomiden aus Norddeutschland. – Faun.-ökol. Mitt. Kiel **3,** 312–322.

SCHLEE, D. (1966): Präparation und Ermittlung von Meßwerten an Chironomidae (Diptera). – Gewäss. Abwäss. **41/42,** 169–193.

– (1980): Besonderheiten der Biologie und Morphologie von *Fleuria lacustris* (Diptera, Chironomidae). – Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A. **340,** 1–23.

SHILOVA, A. J. (1973): Novye i maloizvextrye Chironomidae (Diptera) fauny SSR II. (New and little known Chironomidae (Diptera) of the USSR fauna II.). – Inf. Byull. Inst. Biol. vnutr. Vod. **17,** 48–49. Leningrad.

STEEGER, A. (1925): Hydrobiologische Untersuchungen an niederrheinischen Gewässern. II.: Die Seen und Teiche des unteren Niederrheingebietes. – Arch. Hydrobiol. **15,** 467–480.

STRENZKE, K. (1959): Revision der Gattung *Chironomus* MEIG., I. Die Imagines von 15 norddeutschen Arten und Unterarten. – Arch. Hydrobiol. **56,** 1/2, 1–42.

VOLLENWEIDER, R. A. (1979): Das Nährstoffbelastungskonzept als Grundlage für den externen Eingriff in den Eutrophierungsprozeß stehender Gewässer und Talsperren. – Z. f. Wasser- und Abwasser-Forschung **12** (2), 46–56.

WUNDSCH, H. H. (1943): Die Seen der mittleren Havel als *Glyptotendipes*-Gewässer und die Metamorphose von *Glyptotendipes paripes* EDW. – Arch. Hydrobiol. **40,** 362–380.

Anschriften der Verfasser: Brigitte von Danwitz, Dr. Armin Kureck, Prof. Dr. Dietrich Neumann, Zoologisches Institut Köln, Physiologische Ökologie, Weyertal 119, D-5000 Köln 41.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 138

Autor(en)/Author(s): Kureck Armin, Neumann Dietrich, Danwitz Brigitte von

Artikel/Article: Chironomiden und andere Benthosorganismen eines hochbelasteten Flachsees (Poelvenn, Nettetal) 157-168