

Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein

Sonderprogramm
Versauerung Pinnsee

Untersuchung des Phyto- und Zooplanktons des Pinnsees
(Schleswig-Holstein)

Kurzbericht 2001

von
Berit Speth

Auftragnehmer:

Speth & Speth GbR
Rothenhörn 9,
24647 Wasbek

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Sonderprogramms "Versauerung Pinnsee" wurde die Besiedlung des Pelagials stichprobenhaft untersucht. Die Zusammensetzung der Planktonbiozönose, die Abundanzen und das Biovolumen der quantitativ wichtigen Organismen wurde anhand der Proben dreier ausgewählter Termine erfaßt. Die Abundanzen des Zooplanktons wurden sowohl - wie bisher - anhand der Netzfänge als auch anhand von Schöpferproben ermittelt. Die Ergebnisse beider Methoden werden verglichen.

2 Material und Methoden

Die Beprobung der Freiwasserzone erfolgte an drei ausgewählten Terminen, so daß die Zusammensetzung der Planktonbiozönose im Frühjahr (Mai), im Sommer (August) und im Herbst (Oktober) erfaßt wurde.

2.1 Phytoplankton

Es standen drei mit Formalin fixierte Netzplanktonproben (10 µm) aus 0-5 m und drei mit saurer Lugolscher Lösung fixierte Wasserproben aus 1 m Tiefe zur Verfügung. Die quantitative Auswertung erfolgte nach Absedimentation einer Subprobe der Wasserprobe am Umkehrmikroskop.

Die Bestimmung der Organismen erfolgte unter Verwendung folgender Literatur: BOURRELLY (1966, 1968, 1970), Ettl (1983), Huber-Pestalozzi (1938, 1941, 1950), Komárek & Fott (1983), Krammer & Lange-Bertalot (1991), Lenzenweger (1996), Nygaard (1945), Starmach (1985).

2.2 Zooplankton

Es standen drei mit Formalin fixierte Netzplanktonproben (55 µm) aus 0-7 m zur Verfügung. Die theoretische Filtrierleistung des Netzes (filtriertes Wasservolumen pro Meter Zugstrecke) läßt sich aus der Größe der Netzöffnung (471,44 cm²) berechnen und betrug 47,14 l/m. Somit ergibt sich ein theoretisches Probevolumen von 330 l.

Zum Vergleich wurden - wie auch im letzten Jahr - drei quantitative Proben genommen, wobei das Zooplankton aus vier verschiedenen Wassertiefen (1, 2, 5 und 7 m; jeweils 2,5 l) durch ein 55 µm Netz aufkonzentriert, formalinfixiert und auf 100 ml aufgefüllt wurde.

Ciliaten wurden in jedem Fall anhand der unfiltrierten Wasserproben (s. Phytoplankton) am Umkehrmikroskop gezählt.

Die Bestimmung der Zooplankton-Taxa erfolgte unter Verwendung folgender Literatur: EINSLE (1993), FLÖßNER (1972), LIEDER (1996), PONTIN (1978), RUTTNER-KOLISKO (1972).

3 Ergebnisse

Phytoplankton

Im Pinnsee wurden insgesamt 21 Phytoplankton-Taxa festgestellt. Davon stellen Cyanophyceae: 2, Cryptophyceae: 2, Chrysophyceae: 1, Chlorophyceae: 6, Conjugatophyceae: 2, Euglenophyceae: 1, Bacillariophyceae: 2, Dinophyceae: 5.

Von folgenden der beobachteten Arten sind besonders Vorkommen in sauren Gewässern beschrieben: *Koliella longiseta* f. *tenuis*, *Micrasterias truncata*, *Tabellaria flocculosa*, Vertreter des *Peridinium umbonatum*-Komplexes*.

Dictyosphaerium sphagnale kommt in Moorgewässern vor, wobei mir keine Angaben zum pH-Wert vorliegen.

