
Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein

Seenkurzprogramm 2002

**Ahrensee, Belauer See, Bornhöveder See
Großer Binnensee, Mözener See, Neustädter Binnenwasser,
Neversdorfer See, Schmalensee, Schwansener See,
Sibbersdorfer See, Windebyer Noor**



von: Dr. Claus-Joachim Otto
- Diplom-Biologe -
Schackendorfer Weg 3
23795 Fahrenkrug
Tel: 04551 /92616
Fax: 04551 /3557

Fahrenkrug, 15.11.2002

1 Einleitung

Schleswig-Holstein verfügt über mehr als 300 Seen. Sie nehmen eine Landesfläche von 1,7 % ein und sind somit wichtige Elemente für den Naturhaushalt des Landes. Eine derartige Zahl kann nicht gleicher Intensität untersucht werden. Im Rahmen des regelmäßig durchgeführten Seenkurzprogrammes wird eine größere Anzahl von Seen in geringerer Intensität untersucht. Hierbei findet auch eine Bewertung der Seen bezüglich der Trophie anhand der Taxa des Benthos statt. Dies kann Basis für die Aufnahme eines Sees ins Seenprogramm, Seenmonitoring oder Modellprojekt für den Seenschutz sein. Außerdem sind die Ergebnisse relevant für die EU-Wasserrahmenrichtlinie.

THIENEMANN (1922, 1925) beobachtet schon frühzeitig, daß sich insbesondere die Profundalfauna von Seen mit zunehmendem Nährstoffgehalt verändert. Hintergrund ist die damit einhergehende Reduktion des Sauerstoffs in der Tiefe und die Bildung von Faulschlamm. Der Autor zog die Zuckmücken (Chironomidae) für die Bewertung des Nährstoffgehalts (Trophie) heran. Er unterschied in seiner Seentypenlehre die oligotrophen *Tanytarsus*-Seen von den eutrophen *Chironomus*-Seen (s. auch NAUMANN 1932). An dieser Beurteilung hat sich für das Profundal auch nach jüngeren Publikationen nichts Wesentliches geändert (vgl. ARMITAGE et al. 1995, SAETHER 1979, WIEDERHOLM 1973, 1980).

In jüngerer Zeit beschäftigte man sich mit der Beurteilung von Seen anhand der Litoralfauna (SAETHER 1979). Auch in Bayern wurden dazu neuere Untersuchungen durchgeführt (FITTKAU et al. 1992, 1993), in denen erste Charakterarten für Seen mit verschieden starker Trophie gefunden wurden.

Im Rahmen des Seenkurzprogramm 2002 des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LANU) wurden 11 Seen Schleswig-Holsteins (Ahrensee, Belauer See, Bornhöveder See, Großer Binnensee, Mözener see, Neustädter Binnenwasser, Neversdorfer See, Schmalensee, Schwansener See, Sibbersdorfer See und Windebyer Noor) mit maximalen Tiefen zwischen ca. 1,2 und 25,6 m und einer Fläche größer 50 ha ausgewählt.

In der vorliegende Studie sollen diese Seen, in denen der Auftragnehmer Bodenproben aus verschiedenen Tiefe genommen hat, anhand des Benthos beurteilt werden.

2 Untersuchungsgewässer

Im Rahmen des Seenkurzprogrammes 2002 hat das Landesamt Natur und Umwelt in den 11 folgenden Seen Schleswig-Holsteins Bodenproben zur Benthonuntersuchung entnehmen lassen (Abb. 1).



Abb. 1: Lage der untersuchten Gewässer

Gewässer	Kreis	TK	Größe (ha)	Tiefe maximal
Ahrensee	RD	1625	65,50	10,2 m
Belauer See	PLÖ	1827/1927	125,50	25,6 m
Bornhöveder See	SE	1927	78,44	14,3 m
Großer Binnensee	OH	1629	528,30	3 m
Mözener See	SE	2027	131,10	8,1 m
Neustädter Binnenwasser	OH	1830	122,27	2 m
Neversdorfer See	SE	2127	83,50	9,6 m
Schmalensee	SE	1927	96,37	7,5 m
Schwansener See	RD	1326	111,05	1,2 m
Sibbersdorfer See	OH	1829	30,91	5,8
Windebyer Noor	SL	1524/1525	404,83	17

Die charakteristischen Daten stammen aus MUUß et al. (1973), LAWAKÜ (1995) und LANU (1998). Aufgrund der geringen Tiefe des Gr. Binnensees, der Neustädter Binnenwassers, des Schwansener Sees und des Sibbersdorfer Sees ist hinsichtlich des Sauerstoffs und der Temperatur davon auszugehen, daß diese Seen keine stabile Schichtung ausbilden. Dies schließt aber nicht aus, daß ein Profundal vorhanden sein kann.

3 Methoden

In jedem See mit Ausnahme des Großen Binnensees und des Windebyer Noors wurden im Frühjahr 2002 in einem Transekt aus verschiedenen Tiefen jeweils 3 Parallelproben mit dem LIMNOS-Sedimentstecher (Fläche 71 cm²) oder einem Ekman-Greifer (Fläche: 225 cm²) entnommen. Im Großen Binnensee und Windebyer Noor wurden 2 Transekte gewählt. In der Regel wurden 5 Tiefenbereiche beprobt, in den flachen Seen (Großer Binnensee, Neustädter Binnenwasser, Schwansener See) lediglich 3. Die beprobten Tiefen der Seen sind im folgenden angegeben:

Gewässer	Probenahmetiefen (m)	Tag der Probenahme
Ahrensee	1; 2-4; 5; 7; 10,5	24.04.02
Belauer See	1; 2-4; 5; 7-10; 15-26	24.04.02
Bornhöveder See	1; 2-4; 5; 7; 14,5	22.04.02
Großer Binnensee	T1: 1; 2; 3 T2: 1; 2; 2,5	08.05.02
Mözener See	1; 2-4; 5; 6,5; 8	26.04.02
Neustädter Binnenwasser	1; 1,2; 1,6	02.05.02
Neversdorfer See	1; 2-4; 5; 7; 10	26.04.02
Schmalensee	1; 2-4; 4,5; 6; 7,5	22.04.02
Schwansener See	0,6; 1; 1	12.04.02
Sibbersdorfer See	1; 2-3; 4; 5; 5,5	30.04.02
Windebyer Noor	T1: 1; 2-4; 5; 7-9; 11-13,5 T2: 1; 2-4; 5; 7-8; 10	12.04.02

Unverzüglich nach der Probenahme wurden die Proben bei einer Maschenweite von 405 µm gespült. Im Labor fand dann mit Hilfe einer Stereolupe die Auslese und Sortierung des lebenden Materials statt. Anschließend wurde das Material in Alkohol (70 %) abgetötet und konserviert.

Mit Ausnahme der Gnitzen (Ceratopogonidae), der Wenigborster (Oligochaeta) und der Milben (Hydrachnidia) fand eine Determination des sortierten Materials statt.

Eine Determination der Zuckmücken (Chironomidae) ist meist nur nach vorangegangener Präparation (BIRO 1988, SCHLEE 1966, WIEDERHOLM 1983) möglich. Häufig lassen sich Taxa dieser Familie lediglich bis zum Gattungsniveau bestimmen.

Die einzelnen Taxa wurden unter Benutzung der folgenden Bestimmungsliteratur determiniert:

Mollusca: FECHTER & FALKNER (1990), GLÖER et al. (1992), MACAN (1977), WIESE (1991).

Isopoda: GLEDHILL et al. (1976), GRUNER (1965/66).

Amphipoda: GLEDHILL et al. (1976), SCHELLENBERG (1942).

Ephemeroptera: BAUERNFEIND (1994, 1995), ELLIOTT et al. (1988), SCHOENEMUND (1930), STUDEMANN et al. (1992).

Trichoptera: EDINGTON & HILDREW (1995), MACAN (1973), PITSCH (1993), TOBIAS & TOBIAS (1981), WALLACE et al. (1990), WARINGER & GRAF (1997)

Chaoboridae: MARTINI (1931), SAETHER (1970, 1972).

Chironomidae: BIRO (1988), BRYCE & HOBART (1972), FITTKAU (1962), GEIGER et al. (1978), HOFMANN (1971), MOLLER PILLOT (1984a, b), PINDER (1978), REISS & FITTKAU (1971), SAETHER et al. (2000), SCHMID (1993), VALLENDUUK (1999), VALLENDUUK & MOLLER PILLOT (1999), WIEDERHOLM (1983, 1989).

Ceratopogonidae: GLUKHOVA (1977), SZADZIEWSKI et al. (1997).

Die Bewertung orientiert sich im wesentlichen an der "Seentypenlehre" NAUMANN 1932, THIENEMANN 1922, 1925, 1954). Darin wird je nach Trophiezustand bzw. Sauerstoffsituation im Profundal zwischen "*Tanytarsus*", "*Chironomus anthracinus*", "*C. plumosus*" und "*Chironomus*-losen" "*Chaoborus*-Seen" unterschieden (THIENEMANN 1922). Weiterhin finden ergänzend die Bewertungsmaßstäbe von SAETHER (1979) und WIEDERHOLM (1973, 1980) Berücksichtigung. Insbesondere bei den Seen mit geringer Tiefe ist es wahrscheinlich, daß die Proben auch litorale Elemente beinhalten. Hier wird bei Vorhandensein einer Litoralfauna versucht, aufgrund der Untersuchungen in Bayern (FITTKAU et al. 1992, 1993) und denen von SAETHER (1979) eine Bewertung anhand dieser Fauna durchzuführen.

Es ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen, daß die Beurteilung nicht umfassend sein kann, da davon auszugehen ist, daß mit einer einmaligen Probenahme nicht der

Artenbestand des entsprechenden Sees erfaßt wurde. Außerdem ist die Determination der Zuckmücken anhand von Larven in vielen Fällen nicht bis zur Art möglich. Deutlich höhere Artenzahlen insbesondere bei den Insekten lassen sich nur durch intensive Imaginal- und Puppenexuvienaufsammlungen erzielen.

Darüber hinaus wurden die Ergebnisse im Hinblick auf Zonierungsaspekte bzw. Ernährungstypen im Sinne von MOOG (1995) ausgewertet. Mit Hilfe der 10-Punkte-Methode wird die räumliche bzw. Ernährungstypen-Verteilung der einzelnen Arten auf verschiedene Biotoptypen bzw. Ernährungstypen und deren anteilige Gewichtung angegeben. Die anteiligen Gewichtungen für die Biotoptypen und die Ernährungstypen stammen aus MOOG (1995) und COLLING (1996). Hinsichtlich der Biotoptypen des norddeutschen Tieflandes liegen für die Eintags- und Steinfliegen (BRINKMANN & REUSCH 1998) sowie für die Köcherfliegen (REUSCH & BRINKMANN 1998) Einstufungen vor, die auch verwendet wurden. Einstufungen für die Diptera im Tiefland wurden vom Autor aufgrund eigener Erfahrungen ergänzt, um nicht zu unverständlichen Auswertungsergebnissen zu kommen. Als Beispiel sei hier *Chaoborus flavicans* genannt. COLLING (1996) hat dieser Art eine Einstufung von 5 für das Litoral und von 3 für das Profundal gegeben. Wertet man nach diesen Einstufungen einen eutrophen See mit hohem Bestand der Büschelmücke, wie er nicht untypisch für Schleswig-Holstein ist, erhält man für das Profundal einen sehr hohen litoralen Anteil.

Im Anschluß daran wird mit den folgenden Formeln der Anteil der Ernährungstypen an der Gesamtzönose bzw. der Anteil der Biotoptypen an der Gesamtzönose ermittelt. So errechnet sich beispielsweise der litorale Anteil an der Gesamtzönose (R_{LIT}) nach folgender Formel:

$$R_{LIT} = \frac{\sum lit_i \cdot h_i}{\sum h_i}$$

wobei lit_i den Anteil der speziellen litoralen Valenz einer Art in dem Biotop Litoral und h_i die Häufigkeit dieser Art kennzeichnet (S =Summe).

Charakterisiert man die Biozönose anhand der Ernährungstypen gilt die gleiche Formel. Der Anteil des Ernährungstyps Zerkleinerer in der Gesamtzönose (E_{ZKL}) errechnet sich beispielweise folgendermaßen:

$$E_{ZKL} = \frac{\sum zkl_i \cdot h_i}{\sum h_i}$$

wobei zkl_i den Anteil der speziellen Ernährungstyp-Valenz einer Art und h_i die Häufigkeit dieser Art kennzeichnet (S =Summe).