*Die Taxonomie des *P. umbonatum*-Komplexes ist noch nicht befriedigend gelöst. Während Huber-Pestalozzi (1950) 9 Arten in dieser Gruppe unterscheidet, wurden diese von Popovsky & Pfiester (1990) unter *P. umbonatum* vereinigt.

Die ermittelten Gesamt-Biovolumina des Phytoplanktons fielen im Vergleich zu den Jahren 1998 - 2000 deutlich geringer aus (Tab. 1). Lediglich im August 2000 wurde mit $8,5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ ein gleich hohes Biovolumen wie im August diesen Jahres ermittelt.

Ende Mai wurde in diesem Jahr das niedrigste Gesamt-Biovolumen von $5,2 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ festgestellt. Im August war das Phytoplankton-Biovolumen am höchsten ($8,5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$) und im Oktober lag wieder ein leicht erniedrigtes Biovolumen vor.

An allen drei Terminen dominierten Dinoflagellaten (Dinophyceae) die Plankton-Biozönose. Im Mai stellten sie einen Anteil von 59% des Biovolumens. Vertreter des *P. umbonatum*-Komplexes waren die wichtigsten Dinoflagellaten. Grünalgen (Chlorophyceae) waren mit 39% Biovolumen-Anteil (v.a. *Scenedesmus*-Arten und *Dictyosphaerium sphagnale*) vertreten. Die sommerliche Phytoplankton-Gemeinschaft wurde überwiegend durch Dinoflagellaten (95%) gebildet. Eine große *Gymnodinium*-Art war dominant und stellte das höchste Biovolumen. Auch *P. umbonatum*-Komplex und eine kleine *Gymnodinium*-Art waren zahlreich.

Die große *Gymnodinium*-Art war auch im Oktober der wichtigste Vertreter der Dinoflagellaten, die 78% des Biovolumens stellten. Grünalgen waren im

wesentlichen mit denselben Arten wie im Mai die wichtigsten Begleiter (13%), wobei *D. sphagnale* am wichtigsten war.

Die Jochalge cf. *Cosmocladium*, die in den Jahren von 1998 bis 2000 an mindestens zwei Terminen dominant vertreten war, wurde in diesem Jahr nicht beobachtet.

Tab. 1: Biovolumina und Prozent der Algengruppen im Pinsee von 1998-2001.

Biovol. [mm³/l]	06.04.98	11.08.98	02.11.98	24.03.99	11.08.99	20.10.99	20.03.00	07.08.00	08.11.00	29.05.01	29.08.01	22.10.01
Cyanophyceae	0,12	0,04	0,87	0,24	0,01	0,11	0,33	0,25	0,13	0,00	0,21	0,35
Cryptophyceae	1,47	0,48	1,10	2,92	0,09	0,49	1,09	0,19	1,28	0,00	0,07	0,22
Chrysophyceae	1,66	0,04	0,04	0,00	0,20	1,68	0,83	0,00	0,06	0,00	0,17	0,00
Chlorophyceae	4,14	0,07	1,43	0,81	0,00	0,10	0,46	0,07	0,12	2,05	0,01	0,89
Conjugatophyceae	0,00	10,96	14,11	14,18	0,00	2,65	14,92	7,43	11,14	0,00	0,00	0,00
Euglenophyceae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bacillariophyceae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00
Dinophyceae	0,92	0,87	0,58	0,24	13,50	3,60	0,34	0,57	0,96	3,11	8,04	5,24
Sonstige	0,93	0,10	0,00	0,00	0,03	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe	9,24	12,56	18,12	18,39	13,84	9,65	17,98	8,50	13,68	5,24	8,50	6,70
Prozent	06.04.98	11.08.98	02.11.98	24.03.99	11.08.99	20.10.99	20.03.00	07.08.00	08.11.00	29.05.01	29.08.01	22.10.01
Cyanophyceae	1	0	5	1	0	1	2	3	1	0	3	5
Cryptophyceae	16	4	6	16	1	5	6	2	9	0	1	3
Chrysophyceae	18	0	0	0	1	17	5	0	0	0	2	0
Chlorophyceae	45	1	8	4	0	1	3	1	1	39	0	13
Conjugatophyceae	0	87	78	77	0	28	83	87	81	0	0	0
Euglenophyceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Dinophyceae	10	7	3	1	98	37	2	7	7	59	95	78
Sonstige	10	1	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
Summe	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Zooplankton