4 Ergebnisse

4.1 Determinierte Taxa

An den 11 ausgewählten Seen konnten insgesamt 95 Taxa determiniert werden (Tab. 1), von denen 6 in Schleswig-Holstein einen Gefährdungsgrad zeigen (WIESE 1990, ZIEGLER et al. 1994, BRINKMANN & SPETH 1999). Dieses ist im Vergleich zu anderen Seenkurzprogrammen eine hohe Taxazahl, was wesentlich auf die Probenahme auch in Uferbereichen zurückzuführen ist. Die höchste Taxazahl (33) zeigten für alle Seen zusammengefaßt die Zuckmücken. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Larven dieser Familie sich i.d.R. nicht bis zur Art bestimmen lassen, so daß davon auszugehen ist, daß die tatsächliche Artenzahl um ein Vielfaches höher liegt.

Relativ hoch ist auch noch die Zahl der Taxa bei den Mollusken (25 Arten), die allerdings i.d.R. auf die flacheren Seebereiche beschränkt waren. Es ist in diesem Zusammenhang auch anzumerken, daß es sich bei dem gefundenen Material mehrheitlich um totes Material handelte, so daß davon auszugehen ist, daß die Fundtiefe der entsprechenden Mollusken-Art nicht mit dem Lebensraum übereinstimmen muß. Dieser Umstand läßt eine Beurteilung der Seen anhand von totem Molluskenmaterial nicht zu. Fünf der determinierten Arten (Tab. 1) erscheinen in der "Roten Liste" für Schleswig-Holstein (WIESE 1990).

Die übrigen gefundenen Taxa sind mehrheitlich als typische Vertreter von stehenden Gewässern anzusprechen. Es ist jedoch zu erwähnen, daß in den untersuchten Strandseen (Großer Binnensee, Neustädter Binnenwasser, Schwansener See und Windebyer Noor. Die dominierende Gruppe unter den Zuckmücken ist die Unterfamilie Chironominae und hier der Tribus Chironomini. Auch dies ist typisch für stehende Gewässer, insbesondere bei höherem Nährstoffangebot.

Anzumerken ist, daß die Artenzahl in den Gewässern mit Brackwassereinfluß in der Regel geringer ist als bei den übrigen Seen. So lag die Artenzahl im Neustädter Binnenwasser bei 17 und im Ahrensee bei 43 Arten

Hinsichtlich der vorgefundenen Ernährungstypen ist anzumerken, daß der Anteil der Räuber und Detritusfresser erwartungsgemäß in allen Seen am höchsten ist (Abb. 2). In der Gesamtbetrachtung der Zonierungstypen überwiegen bei diesen Untersuchungen mit Ausnahme des Neversdorfer Sees die litoralen Anteile.

<i>Athripsodes cinereus</i>	+											
<i>Athripsodes sp.</i>	+											
<i>Cyrnus flavidus</i>		+										
<i>Ecnomus tenellus</i>			+					+				
<i>Goera pilosa</i>		+			+							
<i>Limnephilus sp.</i>										+		
<i>Molanna angustata</i>	+	+	+	+			+			+		
<i>Mystacides azurea</i>		+	+									
<i>Mystacides longicornis</i>			+		+		+			+		
<i>Mystacides nigra</i>			+									
<i>Mystacides sp.</i>				+	+							
<i>Oecetis ochracea</i>											+	
<i>Oecetis testacea</i>	+											
<i>Polycentropus irroratus</i>								+				2
<i>Tinodes waeneri</i>		+										
<i>Trienodes bicolor</i>					+							
Diptera												
Chaoboridae												
<i>Chaoborus flavicans</i>	+	+	+		+		+	+		+		
Chironomidae												
Tanypodinae												
<i>Ablabesmyia longistyla</i>					+		+	+				
<i>Procladius sp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Tanypus punctipennis</i>				+								
Orthoclaadiinae												
<i>Cricotopus sp.</i>			+	+							+	
<i>Psectrocladius cf. sordidellus</i>									+			
Chironominae												
Chironomini												
<i>Chironomus cf. aprilius</i>						+						
<i>Chironomus cf. plumosus</i>	+	+	+	+	+		+	+		+	+	
<i>Chironomus plumosus-Gr.</i>			+		+			+				
<i>Chironomus cf. riparius</i>			+									
<i>Chironomus sp.</i>				+	+		+	+		+	+	
<i>Chironomus salinarius</i>						+			+			
<i>Chironomus cf. tentans</i>			+									
<i>Cladopelma lateralis-Gr.</i>		+	+								+	
<i>Cryptochironomus sp.</i>	+	+	+	+	+			+		+	+	
<i>Demicryptochironomus cf. vulneratus</i>	+											
<i>Dicrotendipes modestus</i>			+								+	
<i>Dicrotendipes nervosus</i>									+			
<i>Einfeldia dissidens</i>								+		+	+	
<i>Endochironomus cf. albipennis</i>	+			+						+	+	
<i>Fleuria lacustris</i>				+								
<i>Glyptotendipes pallens</i>		+	+	+	+			+		+	+	
<i>Glyptotendipes paripes</i>		+	+	+	+			+		+	+	
<i>Glyptotendipes sp.</i>			+	+			+	+		+	+	
<i>Microchironomus tener</i>									+			
<i>Microtendipes chloris</i>			+									
<i>Microtendipes cf. pedellus</i>	+		+		+			+				
<i>Parachironomus cf. arcuatus</i>	+		+	+							+	
<i>Polypedilum scalaenum</i>	+											
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	+	+	+	+	+			+			+	
<i>Polypedilum sp.</i>		+	+		+		+		+		+	
<i>Stenochironomus gibbus</i>		+										
<i>Stictochironomus sp.</i>		+	+		+		+					
Pseudochironomini												
<i>Pseudochironomus prasinatus</i>	+						+					
Tanytarsini												
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	+	+	+	+	+		+	+		+	+	
<i>Paratanytarsus sp.</i>		+	+									
<i>Tanytarsus sp.</i>	+	+	+	+						+		
Ceratopogonidae	+	+		+	+			+		+		
<i>Bezzia sp.</i>	+	+						+		+		
Taxazahl (95)	43	31	40	37	28	17	25	33	17	34	27	6

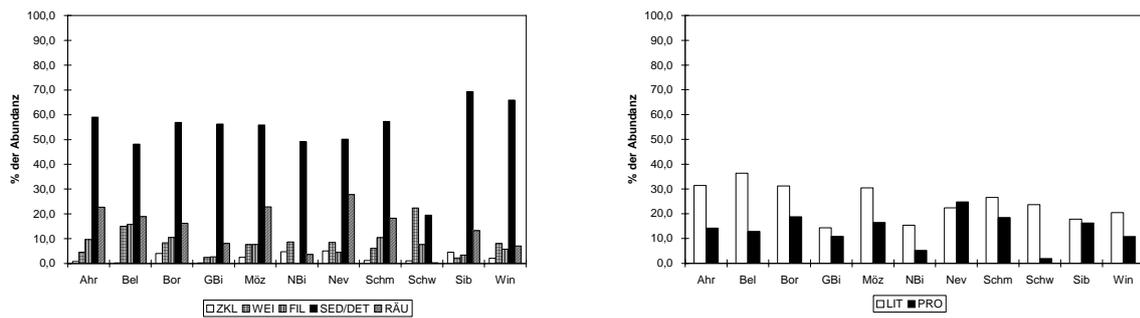


Abb. 2: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoraler sowie profundaler Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Seen 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

4.2 Taxa in den untersuchten Seen und Einzelbewertung

Die Untersuchungen am Benthos in den ausgewählten Seen zeigen, daß die Vielfalt der Taxa zusammengenommen in den untersuchten Seen mit max. 43 durchschnittlich hoch ist. Die Taxazahlen liegen im Schnitt bei ca. 30. Deutlich niedriger ist sie beim Neustädter Binnenwasser und bei Schwansener See. Hier haben wir auch die höchste Salinität. Die Vielfalt der Profundal-Fauna ist jedoch deutlich geringer. An Profundal-Taxa sind mit Ausnahme der nicht determinierten Oligochaeten lediglich *Chaoborus flavicans*, *Procladius sp.* und *Chironomus plumosus* zu nennen. Am größten ist die Vielfalt meist in den ufernächsten bzw. geringen Probenahmetiefen (Tab. 2-12), da hier i.d.R. Litoralarten dominieren. Da in den Seen i.d.R. die Chironomidae-Diversität am höchsten ist, gilt diese Aussage auch für diese Familie.

Bei den Litoralarten handelt es sich meist um Arten mit einer breiten ökologischen Valenz (FITTKAU et al. 1992, 1993, SAETHER 1979). Sie sind noch in stark eutrophen Seen zu finden, so daß eine diesbezügliche Bewertung nach FITTKAU et al. (1992, 1993) bzw. SAETHER (1979) nur eingeschränkt möglich war. Die im Rahmen des Seenkurzprogrammes 2002 ausgewählten Seen weisen maximale Tiefen von ca. 1 m (Schonauer See) bis ca. 26 m (Schöhsee) auf. Die profundalen Taxa sind zum Teil auch in den geringen Probenahmetiefen zu finden. Dies weist darauf hin, daß auch in geringen Tiefen für die Litoralfauna ungünstige Substrat- und Sauerstoffbedingungen vorherrschen können.

Da eine Bewertung anhand der Litoralfauna nur eingeschränkt möglich ist, wird das Schwergewicht der Bewertung auf die Ausdehnung des Litorals und die Profundal-Fauna gelegt. Die Bewertung erfolgt in Anlehnung an SAETHER (1979), THIENEMANN (1922, 1925, 1954) und WIEDERHOLM (1973, 1980). Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß einige Seen aufgrund der Tiefe keine stabile Schichtung zeigen. Dies bereitet Schwierigkeiten. Deshalb wird auch versucht, die Fundtiefen in die Bewertung einzubeziehen.

Bewertungsprobleme werfen insbesondere der Schwansener See und das Neustädter Binnenwasser, da aufgrund der salinen Verhältnisse in diesen kaum limnische Elemente festgestellt werden konnten.

Für die einzelnen Seen stellt sich die Situation folgendermaßen dar:

4.2.1 Ahrensee

Der Ahrensee wurde schon einmal im Hinblick auf einen Seenbericht (LAWAKÜ 1977) untersucht und zeigte einen nährstoffreichen Zustand (eutroph). Er hat einer maximalen Tiefe von nur 10,2 m. Die beprobten Tiefenbereiche waren 1; 2-4; 5; 7; 10,5 m.

Bezüglich der Benthon-Fauna konnten im Untersuchungsjahr 2002 in den beprobten Tiefen dieses Sees 43 Taxa nachgewiesen werden (Tab. 2). Dies ist die höchste Zahl im Vergleich zu allen anderen untersuchten Seen.

Die 5 untersuchten Tiefenbereiche unterscheiden sich in Artzusammensetzung und Individuenzahlen voneinander. Insbesondere in den Tiefen bis 4 m ist die Artenzahl aufgrund der Diversität der Litoralfauna deutlich höher. Das Taxon mit der höchsten Dichte war in fast allen Bereichen die Oligochaeta mit maximal 1885 Ind./m² (1 m). Insgesamt ist die Individuendichte im Ahrensee relativ niedrig.

Die für das Litoral typische Ernährungstypen Zerkleinerer und Weidegänger kommen bis in 4 m Tiefe vor (Abb. 3). Hier nimmt der profundale Anteil aufgrund des Erscheinens der Profundalfauna deutlich zu, übersteigt den litoralen jedoch erst unterhalb von 7 m Tiefe, so daß sich erst hier der Übergang zum Profundal befindet. Im Sinne von THIENEMANN (1922) ist der Ahrensee aufgrund der Präsenz von *Chiironomus plumosus* als eutropher *plumosus*-See zu bezeichnen. Da die Litoralfauna eine relativ weite Tiefenausdehnung hat, befindet sich der See offensichtlich auf dem Weg zu einem mäßig eutrophen Zustand.

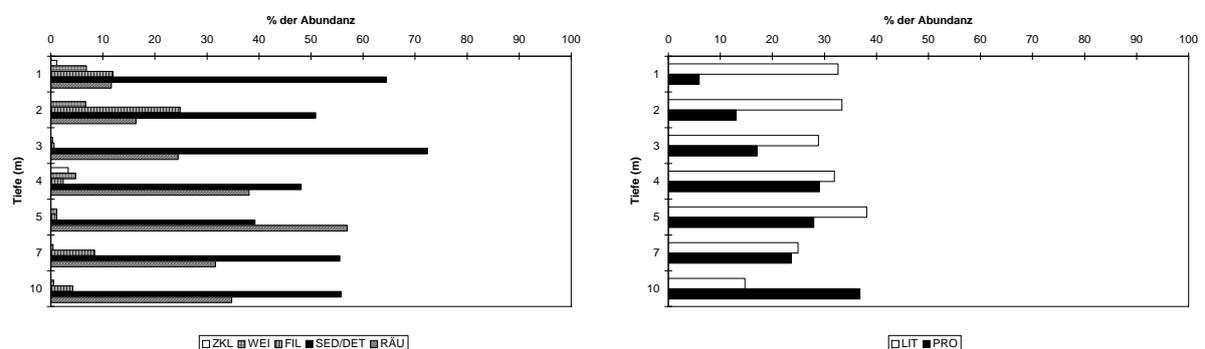


Abb. 3: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoral- sowie profundaler Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Tiefen des Ahrensees 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

Tab. 2: Ahrensee (24.04.02). Häufigkeiten der determinierten Taxa in den verschiedenen Probenmetiefen. t bedeutet Schalenfunde.

Ahrensee, 24.4.02	1 m	2-4 m	5 m	7 m	10,5 m
Taxon	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Oligochaeta	1885	482	94	798	326
<i>Stylaria lacustris</i>	145	14	47		
Gastropoda					
<i>Acroloxus lacustris</i>	t	t			
<i>Anisus vortex</i>		t			
<i>Bithynia tentaculata</i>	t	t	t	t	t
<i>Gyraulus albus</i>	t	t			
<i>Planorbis carinatus</i>					t
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	18		t	t	
<i>Radix sp.</i>			t		t
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	t				
<i>Valvata cristata</i>			t		
<i>Valvata piscinalis</i>	t	t	t	t	t
Bivalvia					
<i>Dreissena polymorpha</i>	353	118	t	47	t
<i>Pisidium sp.</i>	30	t	t	47	t
<i>Sphaerium corneum</i>		t	t	t	t
Hydrachnidia	133	94	94	47	
Crustacea					
<i>Asellus aquaticus</i>		47			
Ephemeroptera					
<i>Caenis horaria</i>	442	296			
<i>Caenis luctuosa</i>	192	358			
<i>Centroptilum luteolum</i>	15	47			
<i>Ephemera vulgata</i>	15				
Heteroptera					
<i>Micronecta sp.</i>	764	326			
Coleoptera					
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	5				
Trichoptera					
<i>Athripsodes aterrimus</i>	15				
<i>Athripsodes cinereus</i>	44				
<i>Athripsodes sp.</i>	15				
<i>Molanna angustata</i>	59				
<i>Oecetis testacea</i>	30				
Diptera					
Chaoboridae					
<i>Chaoborus flavicans</i>		47	47	188	74
Chironomidae					
Tanypodinae					
<i>Procladius sp.</i>	14	778	986	282	62
Chironominae					
Chironomini					
<i>Chironomus cf. plumosus</i>		47	47	235	94
<i>Cryptochironomus sp.</i>	89	123			
<i>Demicryptochironomus cf. vulneratus</i>	44				
<i>Endochironomus cf. albipennis</i>	15				
<i>Microtendipes cf. pedellus</i>		62			
<i>Parachironomus cf. arcuatus</i>	15				
<i>Polypedilum scalaenum</i>	164				
<i>Polypedilum nubeculosum</i>		47	94	47	
Pseudochironomini					
<i>Pseudochironomus prasinatus</i>	85				
Tanytarsini					
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	564				
<i>Tanytarsus sp.</i>		47	47	47	15
Ceratopogonidae					
<i>Bezzia sp.</i>	30	47	133	563	
	97				

4.2.2 Belauer See

Auch der Belauer See wurde schon im Zusammenhang eines Seenberichtes untersucht (LAWAKÜ 1982). Dabei wurde er als eutroph eingestuft. Darüber hinaus war der See Ende der 80er bis Anfang der 90er Jahre Forschungsgegenstand im Rahmen des Projektes Bornhöveder Seenkette.

Dieser See ist mit einer maximalen Tiefe von 25,6 m der tiefste von den 2002 untersuchten Seen. Er bildet eine stabile Schichtung aus. Es wurden die Tiefen 1; 2-4; 5; 7-10; 15-26 m untersucht.

Der Belauer See zählt in den diesjährigen Untersuchungen mit 31 determinierten Taxa zu denen mit mittlerer Artenzahl. Auch die Zahl der Chironomidae-Taxa (12) (Tab. 3) befindet sich im mittleren Bereich. Welche Artenzahlen in den Seen bei intensiver Untersuchung zu finden sind, zeigt der Vergleich zu OTTO (1991). Hier wurden für den Belauer See allein über 100 Chironomidae-Arten determiniert. Das heißt, mit einer einmaligen Probenahme erhält man ca. 10% des Potentials.

Die untersuchten Tiefen unterscheiden sich hinsichtlich der Artenzusammensetzung und der dominanten Taxa. Insbesondere bis in 4 m Tiefe ist die Fauna deutlich diverser. Als dominierende Formen treten in hier die Chironomidae auf. Insbesondere *Cladotanytarsus sp.* erreicht hier hohe Zahlen (bis 2300 Ind./m²).

Ab 5 m treten verstärkt Profundalvertreter auf. *Chironomus plumosus* kommt zwischen 5 und 10 m vor. Unterhalb von 15 m erlischt die Besiedlung mit Ausnahme der Büschelmücke *Chaoborus flavicans* (bis 2863 Ind./m²).

Der für das Litoral typische Ernährungstyp Zerkleinerer trat im Belauer See praktisch nicht auf (Abb. 4). Die profundalen Anteile nehmen vom Ufer bis zur tiefsten Stelle konstant zu und die litoralen ab. Der Übergang zum Profundal befindet sich zwischen 4 und 5 m (Abb. 4), was als charakteristisch für eutrophe Gewässer zu bezeichnen ist.

Aufgrund des Vorhandenseins von *C. plumosus* ist der See nach THIENEMANN (1922) als *plumosus*-See zu bezeichnen. Das Fehlen dieser Art in tieferen Bereichen und die damit einhergehende Dominanz von *Chaoborus flavicans* könnte für die See ein Übergang zum chironomus-losen *Chaoborus*-See bedeuten.

Tab. 3: Belauer See (24.04.02). Häufigkeiten der determinierten Taxa in den verschiedenen Probenahmetiefen. t bedeutet Schalenfunde.

Belauer See 24.4.02	1 m	2-4 m	5 m	7-10 m	15-26 m
Taxon	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Oligochaeta	13	282	658	74	
Gastropoda					
<i>Bithynia tentaculata</i>	t			t	
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	59	47	t		
<i>Valvata piscinalis</i>	t	t	t		
Bivalvia					
<i>Dreissena polymorpha</i>			t		
<i>Pisidium</i> sp.		94	t		
<i>Unio</i> sp.		t			
Hirudinea					
<i>Erpobdella octoculata</i>	5				
Hydrachnidia	1140	235	15		
Crustacea					
<i>Asellus aquaticus</i>			47		
Ephemeroptera					
<i>Caenis horaria</i>	296	329	94		
<i>Caenis luctuosa</i>	19	15			
Heteroptera					
<i>Micronecta</i> sp.	2731	76			
Trichoptera					
<i>Cymus flavidus</i>		47			
<i>Goera pilosa</i>	15				
<i>Molanna angustata</i>	15				
<i>Mystacides azurea</i>	30				
<i>Tinodes waeneri</i>	5				
Diptera					
Chaoboridae					
<i>Chaoborus flavicans</i>				15	2863
Chironomidae					
Tanytopodinae					
<i>Procladius</i> sp.	188	845	516	516	94
Chironominae					
Chironomini					
<i>Chironomus</i> cf. <i>plumosus</i>			375	469	
<i>Cladopelma lateralis</i> -Gr.				94	
<i>Cryptochironomus</i> sp.	118	329			
<i>Glyptotendipes pallens</i>	15				
<i>Glyptotendipes paripes</i>	82	188			
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	15	94	15		
<i>Polypedilum</i> sp.	426	516			
<i>Stenochironomus gibbus</i>		47			
<i>Stictochironomus</i> sp.	15	47			
Tanytarsini					
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	797	2300			
<i>Paratanytarsus</i> sp.	5				
<i>Tanytarsus</i> sp.	334				
Ceratopogonidae	138	15			
<i>Bezzia</i> sp.	62	94			

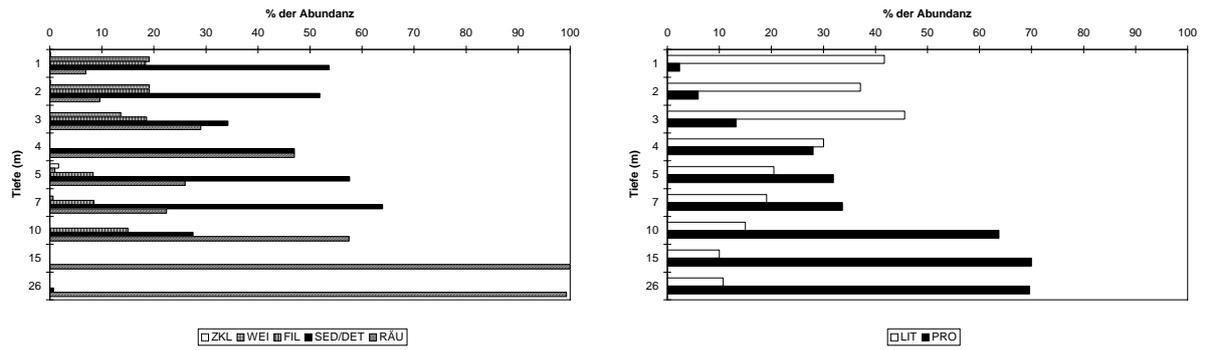


Abb. 4: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoral-er Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Tiefen des Belauer Sees 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

4.2.3 Bornhöveder See

Der Bornhöveder See wurde zum gleichen Zeitpunkt wie der Belauer See im Hinblick auf einen Seenbericht untersucht (LAWAKÜ 1982). Er erhielt hier die Wertung eutroph-polytroph.

Dieser See ist mit einer maximalen Tiefe von 14,3 m flacher als der Belauer See. Die untersuchten Tiefen waren 1; 2-4; 5; 7; 14,3 m.

Mit 40 Taxa ist er neben dem Bornhöveder See im Vergleich zu den anderen Seen relativ artenreich (Tab. 1). Die Fauna ist dadurch geprägt, daß eine Diversität nur in 1 m vorhanden ist. Unterhalb von 2 m gibt es kaum noch litorale Faunenelemente (Tab. 4).

Der individuenreichste Vertreter war das Taxon *Oligochaeta*. Es erreichte in 2-4 m fast 2000 Ind./m²). Zwischen 2 und 7 m tritt *C. plumosus* in mittleren Dichten auf. Die tiefste Stelle ist praktisch nur noch von der Büschelmücke besiedelt. Aufgrund dessen wäre der Bornhöveder See nach THIENEMANN (1922) als *plumosus*-See mit Tendenz zu einem *Chaoborus*-See zu bezeichnen. Der Zonierungsaspekt (Abb. 5) unterstützt dieses Urteil. Schon in 2 m Tiefe übersteigt der profundale Anteil den litoralen.

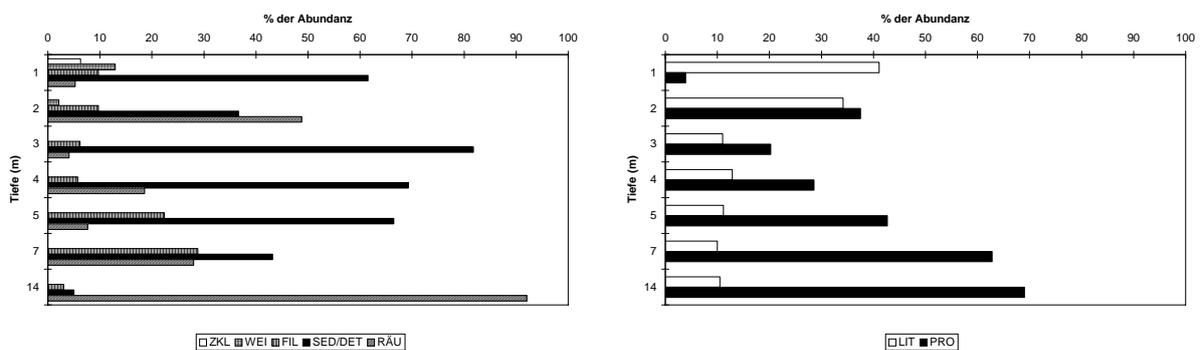


Abb. 5: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoraler sowie profundaler Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Tiefen des Bornhöveder Sees 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

Tab. 4: Bornhöveder See (22.04.02). Häufigkeiten der determinierten Taxa in den verschiedenen Probenahmetiefen. t bedeutet Schalenfunde.