Es wurden insgesamt 15 Zooplankton-Taxa (ohne Protozoa) determiniert, davon entfallen auf die einzelnen Gruppen: Rotatoria: 10, Cladocera: 3, Copepoda: 2.

Das mehrzellige Zooplankton (Metazooplankton) des Pinnsees ist arten- und individuenarm. Calanoide Copepoden und Daphnien wurden nicht beobachtet. Ciliaten (Protozooplankton) waren demgegenüber sehr zahlreich vertreten.

Die höchsten Individuenzahlen des Metazooplanktons wurden im Mai festgestellt. Die Rädertiere *Conochilus hippocrepis* und *Keratella valga* waren am zahlreichsten (Tab. 2 und Tab. III). Weiterhin waren Juvenilstadien der Ruderfußkrebse (Nauplien und cyclopoide Copepodide) individuenreich vertreten.

Im August und im Oktober waren die Abundanzen des Zooplanktons deutlich geringer. An beiden Terminen waren *Polyarthra* spp. die wichtigsten Rädertiere. Im August war auch *Ceriodaphnia* cf. *quadrangula* von Bedeutung. Copepoden (Nauplien und cyclopoide Copepodide) waren nur in sehr geringen Abundanzen vertreten.

Keratella hiemalis wurde in diesem Jahr nur vereinzelt im Mai gesichtet. Diese kaltstenotherme Art dürfte ihren Entwicklungsschwerpunkt früher im Jahr haben, der durch die späte Frühjahrsprobe in diesem Jahr nicht erfaßt wurde (vgl. SPETH 2000). *Conochilus hippocrepis* wurde im Untersuchungszeitraum seit 1998 in diesem Jahr zum ersten Mal beobachtet. Ein möglicher Grund könnte darin liegen, daß die Frühjahrsprobe in diesem Jahr später als in den Vorjahren genommen wurde. Als Wohngewässer werden für diese Art Seen, Teiche und Moorgewässer angegeben (PONTIN 1978). Hinsichtlich der Trophie präferiert *C. hippocrepis* nährstoffärmere Habitate (HAKKARI 1972, KARABIN 1985,). *Trichocerca* spp. und *Anuraeopsis fissa* wurden in diesem Jahr nicht beobachtet. Diesen Arten wird eine Präferenz für produktive Gewässer zugeschrieben (z.B. GANNON & STEMBERGER 1978, KARABIN 1985).

Tab. 2: Abundanzen der Zooplanktongruppen aus Netzfängen im Pinnsee von 1998-2001.

SUMME [n/l]	06.04.98	11.08.98	02.11.98	11.08.99	20.10.99	20.03.00	07.08.00	08.11.00	29.05.01	29.08.01	22.10.01
Rotatoria	7,58	1,29	3,38	6,17	3,46	27,88	1,41	0,93	32,73	0,55	0,95
Cladocera	0	0,14	0	0,36	0,23	0	0	0	0,12	0,76	0,8
Copepoda	17,66	0	5,55	0,32	0,17	22,43	0,162	0,5	16,92	0,07	0,12
Sonstige	0	0	0	0,06	0	0	0,033	0,015	0	0	0
Gesamt (ohne Protozoa)	25,24	1,43	8,93	6,91	3,86	50,31	1,61	1,45	49,77	1,38	1,87

Methodenvergleich

Die Abundanzen, die anhand der Schöpferproben ermittelt wurden, waren durchweg höher als die Abundanzen, die anhand der Netzfänge erhoben wurden (Tab. III im Anhang). Dabei ergaben sich je nach Taxon quantitative Unterschiede vom Faktor 1,5-25,3 (Mittelwert 11,8, n=16). Für die einzelnen Probenahmedaten lagen die Mittelwerte der Faktoren bei 10 (Mai), 15 (August) und 12 (Oktober). Im Mittel ergaben also die Zooplanktonauszählungen anhand der Schöpferproben ca. 12mal höhere Abundanzen im Vergleich zu den Netzfängen.