Bornhöveder See 22.4.02	1 m	2-4 m	5 m	7 m	14,5 m
Taxon	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Oligochaeta	49	1971	563		
Gastropoda					
<i>Acroloxus lacustris</i>	492				
<i>Bithynia leachii</i>	5				
<i>Bithynia tentaculata</i>	442				
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	718				
<i>Valvata piscinalis</i>	158				
Bivalvia					
<i>Pisidium sp.</i>	47				
<i>Unio pictorum</i>	15				
Hirudinea					
<i>Erpobdella octoculata</i>	8				
<i>Helobdella stagnalis</i>	30				
Hydrachnidia		188			
Crustacea					
<i>Asellus aquaticus</i>	623				
Ephemeroptera					
<i>Caenis horaria</i>	1639	94			
<i>Caenis luctuosa</i>	432				
Heteroptera					
<i>Micronecta sp.</i>	15				
Trichoptera					
<i>Ecnomus tenellus</i>	15				
<i>Molanna angustata</i>	30				
<i>Mystacides azurea</i>	62				
<i>Mystacides longicornis</i>	47				
<i>Mystacides nigra</i>	123				
Diptera					
Chaoboridae					
<i>Chaoborus flavicans</i>		47	47	329	1690
Chironomidae					
Tanypodinae					
<i>Procladius sp.</i>	235	74	94		47
Orthoclaadiinae					
<i>Cricotopus sp.</i>	5				
<i>Psectrocladius cf. sordidellus</i>					
Chironominae					
Chironomini					
<i>Chironomus cf. plumosus</i>		516	76	469	15
<i>Chironomus plumosus-Gr.</i>			15	375	
<i>Chironomus cf. riparius</i>	264				
<i>Chironomus cf. tentans</i>	123				
<i>Cladopelma lateralis-Gr.</i>		47			
<i>Cryptochironomus sp.</i>	16				
<i>Dicrotendipes modestus</i>	47				
<i>Glyptotendipes pallens</i>	355				
<i>Glyptotendipes paripes</i>	49				
<i>Glyptotendipes sp.</i>	87				
<i>Microtendipes chloris</i>	47				
<i>Microtendipes cf. pedellus</i>	15				
<i>Parachironomus cf. arcuatus</i>	62				
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	39				
<i>Polypedilum sp.</i>	156				
<i>Stictochironomus sp.</i>	15				
Tanytarsini					
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	420	47			
<i>Paratanytarsus sp.</i>	5				
<i>Tanytarsus sp.</i>	43				

4.2.4 Großer Binnensee

Dieser See zählt mit einer maximalen Tiefe von 3 m in diesem Programm zu den Seen mit einer geringer Tiefe. Bei der Tiefe ist der Aufbau einer stabilen Schichtung nicht zu erwarten. Die Proben wurden in 2 Transekten in 1,2, 3 bzw. 2,5 m Tiefe genommen. Charakterisierend für diesen See ist, daß hier schwach brackige Verhältnisse vorliegen. Es konnten jedoch kein reinen Brackwasservertreter festgestellt werden. Insgesamt konnten 37 Taxa nachgewiesen werden (Tab. 5). Bemerkenswert ist, daß in diesem flachen See auch *Chironomus plumosus* in geringen Dichten nachgewiesen wurde.

Dominierend waren aber in fast allen Tiefen die Oligochaeta und die Chironomidae *Fleuria lacustris*, ein Litoralvertreter, der wie *C. plumosus* eine gewisse Toleranz gegenüber brackigen Verhältnissen besitzt. Es ergibt sich hinsichtlich der Zonierung (Abb. 6) keine eindeutige Zuordnung zu profundalen oder litoralen Verhältnissen, was den Schluß zuläßt, daß es sich um ein eutrophes Gewässer handelt..

Ein Einordnung im Sinne von THIENEMANN (1922) erscheint aufgrund der geringen Tiefe nicht sinnvoll.

Tab. 5: Großer Binnensee (08.05.02). Häufigkeiten der determinierten Taxa in den verschiedenen Probenahmetiefen. t bedeutet Schalenfunde.

Gr. Binnensee 8.5.02	T1 1 m	T1 2 m	T1 3 m	T2 1 m	T2 2 m	T2 2,5 m
Taxon	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Oligochaeta	1794	1115	578	5773	516	378
<i>Stylaria lacustris</i>	62			47		
Gastropoda						
<i>Bithynia tentaculata</i>	94					
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	65					
<i>Valvata piscinalis</i>	15					
Bivalvia						
<i>Pisidium sp.</i>	77		47			
Hirudinea						
<i>Piscicola geometra</i>	15					
Hydrachnidia	526	138	47	282	47	
Crustacea						
<i>Gammarus sp.</i>	47					
Ephemeroptera						
<i>Caenis horaria</i>	47					
<i>Caenis luctuosa</i>	77			235		
Trichoptera						
<i>Molanna angustata</i>	15					
<i>Mystacides sp.</i>	62					
Diptera						
Chironomidae						
Tanypodinae						
<i>Procladius sp.</i>	79	738	388	74	179	282
<i>Tanytus punctipennis</i>	15	15	47	422	188	
Orthoclaadiinae						
<i>Cricotopus sp.</i>				47		
Chironominae						
Chironomini						
<i>Chironomus cf. plumosus</i>		138	91	47	282	
<i>Chironomus sp.</i>			47		94	
<i>Cryptochironomus sp.</i>	15					
<i>Endochironomus cf. albipennis</i>	188				47	
<i>Fleuria lacustris</i>	47	2266	247	3895	7885	469
<i>Glyptotendipes pallens</i>	47					
<i>Glyptotendipes paripes</i>	19					
<i>Glyptotendipes sp.</i>	94					
<i>Parachironomus cf. arcuatus</i>				47		
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	47					
Tanytarsini						
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	1460			76	47	
<i>Paratanytarsus sp.</i>						
<i>Tanytarsus sp.</i>	311	15	156	94	188	47
Ceratopogonidae	91			188		

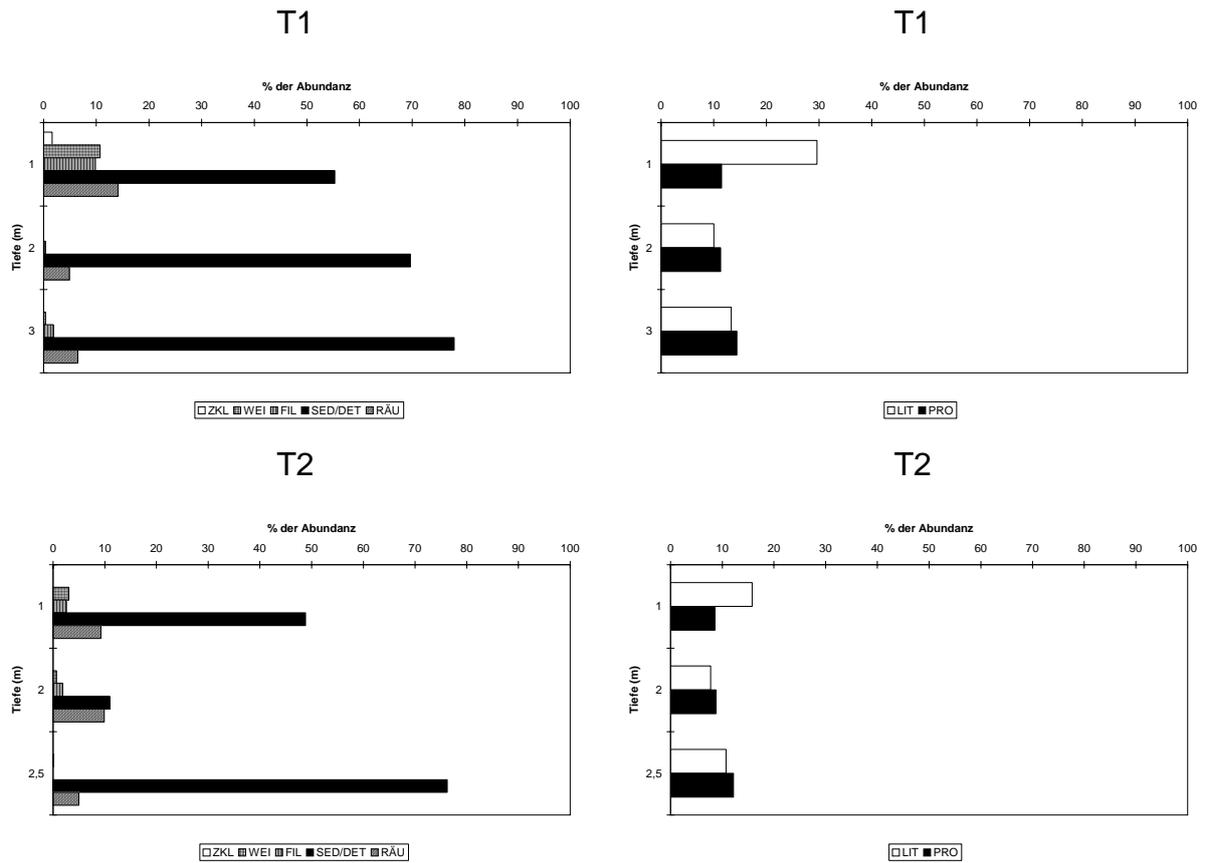


Abb. 6: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoraler sowie profundaler Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Tiefen des Großen Binnensees 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

4.2.5 Mözener See

Dieser See zählt mit einer maximalen Tiefe von 8,1 m zu den mitteltiefen Seen dieses Programms. Aufgrund der Tiefe ist er möglicherweise im Sommer stabil geschichtet. Die Probenahme fand in den Tiefen 1,2-4, 5, 6,5 und 8 m statt.

Es konnten insgesamt 28 Taxa determiniert werden (Tab.1). Die Chironomidae waren mit 10 Taxa vertreten.

Die untersuchten Tiefen variieren hinsichtlich der Vielfalt erheblich. Hauptbesiedlungsraum ist die Tiefe von 2-4 m. Sowohl oberhalb wie unterhalb nimmt die Besiedlung drastisch ab (Tab 6). Die Besiedlungsdichte ist als gering anzusehen. Unterhalb von 5 m prägen die Büschelmücke *Chaoborus flavicans* und *Chironomus plumosus* den See mit geringen Dichten aber stabilen Populationen.

Die Auswertung nach Ernährungstypen (Abb. 7) zeigt, daß die litoraltypischen Zerkleinerer und Weidegänger lediglich bis in 2 m von Bedeutung sind. Schon bei 3 m übersteigt der profundale Anteil den litoralen. Dies läßt auf ungünstige Sauerstoff- und Substratverhältnisse in geringen Tiefen schließen.

Da *Chironomus plumosus* an der tiefsten Stelle in geringen Dichten neben der Büschelmücke vorkommt, wäre der Mözener See nach THIENEMANN (1922) als eutropher *C. plumosus*-See einzustufen. Die Litoralverhältnisse weisen ihn aber eher als polytroph aus. Diese Bewertung erhielt der See auch nach physikalisch-chemischen Untersuchungen (LAWAKÜ 1982).

Tab. 6: Mözener See (26.04.02). Häufigkeiten der determinierten Taxa in den verschiedenen Probenahmetiefen. t bedeutet Schalenfunde.