Beim Vergleich des Artenspektrums in Netzfängen und Schöpferproben zeigt sich, daß es bei selteneren Arten zu Artenfehlbeträgen kommen kann, die beide Methoden betreffen. Insgesamt wurden in der Netzprobe jeweils eine bis drei Taxa mehr (13, 6, 7) als in der Schöpferprobe (10, 5, 6) erfaßt.

Das Zooplankton wurde in den Vorjahren (1998, 1999) durch Netzfänge erfaßt. Netze unterliegen im Verlauf des Fanges einer fortlaufenden Verstopfung, die u.a. auch von der Menge und Beschaffenheit des Phytoplanktons abhängen. Daher entspricht die tatsächlich filtrierte Wassermenge nicht der theoretisch berechneten Menge, die in das Netz einströmen könnte. Dieser Effekt ist aber nicht zu berechnen. Die Ergebnisse des Methodenvergleichs zeigen, daß für die Erhebung von Abundanzen Schöpferproben unbedingt vorzuziehen sind. Aufgrund der relativ niedrigen Abundanzen des Zooplanktons wäre ein erhöhtes Volumen der Schöpferprobe (z.B. zwei Entnahmen pro Wassertiefe) von Vorteil. RUTTNER-KOLISKO (1972) hält Schöpferproben für die zuverlässigste Entnahmetechnik für Rotatorien, da nur sie eine verlässliche Korrelation zwischen gefundener Individuenzahl und

Wasservolumen ergeben. Sie weist darauf hin, daß die so gewonnene Wassermenge für eine statistische Sicherung der Daten oft nicht ausreicht. Zur Erhebung der Artenspektrums ist es empfehlenswert neben der Schöpfprobe auch weiterhin eine Netzprobe zu ziehen.

4 Zusammenfassende Bewertung

Sowohl die Phytoplankton- als auch die Zooplankton-Biozönose des Pinnsees sind artenarm. Die ermittelten Gesamt-Biovolumina des Phytoplanktons waren deutlich geringer als in den Jahren 1998 - 2000. Lediglich im August 2000 wurde mit $8,5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ ein gleich hohes Biovolumen wie im August dieses Jahres ermittelt.

In einer Studie an schwedischen Seen stellten Almer et al. (1974) eine deutliche Abnahme der Artenzahl des Phytoplanktons unterhalb von pH 5,8 fest. In der Regel tragen in sauren Seen weniger als 10 Arten wesentlich zur Gesamtbioasse bei; im pH-Bereich 3-4 können es sogar weniger als 6 Arten sein, die $> 1\%$ zur Biomasse beitragen (NIXDORF et al. 1998). Planktische Diatomeen wurden in den Proben nicht beobachtet, was durchaus charakteristisch für versauerte Seen ist. Die Phytoplanktonbiomasse muß in sauren Gewässern nicht unbedingt niedriger sein als in nicht-sauren. Die Biomasse ist in erster Linie mit dem Phosphor-Gehalt des Gewässers korreliert (LENHART & STEINBERG 1985). Die im Pinnsee festgestellten Gesamt-Biovolumina ($5,2\text{-}8,5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$) liegen in einem Bereich, der eutrophe Seen kennzeichnet.

Im Gegensatz zu den vorhergegangenen drei Jahren, die sich durch eine starke Dominanz der Jochalge cf. *Cosmoecium* an den meisten Probeterminen auszeichneten, stellten in diesem Jahr Dinoflagellaten an allen drei Terminen den größten Teil des Biovolumens. *Gymnodinium* sp. und ein Vertreter des *Peridinium umbonatum*-Komplexes waren die in Bezug aufs Biovolumen wichtigen Arten. Vertreter des *P. umbonatum*-Komplexes und *Gymnodinium* spp. sind typische Phytoplankter in sauren Gewässern im pH-Bereich 3-5. Vertreter des *P. umbonatum*-Komplexes waren im Pinnsee von 1998 - 2000 jeweils im August und im Oktober/November abundant ($> 200 \text{ Zellen ml}^{-1}$). Doch nur 1999 waren sie dominant (Biovolumen-Anteil 92%).

Die Abundanzen des Metazooplanktons, die anhand der Schöpferproben ermittelt wurden, liegen im Mai in einem Bereich, der auch in nicht-sauren Seen beobachtet werden kann. Die Individuenzahlen im August und im Oktober sind relativ gering. Es wurden keine Daphnien und calanoiden Copepoden beobachtet. Während

Rädertiere relativ unempfindlich gegen niedrige pH-Werte sind - wobei die Individuendichten in sauren Gewässern jedoch teilweise geringer sein können, reagieren Cladoceren, v.a. Daphnien deutlich empfindlicher auf erniedrigte pH-Werte. Die Rädertiere *Anuraeopsis fissa* und *Trichocerca* spp., die in den letzten drei Jahren regelmäßig im Sommer und z.T. im Herbst auftraten, wurden in diesem Jahr nicht beobachtet. Sie bevorzugen produktive Gewässer. *Conochilus hippocrepis*, ein Rädertier, das nährstoffärmere Gewässer präferiert, wurde in diesem Jahr zum erstenmal beobachtet. Ob diese Veränderungen in Zusammenhang mit den niedrigeren Phytoplankton-Biovolumina stehen und ein Indiz für einen Trend in Richtung geringerer Trophie darstellen, kann zu diesem Zeitpunkt nicht abgeschätzt werden. In erster Linie zeigt die Artenzusammensetzung der Plankton-Gemeinschaft des Pinnsees die beschriebenen charakteristischen Merkmale einer Biozönose eines sauren Sees. Der Faktor Nährstoffgehalt wirkt auf die Produktivität der Gemeinschaft ein, wobei durch den pH-Wert beeinflusste spezifische Wechselwirkungen, wie z. B. ein geringerer Grazer-Druck, zu berücksichtigen wären.

Die Ergebnisse des zweiten Jahres des Methodenvergleichs bestätigten, daß zukünftig die Abundanzen des Zooplanktons über Schöpferproben erfaßt werden sollten.

5 Literatur

ALMER, B.; DICKSON, W.; ECKSTRÖM, C.; HORNSTRÖM, E.; MILLER, U. (1974): Effects of acidification on Swedish lakes. - *Ambio* 3(1): 30-36.

BOURRELLY, P.(1966): Les Algues d'eau douce. 1. Les algues vertes, Édition Boubée & Cie, Paris

BOURRELLY, P.(1968): Les Algues d'eau douce. 2. Les algues jaunes et brunes. Chrysophycees, Pheophycees, Xanthophycees et Diatomees. Édition Boubée & Cie, Paris

BOURRELLY, P.(1970): Les Algues d'eau douce. 3. Les algues bleues et rouges. Les Eugléniens, Péridiniens et Cryptomonadines. Édition Boubée & Cie, Paris

EINSLE, U. (1993): Crustacea. Copepoda. Calanoida und Cyclopoida. - Süßwasserfauna von Mitteleuropa (Hrsg. Schwoerbel, J. & Zwick, P.), Bd. 8/4 - 1, Stuttgart, Jena.

ETTL, H. (1983): Chlorophyta I. - Süßwasserflora von Mitteleuropa (Hrsg. Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H. & Mollenhauer, D.) 9, Jena.

FLÖßNER, D. (1972): Krebstiere, Crustacea. Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda; Fischläuse, Branchiura. - Die Tierwelt Deutschlands (Hrsg. Dahl, M. & Peus, F.) 60, Jena.