Mözener See 26.4.02	1 m	2-4 m	5 m	6,5 m	8 m
Taxon	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Oligochaeta		235	235		
Gastropoda					
<i>Bithynia leachii</i>		t			
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>		t			
<i>Radix</i> sp.	t				
<i>Valvata piscinalis</i>		15			t
Hydrachnidia		329			
Ephemeroptera					
<i>Caenis luctuosa</i>		94			
Heteroptera					
<i>Micronecta</i> sp.		61			
Trichoptera					
<i>Mystacides longicornis</i>		94			
Diptera					
Chaoboridae					
<i>Chaoborus flavicans</i>		47	94	658	422
Chironomidae					
Tanypodinae					
<i>Procladius</i> sp.		235	15	94	94
Chironominae					
Chironomini					
<i>Chironomus</i> cf. <i>plumosus</i>		15	188		282
<i>Polypedilum</i> sp.		47			
Tanytarsini					
<i>Cladotanytarsus</i> sp.		94			
Ceratopogonidae		47			

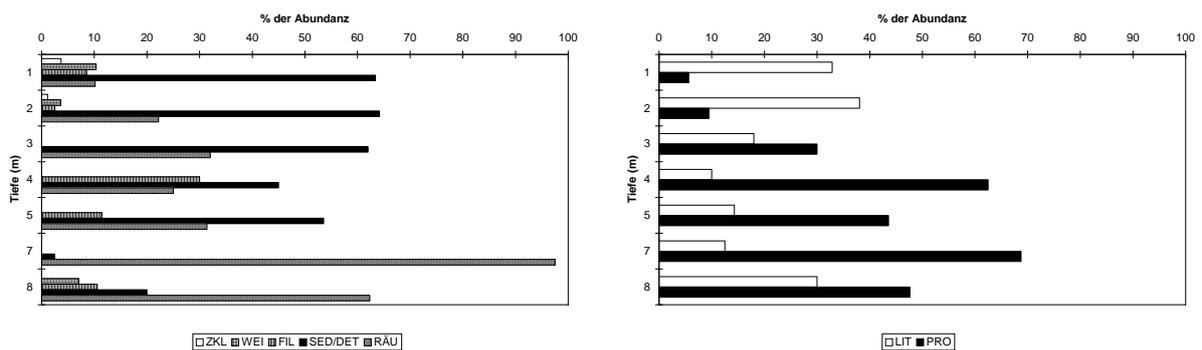


Abb. 7: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoral sowie profundaler Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Tiefen des Mözener Sees 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

4.2.6 Neustädter Binnenwasser

Das Neustädter Binnenwasser ist ein flaches Gewässer mit einer maximalen Tiefe von 2 m. Es besitzt eine offene Verbindung zur Ostsee, so daß sich hier brackige Verhältnisse manifestieren.

Die Proben wurden in den Tiefen 1, 1,2, 1,6 m entnommen.

Aufgrund der Brackwassersituation ist die Artenzahl gering (17, Tab.1). Die vorgefundenen Arten, insbesondere bei den Mollusken und Chironomiden, sind typische Vertreter saliner Gewässer oder tolerant gegenüber höheren Salzgehalten. Die Untersuchungstiefen unterschieden sich nicht in ihrer Besiedlung (Tab. 7). Das macht auch der Zonierungsaspekt deutlich (Abb. 8). Hervorzuheben ist, daß in allen Tiefen die litoralen Anteile überwiegen, so daß die sauerstoff- und Substratverhältnisse hinreichend sein müssen.

Eine Bewertung muß aufgrund der salinen Verhältnisse unterbleiben.

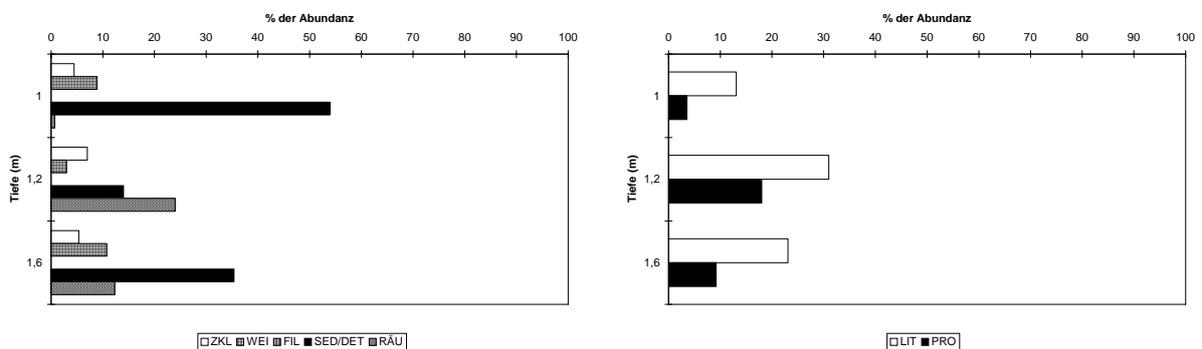


Abb. 8: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoraler sowie profundaler Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Tiefen des Neustädter Binnenwassers 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

Tab. 7: Neustädter Binnenwasser (2.05.02). Häufigkeiten der determinierten Taxa in den verschiedenen Probenahmetiefen. t bedeutet Schalenfunde.

Neustädter Binnenwasser 2.5.02	1 m	1,2 m	1,6 m
Taxon	Mittel	Mittel	Mittel
Annelida (Polychaeta)			
<i>Nereis diversicolor</i>	685	94	94
Oligochaeta	1325		
Gastropoda			
<i>Littorina littorea</i>		t	t
<i>Gyraulus albus</i>	t		
Hydrobiidae	94		t
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	1362	47	329
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	t		
Bivalvia			
<i>Anodonta sp.</i>			
<i>Cerastoderma edule</i>	t	t	t
<i>Macoma baltica</i>		t	t
<i>Mya arenaria</i>	t	t	t
<i>Pisidium sp.</i>	t		
<i>Sphaerium corneum</i>	t		
Crustacea			
<i>Gammarus sp.</i>		47	
<i>Spaeroma serratum</i>		47	
Diptera			
<u>Chironomidae</u>			
Tanypodinae			
<i>Procladius sp.</i>	15	15	94
Chironominae			
Chironomini			
<i>Chironomus cf. aprilius</i>			47
<i>Chironomus salinarius</i>	47	94	47

4.2.7 Neversdorfer See

Dieser See zählt mit einer maximalen Tiefe von 9,6 m wie der Mözener See zu den mitteltiefen Seen dieses Programms. Aufgrund der Tiefe ist er möglicherweise im Sommer stabil geschichtet. Die Probenahme fand in den Tiefen 1,2-4, 5, 7 und 10 m statt.

Es konnten insgesamt 25 Taxa determiniert werden (Tab.1). Die Chironomidae waren mit 8 Taxa vertreten.

Die untersuchten Tiefen variieren hinsichtlich der Vielfalt erheblich. Hauptbesiedlungsraum ist die Tiefe von 2-4 m. Sowohl oberhalb wie unterhalb nimmt die Besiedlung drastisch ab (Tab. 8). Die Besiedlungsdichte ist als gering anzusehen. Unterhalb von 5 m ist die Büschelmücke *Chaoborus flavicans* prägend. *Chironomus plumosus* dringt in diesem See weit in die ufernahen Bereiche vor.

Die Auswertung nach Ernährungstypen (Abb. 9) zeigt, daß die litoraltypischen Zerkleinerer und Weidegänger lediglich bis in 2 m von Bedeutung sind. Schon bei 3 m übersteigt der profundale Anteil den litoralen. Dies läßt auf ungünstige Sauerstoff- und Substratverhältnisse in geringen Tiefen schließen.

Da *Chironomus plumosus* in tieferen Bereichen nicht vorkommt, wäre der Mözener See nach THIENEMANN (1922) als *Chironomus*-loser Chaoborus-See zu bezeichnen. Die Litoral- und Profundalverhältnisse weisen ihn also als polytroph aus. Diese Bewertung erhielt der See auch nach physikalisch chemischen Untersuchungen (LAWAKÜ 1980).

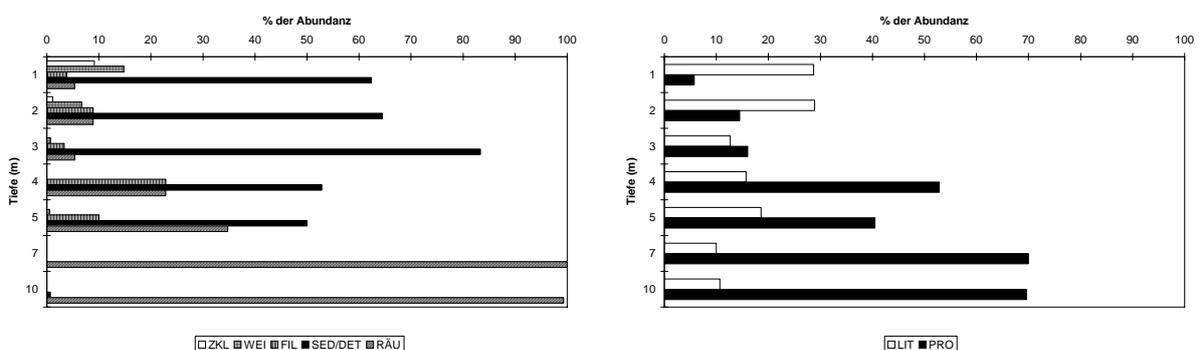


Abb. 9: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoral- und profunder Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Tiefen des

Neversdorfer See 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

Tab. 8: Neversdorfer See (26.4.02). Häufigkeiten der determinierten Taxa in den verschiedenen Probenahmetiefen. t bedeutet Schalenfunde.

Neversdorfer See 26.4.02	1 m	2-4 m	5 m	7 m	10 m
Taxon	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Oligochaeta		76	329		
<i>Stylaria lacustris</i>	252 516				
Gastropoda					
<i>Bithynia leachii</i>	82	47			
<i>Bithynia tentaculata</i>	82	t			
<i>Planorbis planorbis</i>	5				
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	1976	47			
<i>Radix sp.</i>	t				
<i>Valvata piscinalis</i>	276	47			
Bivalvia					
<i>Pisidium sp.</i>		t			
Hirudinea					
<i>Glossiphonia heteroclita</i>	82				
Hydrachnidia	47		47		
Crustacea					
<i>Asellus aquaticus</i>	327				
Ephemeroptera					
<i>Caenis luctuosa</i>	123				
Heteroptera					
<i>Micronecta sp.</i>	521	47			
Trichoptera					
<i>Molanna angustata</i>	5				
<i>Mystacides longicornis</i>	47				
Diptera					
<u>Chaoboridae</u>					
<i>Chaoborus flavicans</i>			235	563	1314
<u>Chironomidae</u>					
Tanypodinae					
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	5				
<i>Procladius sp.</i>	94	188	94		47
Chironominae					
Chironomini					
<i>Chironomus cf. plumosus</i>	88	235	235		
<i>Chironomus sp.</i>	94				
<i>Glyptotendipes sp.</i>		47			
<i>Polypedilum sp.</i>	129				
<i>Stictochironomus sp.</i>	5				
Pseudochironomini					
<i>Pseudochironomus prasinatus</i>			47		
Tanytarsini					
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	15				

4.2.8 Schmalensee

Der Schmalensee wurde schon einmal im Hinblick auf einen Seenbericht gemeinsam mit dem Belauer See und dem Bornhöveder See (LAWAKÜ 1982) untersucht und zeigte einen eutrophen-polytrophen Zustand.

Dieser See zählt mit einer maximalen Tiefe von 7,5 m zu den mitteltiefen Seen dieses Programms. Aufgrund der Tiefe ist er im Sommer möglicherweise nicht stabil geschichtet. Die Probenahme fand in den Tiefen 1, 2-4, 4,5, 6 und 7 m statt.

Es konnten insgesamt lediglich 33 Taxa determiniert werden (Tab.1). Die Mollusken und die Zuckmücken waren die artenreichsten Gruppen mit jeweils 10 Taxa.

Die Tiefe 1 und 2 m unterschieden sich in ihrer Vielfalt schon unerheblich. Unterhalb von 2 m kommen fast nur noch Profundalvertreter vor.

Die dominierenden Taxa des Sees sind die Oligochaeta mit fast 4000 Ind./m² (Tab. 9).

Die Auswertung nach Ernährungstypen (Abb. 10) zeigt, daß die litoraltypischen Zerkleinerer und Weidegänger lediglich in 1 - 2 m Tiefe von Bedeutung sind.

Bei 3 m Tiefe übersteigt der Anteil der profundalen Elemente schon den der litoralen, so daß der Übergang zum Profundal sich ca. bei 2 m befindet.

Die Bewertung nach THIENEMANN (1922) ist aufgrund der geringen Tiefe des Sees problematisch, wäre aber aufgrund der Präsenz von *C. plumosus* an der tiefsten Stelle als *C. plumosus*-See zu bezeichnen. Dem steht aber die geringe Ausdehnung des Litorals entgegen, so daß der See eine Tendenz zu einem hypertrophen Gewässer zeigt. Damit hätte sich der Zustand zu früheren Untersuchungen nicht bzw. unerheblich verändert.

Tab. 9: Schmalensee (22.04.02). Häufigkeiten der determinierten Taxa in den verschiedenen Probenahmetiefen. t bedeutet Schalenfunde.

Schmalensee 22.4.02	1 m	2-4 m	4,5 m	6 m	7,5 m
Taxon	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Oligochaeta	47	2770	3849	47	
<i>Stylaria lacustris</i>	30				
Gastropoda					
<i>Acroloxus lacustris</i>	15				
<i>Bithynia leachii</i>	t				
<i>Bithynia tentaculata</i>	44				
<i>Gyraulus albus</i>	15				
<i>Gyraulus crista</i>	44				
<i>Planorbis carinatus</i>	15				
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	232				
<i>Valvata piscinalis</i>	44	t			
Bivalvia					
<i>Dreissena polymorpha</i>	15				
<i>Pisidium sp.</i>	15	47			
Hirudinea					
<i>Erpobdella octoculata</i>	44				
Hydrachnidia	583	47		47	
Crustacea					
<i>Asellus aquaticus</i>	59				
Ephemeroptera					
<i>Caenis horaria</i>	394				
<i>Caenis luctuosa</i>	74				
Heteroptera					
<i>Micronecta sp.</i>	88				
Trichoptera					
<i>Ecnomus tenellus</i>	30				
<i>Polycentropus irroratus</i>	44				
Diptera					
Chaoboridae					
<i>Chaoborus flavicans</i>		15		422	15
Chironomidae					
Tanypodinae					
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	30				
<i>Procladius sp.</i>	514	74		94	47
Chironominae					
Chironomini					
<i>Chironomus cf. plumosus</i>		516	74	516	94
<i>Chironomus plumosus-Gr.</i>		94	47		
<i>Chironomus sp.</i>	123				
<i>Cryptochironomus sp.</i>	25				
<i>Einfeldia dissidens</i>		188			
<i>Glyptotendipes pallens</i>	44				
<i>Glyptotendipes paripes</i>	185				
<i>Glyptotendipes sp.</i>	59				
<i>Microtendipes cf. pedellus</i>	15				
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	15				
Tanytarsini					
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	1554				
Ceratopogonidae					
<i>Bezzia sp.</i>	5				

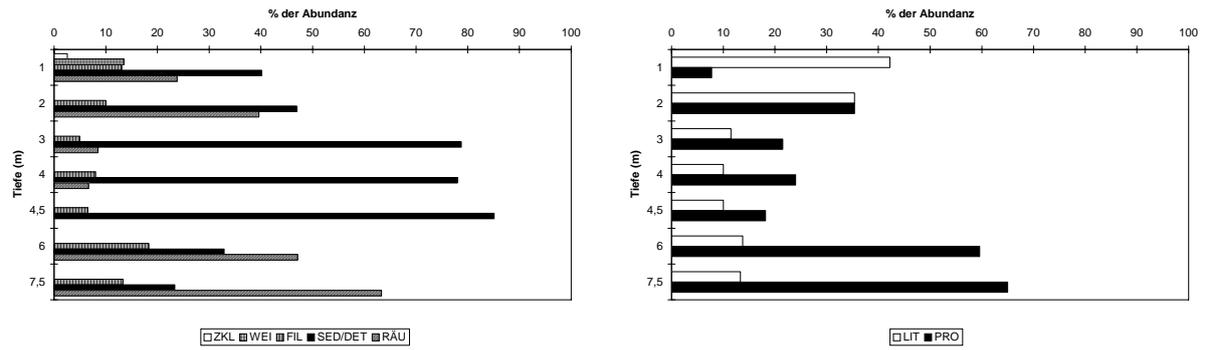


Abb. 10: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoraler sowie profundaler Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Tiefen des Schmalensees 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

4.2.9 Schwansener See

Der Schwansener ist mit einer maximalen Tiefe von 1,2 m der flachste der 2002 untersuchten Seen. Somit liegt hier vermutlich keine stabile Schichtung vor. Die untersuchten Tiefen waren 0,6; 1; 1 m.

Mit 17 Taxa zählt er neben dem Schwansener See zu den artenarmen Gewässern im Jahre 2002 (Tab. 1). Die Fauna ist jedoch geprägt vom salinen Einfluß. Es kommen hier Brackwasserlelemente oder tolerante Formen vor (z.B. *Chironomus salinarius* sind typische Salzwasser- bzw. Brackwasserbewohner).

Hinsichtlich der Präsenz der Arten in den Tiefen gibt es kaum Unterschiede (Tab. 10).

Der individuenreichste Vertreter war in 0,6 m Tiefe das Taxon Annelida (bis ca. 2000 Ind./m²) und in 1 m Tiefe *Dicrotendipes nervosus*. Von dieser Art ist eine gewisse Toleranz gegenüber Salinität bekannt.

Die Ergebnisse der Ernährungstypen und Zonierung (Abb. 11) zeigen für den ganzen See litorale Verhältnisse, wie es bei einem Flachsee zu erwarten ist. Offensichtlich gibt es nur wenig Zehrungsprozesse. Da es kein Profundal gibt, ist eine Klassifikation nach THIENEMANN (1922) ausgeschlossen. Aus diesem Grunde unterbleibt auch eine Gesamtbeurteilung. Nach LAWAKÜ (1983) wird der Schwansener See als polytroph bezeichnet.

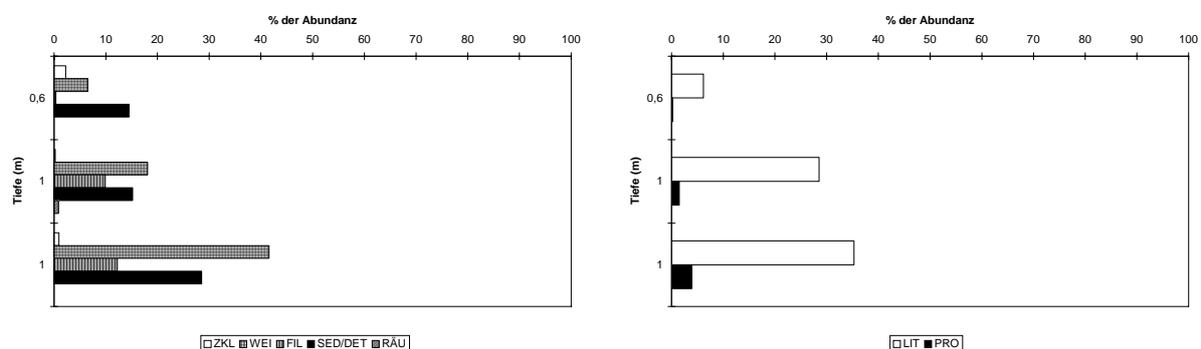


Abb. 11: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoraler sowie profundaler Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Tiefen des Schwansener Sees 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

Tab. 10: Schwansener See (12.04.02). Häufigkeiten der determinierten Taxa in den verschiedenen Probenahmetiefen. t bedeutet Schalenfunde.

Schwansener See 12.4.02	0,6 m	1 m	1 m
Taxon	Mittel	Mittel	Mittel
Annelida (Polychaeta)			
<i>Nereis diversicolor</i>	1993	83	57
Oligochaeta		62	19
Gastropoda			
Hydrobiidae	t		
<i>Littorina littorea</i>		t	
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	328	94	15
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	t		t
Bivalvia			
<i>Cerastoderma edule</i>		t	t
<i>Mya arenaria</i>	t	t	t
<i>Pisidium sp.</i>			t
Crustacea			
<i>Gammarus sp.</i>			47
<i>Spaeroma serratum</i>	77	467	
Diptera			
Chironomidae			
Tanypodinae			
<i>Procladius sp.</i>		47	
Orthoclaadiinae			
<i>Psectrocladius cf. sordidellus</i>	94	249	1292
Chironominae			
Chironomini			
<i>Chironomus salinarius</i>		262	47
<i>Dicrotendipes nervosus</i>	47	1423	131
<i>Microchironomus tener</i>		23	
<i>Polypedilum sp.</i>			47

4.2.10 Sibbersdorfer See

Der Sibbersdorfer See wurde schon einmal im Hinblick auf einen Seenbericht (LAWAKÜ 1993) untersucht und zeigte einen eutrophen- polytrophen Zustand.

Dieser See zählt mit einer maximalen Tiefe von 5,8 m zu den flacheren Seen dieses Programms. Aufgrund der Tiefe ist er im Sommer vermutlich nicht stabil geschichtet. Die Probenahme fand in den Tiefen 1, 2-3, 4, 5 und 5,5 m statt.

Es konnten insgesamt 34 Taxa determiniert werden (Tab.1). Die Mollusken und die Zuckmücken waren die artenreichsten Gruppen mit 9 bzw. 10 Taxa.

Die flacheren Seeteile unterschieden sich in ihrer Vielfalt von den tieferen erheblich. Unterhalb von 4 m Tiefe war eine drastische Artenabnahme zu verzeichnen. Litorale Elemente kamen hier kaum noch vor. Schon in 2-3 m kamen die Profundalelemente *Chironomus plumosus* und *Chaoborus flavicans* vor. Sie erreichten in größeren Tiefen nur mittlere Dichten.

Die dominierenden Taxa sind in fast allen Tiefen die Oligochaeta mit max. 5257 Ind./m² (5,5 m) (Tab. 11).

Die Auswertung nach Ernährungstypen (Abb. 12) zeigt, daß die litoraltypischen Zerkleinerer und Weidegänger lediglich in 1 und 2 m Tiefe von Bedeutung sind.

Bei 3 m Tiefe übersteigt der Anteil der profundalen Elemente schon den der litoralen, so daß der Übergang zum Profundal sich zwischen 2 und 3 m befindet.

Die Bewertung nach THIENEMANN (1922) ist aufgrund der geringen Tiefe des Sees problematisch, wäre aber aufgrund der Präsenz von *C. plumosus* an der tiefsten Stelle als *C. plumosus*-See zu bezeichnen. Dem steht aber die geringe Ausdehnung des Litorals entgegen, so daß der See eine Tendenz zu einem hypertrophen Gewässer zeigt. Damit hätte sich der Zustand zu früheren Untersuchungen nicht bzw. unerheblich verändert.

Tab. 11: Sibbersdorfer See (30.04.02). Häufigkeiten der determinierten Taxa in den verschiedenen Probenahmetiefen. t bedeutet Schalenfunde.

Sibbersdorfer See30.4.02	1 m	2-3 m	4 m	5 m	5,5 m
Taxon	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Oligochaeta	468	392	1372	873	5257
<i>Stylaria lacustris</i>	88				
Gastropoda		15			
<i>Acroloxus lacustris</i>					
<i>Bithynia tentaculata</i>	t				
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	2169			t	
<i>Radix sp.</i>	5				
<i>Valvata piscinalis</i>	15	47	t	t	
Bivalvia		t			
<i>Anodonta sp.</i>					
<i>Dreissena polymorpha</i>	5				
<i>Pisidium sp.</i>	47	249	15	t	t
<i>Sphaerium corneum</i>	t				
Hirudinea					
<i>Erpobdella octoculata</i>	170				
<i>Helobdella stagnalis</i>	47	47			
Hydrachnidia	287	358	47	94	
Crustacea					
<i>Asellus aquaticus</i>	148	1625			
<i>Gammarus pulex</i>		19			
Ephemeroptera					
<i>Caenis horaria</i>	433	1378			
<i>Caenis luctuosa</i>		62			
<i>Caenis sp.</i>		94			
Trichoptera					
<i>Anabolia nervosa</i>	5				
<i>Limnephilus sp.</i>		15			
<i>Molanna angustata</i>	5				
<i>Mystacides longicornis</i>	47				
<i>Triaenodes bicolor</i>					
Diptera					
Chaoboridae					
<i>Chaoborus flavicans</i>		47	235	469	133
Chironomidae					
Tanypodinae					
<i>Procladius sp.</i>		939	133	148	1314
<i>Chironomus cf. plumosus</i>		282	563	516	516
<i>Chironomus sp.</i>	88				
<i>Cryptochironomus sp.</i>	94				
<i>Dicrotendipes modestus</i>		47			
<i>Einfeldia dissidens</i>		47			
<i>Endochironomus cf. albipennis</i>	82				
<i>Glyptotendipes pallens</i>	345	94			
<i>Glyptotendipes paripes</i>	123				
<i>Glyptotendipes sp.</i>	25				
Tanytarsini					
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	47				
<i>Tanytarsus sp.</i>			94		
Ceratopogonidae	276	15	375		47
<i>Bezzia sp.</i>	82				

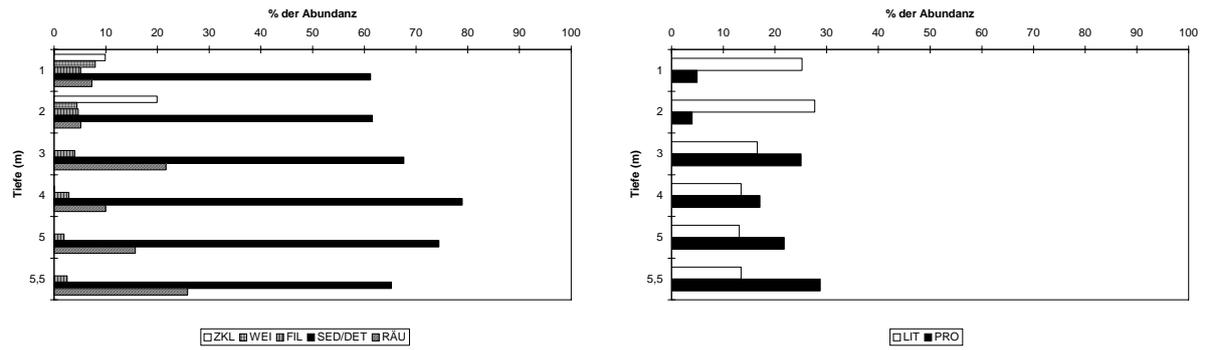


Abb. 12: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoral-er Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Tiefen des Sibbersdorfer Sees 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

4.2.11 Windebyer Noor

Das Windebyer Noor ist ein Gewässer, welches ehemals mit der Ostsee in Verbindung stand. Ein Zufluß von Brackwasser ist durch technische Maßnahmen nicht mehr möglich, so daß davon auszugehen ist, daß die Brackwassersituation weiter reduziert wird.

Es ist mit einer maximalen Tiefe von 17 m einer der tieferen der untersuchten Gewässer dieses Programms.

Die Proben wurden in 2 Transekten in den Tiefen 1, 2-4, 5, 7-9, 11-13 m bzw. 1, 2-4, 5, 7-8, 10 m entnommen.

Insgesamt konnten 27 Taxa determiniert werden (Tab.1). Es fanden sich Molluskenschalen von Brackwasservertretern. Typische Brackwasservertreter sind auch *Neomysis integer* und *Spaeroma serratum*.

Die untersuchten Tiefen unterschieden sich mit Ausnahme der tiefsten Stelle kaum voneinander (Tab. 12). Verwunderlich ist das weite Vordringen der Litoralfauna (Abb 13), obwohl dieses Gewässer durch geringe Sichttiefen gekennzeichnet ist. Die Sauerstoff- und Substratsituation muß im Windebyer Noor sehr günstig sein. Es ist praktisch das gesamte Noor mit hohen Zahlen an Oligochaeta und Chironomidae besiedelt, so daß die Fischfauna eine hinreichend Nahrungsgrundlage hat. Dies bestätigen auch die Fischer des Noores.

Aufgrund der Präsenz von *Chironomus plumosus* in der Tiefe wäre das Gewässer nach THIENEMANN (1922) ein eutrophes *plumosus*-Gewässer. Aufgrund der Ausdehnung der Litoralfauna ließe sich ein besserer Zustand postulieren. Die vorgefundene Fauna zeigt auch für das Litoral ausnahmslos Vertreter nährstoffreicher Gewässer. Möglicherweise ist die Beurteilung problematisch, da hier noch eine Brackwassersituation vorliegt. Sicherlich handelt es sich bei dem Windebyer Noor um ein nährstoffreiches, d.h. eutrophes Gewässer.

Tab. 12: Windebyer Noor (12.04.02). Häufigkeiten der determinierten Taxa in den verschiedenen Probenahmetiefen. t bedeutet Schalenfunde.

Windebyer Noor 12.4.02	T1 1 m	T1 2-4 m	T1 5 m	T1 7-9 m	T1 11-13,5 m	T2 1 m	T2 2-4 m	T2 5 m	T2 7-8 m	T2 10 m
Taxon	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Oligochaeta	854	94	329	759	94	1874	235	5538	485	122
<i>Stylaria lacustris</i>	23					47				
Gastropoda										
<i>Bithynia tentaculata</i>	89		t							
<i>Littorina littorea</i>			t							
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	1461	456	1971	t		4515	329	15	15	
<i>Radix sp.</i>	30									
Bivalvia										
<i>Cerastoderma edule</i>	t	t	t			t	t	t	t	
<i>Dreissena polymorpha</i>			t	t			t			
<i>Macoma baltica</i>									t	
<i>Mya arenaria</i>		t					t		t	
<i>Mytilus edulis</i>			t					t	t	
Hirudinea										
<i>Helobdella stagnalis</i>							47			
Crustacea										
<i>Neomysis integer</i>	15			47			47			
<i>Spaeroma serratum</i>	432	235	188	47		41	188			
Trichoptera										
<i>Oecetis ochracea</i>	59	47				135				
Diptera										
Chironomidae										
Tanypodinae										
<i>Procladius sp.</i>	254	188	188	375		32	47	15	858	
Orthoclaadiinae										
<i>Cricotopus sp.</i>	47									
Chironominae										
Chironomini										
<i>Chironomus cf. plumosus</i>	15	15		74			94	94	148	47
<i>Chironomus sp.</i>						182	47			
<i>Cladopelma lateralis-Gr.</i>				94						
<i>Cryptochironomus sp.</i>	14	422		47		164	94			
<i>Endochironomus cf. albipennis</i>	563									
<i>Glyptotendipes pallens</i>				15						
<i>Glyptotendipes paripes</i>	44	845	563	188			235	516	15	
<i>Glyptotendipes sp.</i>	44	422	422	94					30	
<i>Parachironomus cf. arcuatus</i>	19									
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	89	61	94			779	516	658		
<i>Polypedilum sp.</i>	59	15				685	47	94	44	
Tanytarsini										
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	30	47	94	47		294	329			

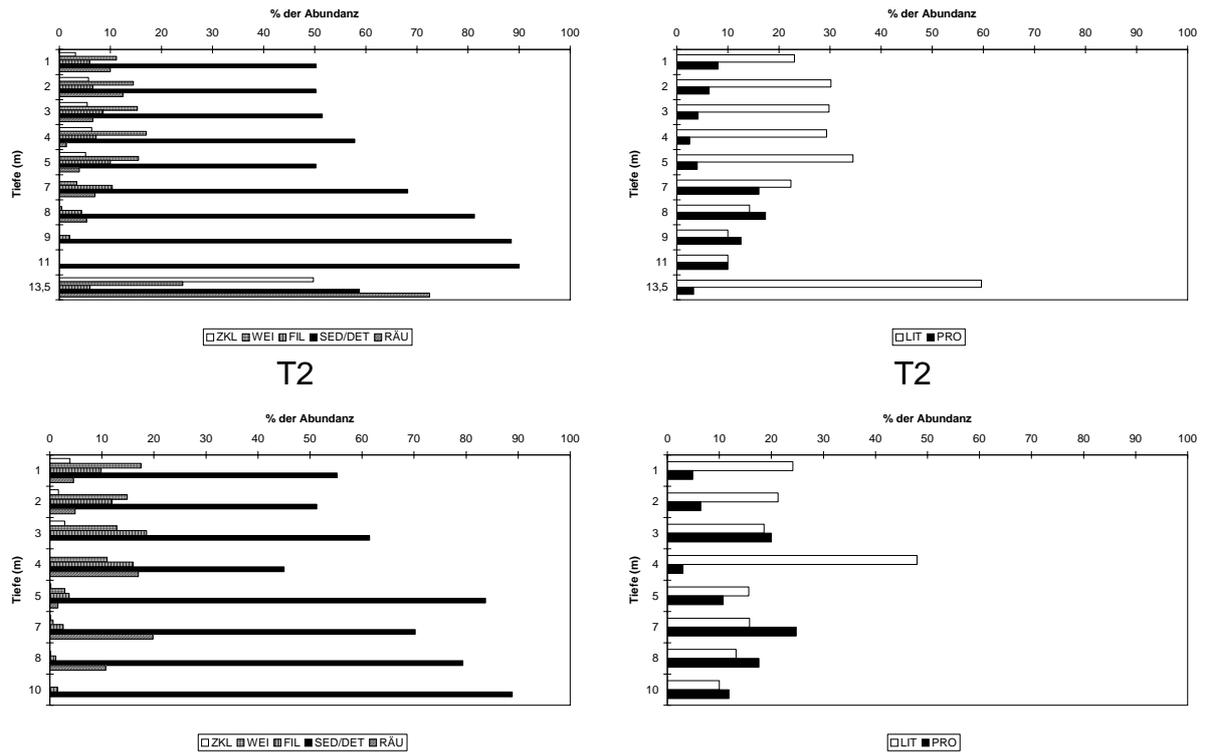


Abb. 13: Anteile der wichtigsten Ernährungstypen (links) und litoraler sowie profundaler Anteil (rechts) an der Gesamtzönose der untersuchten Tiefen des Windebyer Noors 2002. ZKL: Zerkleinerer, WEI: Weidegänger, FIL: Filtrierer, SED/DET: Sediment-/Detritusfresser, RÄU: Räuber; LIT: Litoral, PRO: Profundal.

5 Abschließende Bewertung

Die im Rahmen des Seenkurzprogrammes 2002 untersuchten Seen beherbergten keine Taxa bzw. Taxa in sehr geringen Abundanzen, die hinsichtlich der Litoralfauna eine eindeutige Zuordnung zur Trophie erlaubten.

Die Beurteilung erfolgte mit Hilfe der Profundalfauna im Sinne von THIENEMANN (1922). Hierbei spielte die Präsenz von *Chironomus plumosus* bzw. sowie hohe Dichten von *Chaoborus flavicans* eine entscheidende Rolle. Bei den Seen handelte es sich um Flachseen und tiefere, geschichtete Seen. Es wurde versucht, den Übergang zum Profundal auszumachen und dieses zu bewerten.

Daraufhin wurde der Ahrensee und Belauer See als eutropher *C. plumosus*-See eingestuft. Bornhöveder, Mözener, Neversdorfer, Schmalensee und Sibbersdorfer zeigten eine Tendenz zum hypertrophen bzw. polytrophen See eingestuft. Dies wurde auch durch die Litoralbewertung gestützt.

Der Große Binnensee, das Neustädter Binnenwasser, der Schwansener See und das Windebyer Noor ließen sich aufgrund des Brachwassereinflusses nicht oder nur bedingt beurteilen. Sie sind aufgrund der Ergebnisse wohl auch als eutroph zu bezeichnen.

6 Literaturverzeichnis

- ARMITAGE, P.D., CRANSTON, P.S. & PINDER, L.C.V. (1995): The Chironomidae. Biology and ecology of non-biting midges. - Chapman & Hall, 572 pp.
- BAUERNFEIND, E. (1994): Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 1. Teil. - Wasser und Abwasser, Suppl., **4/94**: 1-92.
- BAUERNFEIND, E. (1995): Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 2. Teil. - Wasser und Abwasser, Suppl., **4/94**: 1-96.
- BIRO, K. (1988): Kleiner Bestimmungsschlüssel für Zuckmückenlarven (Diptera: Chironomidae) - Wasser und Abwasser Suppl. **1/88**: 329 pp.
- BRINKMANN, R. & REUSCH, H. (1998): Zur Verbreitung der aus dem norddeutschen Tiefland bekannten Ephemeroptera- und Plecoptera-Arten (Insecta) in verschiedenen Biotoptypen. - Braunschweiger Naturkundliche Mitteilungen **5** (3): 531-540
- BRINKMANN, R. & SPETH, S. (1999): Eintags, Stein- und Köcherfliegen Schleswig-Holsteins und Hamburgs - Rote Liste,- Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig Holstein, Flintbek, 44pp.
- BRYCE, D. & HOBART, A. (1972): The biology and identification of the larvae of Chironomidae (Diptera). - Entomologist's Gazette **23**: 175-217.
- COLLING, M. (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna. - Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft **4/96**: 1-543.
- EDINGTON, J.M. & HILDREW, A.G. (1995): A revised key to the Caseless Caddis larvae of the British Isles with notes on their ecology. - Freshwat. Biol. Ass. Sci. Publ. **53**: 1-134.
- ELLIOTT, J.M., HUMPECH, U.H. & MACAN, T.T. (1988): Larvae of the British Ephemeroptera: A key with ecological notes. - Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. **49**: 145 pp.
- FECHTER, R. & FALKNER, G. (1990): Weichtiere. Europäische Meeres- und Binnenmollusken. - München: Mosaik, 287 pp.
- FITTKAU, E.J. (1962): Die Tanypodinae (Diptera, Chironomidae). Die Tribus Anotopyniini, Macropelopiini und Pentaneurini. - Abh. Larvalsyst. Insekten **6**: 1-453.
- FITTKAU, E.J., COLLING, M., HESS, M., HOFMANN, G., ORENDT, C., REIFF, N. & RISS, H.W. (1992): Biologische Trophieindikation im Litoral von Seen, - Informationsber. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft **7**: 1-184.

- FITTKAU, E.J., COLLING, M., HESS, M., HOFMANN, G., ORENDT, C., REIFF, N. & RISS, H.W. (1993): Biologische Trophieindikation im Litoral von Seen, - Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft Materialien **31**: 1-173.
- GEIGER, H.J, RYSER, H.M. & SCHOLL, A. (1978): Bestimmungsschlüssel für Larven von 18 Zuckmückenarten der Gattung *Chironomus* Meig. (Diptera, Chironomidae). - Mitt. Natf. Ges. Bern N. F. **35**: 89-106.
- GLEDHILL, T., SUTTCLIFFE, D.W. & WILLIAMS, W.D. (1976): Key to British Freshwater Crustacea, Malacostrata. - Freshwat. Biol. Ass. Publ. **32**: 1-720.
- GLÖER, P., MEIER-BROOK, C. & OSTERMANN, O. (1992): Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsbuch für die Bundesrepublik Deutschland. - 10. Aufl. Hamburg: DJN, 111 pp.
- GLUKHOVA, V.M. (1977): Midges of the family Ceratopogonidae (synonym Heleidae). - In: KUTIKOVA, L.A. & STARABOGOTOV, Y.I. (eds.): Determination of the Freshwater Invertebrates of the European Regions of the USSR (Plankton and Benthos), Leningrad: "Hydrometeo" Publisher, 431-457.
- GRUNER, H.E. (1965/66): Isopoda. - In: DAHL, F., DAHL, M. & PEUS, F.O. (Hrsg.), Die Tierwelt Deutschlands, Jena: Fischer, 380 pp.
- HOFMANN, W. (1971): Zur Taxonomie und Palökologie subfossiler Chironomiden (Dipt.) in Seesedimenten. - Arch. Hydrobiol., Beih. **6**: 1-50.
- LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (LAWAKÜ) (1977): Westensee, Bossee und Ahrensee.- Bericht **B2**, Kiel.
- LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (LAWAKÜ) (1980): Neversdorfer See.- Bericht **B 8**, Kiel.
- LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (LAWAKÜ) (1982): Mözener See.- Bericht **B 14**, Kiel.
- LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (LAWAKÜ) (1982): Bornhöveder Seenkette.- Bericht **B16**, Kiel.
- LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (LAWAKÜ) (1983): Schwansener See.- Bericht **B19**, Kiel.
- LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (LAWAKÜ) (1993): Die Seen der oberen Schwentine. - Bericht **B32**, Kiel.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (LANU)(1998): Seenkonnrollprogramm. Nährstoffvorrat und Pufferkapazität von Seen in Schleswig-Holstein. - Kiel, 66pp.
- LENZ, F. (1925): Chironomiden und Seenlehre. - Naturwissenschaften **13**: 5-10.

- LENZ, F. (1927): Chironomiden aus norwegischen Hochgebirgsseen. Zugleich ein Beitrag zur Seetypenfrage. - *Nyt Mag. Naturvidenskaberne* **66**: 111-192.
- LUNDBECK, J. (1926): Die Bodentierwelt norddeutscher Seen. - *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **7**: 1-173.
- LUNDBECK, J. (1926): Untersuchungen über die Mengenverteilung der Bodentiere in den Lunzer Seen. - *Int. Rev. Hydrobiol. und Hydrogr.* **33**: 50-72.
- MACAN, T. T. (1973): A Key to the Adults of the British Trichoptera. - *Freshwat. Biol. Ass. Sci. Publ.*, **28**: 1-151.
- MACAN, T.T. (1977): A key to the British Fresh- and Brackish-water gastropods with notes on their ecology. - *Freshwat. Biol. Ass. Publ.* **13**: 1-46.
- MARTINI, E. (1931): Culicidae. - *Fliegen der palaearkt. Reg.* **3** (11/12): 1-398.
- MOLLER-PILLOT, H.K.M. (1984 a): De Larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Inleiding, Tanypodinae & Chironomini). - *Nederl. faun. Meded.*, **1A**: 1-277.
- MOLLER-PILLOT, H.K.M. (1984 b): De Larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Orthoclaadiinae sensu lato). - *Nederl. faun. Meded.* **1B**: 1-175.
- MOOG, O. (ed.)(1995): *Fauna Aquatica Austriaca*. - Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Wien.
- MUUß, U., PETERSEN, M. & KÖNIG, D. (1973): *Die Binnengewässer Schleswig-Holsteins*. - Neumünster: Karl Wachholtz, 162 pp.
- NAUMANN, E. (1932): Grundzüge der regionalen Limnologie. - *Binnengewässer* **11**: 1-176.
- OTTO, C.J. (1991): *Benthonuntersuchungen am Belauer See (Schleswig-Holstein): eine ökologische, phaenologische und produktionsbiologische Studie unter besonderer Berücksichtigung der merolimnischen Insekten*. – Dissertation Universität Kiel, 139 pp.
- PITSCH, T. (1993): Zur Larvaltaxonomie, Faunistik und Ökologie mitteleuropäischer Fließwasser-Köcherfliegen (Insecta: Trichoptera). - *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung* **S 8**: 1-316.
- PINDER, L.C.V. (1978): A key to the adult males of the British Chironomidae (Diptera) the non-biting midges. Vol. 1, The key; Vol. 2, Illustrations of the hypopygia (Figures 77-189). - *Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publ.* **37**: 169 pp.
- REISS, F. & FITTKAU, E.J. (1971): Taxonomie und Ökologie europäisch verbreiteter *Tanytarsus*-Arten (Chironomidae, Diptera). - *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **40**, 75-200.

- REUSCH, H. & BRINKMANN, R. (1998): Zur Kenntnis der Präsenz der Trichoptera-Arten in limnischen Biotoptypen des norddeutschen Tieflandes. - *Lauterbornia* **34**: 91-103.
- SAETHER, O.A. (1970): Nearctic and Palaearctic Chaoborus (Diptera: Chaoboridae). - *Bull. Fish. Res. Bd. Canada* **174**: 57 pp.
- SAETHER, O.A. (1972): VI. Chaoboridae. - *Binnengewässer* **26**: 257-280.
- SAETHER, O.A. (1979): Chironomid communities as water quality indicators. - *Holarctic Ecology* **2**: 65-72.
- SAETHER, O.A., ASHE, P. & MURRAY, D.E. (2000): Family Chironomidae. - In: PAPP, L. & DARVAS, B. (eds.): *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera (with special reference to the flies of economic importance)* Vol. 4.A.6. Budapest: Science Herald, 113-334.
- SCHELLENBERG, A. (1942): *Krebstiere oder Crustacea. IV. Flohkrebse oder Amphipoda.* - DAHL, F. & BISCHOFF, H. (Hrsg.), *Die Tierwelt Deutschlands*, Jena: Fischer.
- SCHLEE, D. (1966): Präparation und Ermittlung von Meßwerten an Chironomiden (Diptera). - *Gewäss. Abwäss.* **41/42**: 169-193.
- SCHMID, P.E. (1993): A key to the larval Chironomidae and their instars from the Danube Region streams and rivers with particular reference to a numerical taxonomic approach. Part I. Diamesinae, Prodiamesinae and Orthoclaadiinae. - *Wasser und Abwasser, Suppl.* **3**: 1-514.
- SCHOENEMUND, E. (1930): Ephemeroptera. - In: Dahl, F. (Hrsg.) *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile* **19**: 106 pp.
- SCHLEE, D. (1966): Präparation und Ermittlung von Meßwerten an Chironomiden (Diptera). - *Gewäss. Abwäss.* **41/42**: 169-193.
- STUDEMANN, D., LANDOLT, P., SARTORI, M., HEFTI, D. & TOMKA, I. (1992): Ephemeroptera. - *Insecta Helvetica Fauna* **9**: 1-175.
- SZADZIEWSKI, R., KRZYWINSKI, J. & GILKA, W. (1997): Ceratopogonidae, Biting Midges. - In: NILSSON, A. (Hrsg.): *The Aquatic Insects of North Europe. A taxonomic handbook.* Vol. **2**: 243-263; Stenstrup.
- THIENEMANN, A. (1922): Die beiden *Chironomus*-Arten im Tiefland der Norddeutschen Seen. - *Arch. Hydrobiol.* **13**: 108-143.
- THIENEMANN, A. (1925): Die Binnengewässer Mitteleuropas. - *Binnengewässer* **1**: 1-255.
- THIENEMANN, A. (1954): *Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden.* - *Binnengewässer* **20**: 834 pp.

- TOBIAS, W. & TOBIAS, D. (1981): Trichoptera Germanica. Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen. Teil I: Imagines. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **49**: 1-671.
- VALLENDUUK, H.J. (1999): Key to the Larvae of *Glyptotendipes* Kieffer (Diptera, Chironomidae) in Western Europe. - Schijndel, 46 pp.
- VALLENDUUK, H.J. & MOLLER PILLOT, H.K.M. (1999): Key to the Larvae of *Chironomus* in Western Europe. - Lelystad, 18 pp.
- WALLACE, I. D., WALLACE, B. & PHILIPSON, G. N., (1990): A key to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. - Freshwat. Biol. Ass. Publ., **51**: 1-237.
- WARINGER, J. & GRAF, W. (1997): Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven unter Einschluß der angrenzenden Gebiete. - Wien, 286 pp.
- WIEDERHOLM, T. (1973): Bottom fauna as an indicator of water quality in Sweden's lakes. - *Ambio* **2**: 107-110.
- WIEDERHOLM, T. (1980): Use of benthos in lake monitoring. - *Journal of the water Pollution Control Federation* **52**: 537-547.
- WIEDERHOLM, T. (ed.) (1983): Chironomidae of the holarctic region. Keys and diagnosis. Part 1. Larvae. - *Ent. scand. Suppl.* **19**: 457 pp.
- WIEDERHOLM, T. (ed.) (1989): Chironomidae of the holarctic region. Keys and diagnosis. Part 3. Adult males. - *Ent. scand. Suppl.* **34**: 532 pp.
- WIESE, V. (1990): Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Land- und Süßwassermollusken. - Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege, Kiel, 32 pp.
- WIESE, V. (1991): Atlas der Land- und Süßwassermollusken in Schleswig-Holstein. - Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege, Kiel, 251 pp.
- ZIEGLER, W., SUIKAT, R. & GÜRLICH, S. (1994): Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käferarten. - Kiel, 96 pp.

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG	1
2 UNTERSUCHUNGSGEWÄSSER	3
3 METHODEN	5
4 ERGEBNISSE	9
4.1 Determinierte Taxa	9
4.2 Taxa in den untersuchten Seen und Einzelbewertung	13
4.2.1 Ahrensee.....	14
4.2.2 Belauer See	16
4.2.3 Bornhöveder See	19
4.2.4 Großer Binnensee.....	21
4.2.5 Mözener See.....	24
4.2.6 Neustädter Binnenwasser	26
4.2.7 Neversdorfer See.....	28
4.2.8 Schmalensee.....	30
4.2.9 Schwansener See.....	33
4.2.10 Sibbersdorfer See	35
4.2.11 Windebyer Noor.....	38
5 ABSCHLIEßENDE BEWERTUNG	41
6 LITERATURVERZEICHNIS	42