GANNON, J.E. & STEMBERGER, R.E. (1978): Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. - *Trans. Amer. Micros. Soc.* Vol. 97 (1): 16-35.

HAKKARI, L. (1972): Zooplankton species as indicators of environment. - *Aqua Fennica* 1972: 46-54.

HUBER-PESTALOZZI, G. (1938): Allgemeiner Teil, Blaualgen, Bakterien, Pilze. - Die Binnengewässer (Hrsg. Thienemann, A.) 16, Das Phytoplankton des Süßwassers 1, Stuttgart.

HUBER-PESTALOZZI, G. (1941): Chrysophyceen. Farblose Flagellaten. Heterokonten. - Die Binnengewässer (Hrsg. Thienemann, A.) 16, Das Phytoplankton des Süßwassers 2, 1. Hälfte, Stuttgart.

HUBER-PESTALOZZI, G. (1950): Cryptophyceen, Chloromonadinen, Peridineen. - Die Binnengewässer (Hrsg. Thienemann, A.) 16, Das Phytoplankton des Süßwassers 3, Stuttgart.

KARABIN, A. (1985): Pelagic zooplankton (Rotatoria + Crustacea) variation in the process of lake eutrophication. I. Structural and quantitative features. - *Ekologia Polska* 33 (4): 567-616.

KOMÁREK, J. & FOTT, B. (1983): Chlorococcales. - Die Binnengewässer (Hrsg. Elster, H.-J. & Ohle, W.) 16, Das Phytoplankton des Süßwassers 7, 1. Hälfte, Stuttgart.

KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1991): Bacillariophyceae. 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. - Süßwasserflora von Mitteleuropa (Hrsg. Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H. & Mollenhauer, D.) 2/3, Jena.

LENHART, B. & STEINBERG, C. (1985): Gewässerversauerung. - In: *Limnologie für die Praxis. Grundlagen des Gewässerschutzes*. Ecomed, Landsberg, München.

NIXDORF, B.; MISCHKE, U. & LEßMANN, D. (1998): Chrysophytes and chlamydomonads: pioneer colonists in extremely acidic mining lakes (pH<3) in Lusatia (Germany). - *Hydrobiologia* 369/370: 315-327.

POPOVSKY, J. & PFIESTER, L.A. (1990): Dinophyceae. - Süßwasserflora von Mitteleuropa (Hrsg. Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H. & Mollenhauer, D.) 6, Jena.

STEINBERG, C. & LENHART, B. (1985): Wenn Gewässer sauer werden: Ursachen, Verlauf, Ausmaß. BLV, München.

Anhang

Tab. I: Artenliste des Phyto- und des Zooplanktons.

Tab. II: Abundanzen und Biovolumina des Phytoplanktons.

Tab. III: Abundanzen des Zooplanktons aus Netzfängen und aus Schöpferproben.

Korrigendum: In der Anhangstabelle II der Jahre 1998, 1999 und 2000 wurde irrtümlicherweise für das Biovolumen die Einheit [mm^3/ml] angegeben. Richtig müsste es heißen: [mm^3/l].

Tab. I: Artenliste des Phyto- und des Zooplanktons

Phytoplankton:

Cyanophyceae

cf. *Komvophoron* sp.

Romeria sp.

Cryptophyceae

Cryptomonas spp.

Cryptophyceae indet.

Chrysophyceae

cf. *Ochromonas* sp.

Chlorophyceae

Chlorogonium sp.

Dictyosphaerium sphagnale Hind.

Golenkiniopsis sp.

Koliella longiseta Hind. f. *tenuis* Nygaard

Scenedesmus spp.

Scenedesmus pannonicus Hortobágyi

Conjugatophyceae

Micrasterias thomasiana Arch. var. *notata* (Nordst.) Grönblad

Micrasterias truncata (Corda) ex Breb.

Euglenophyceae

Euglenophyceae indet.

Bacillariophyceae

Pennales

Nitzschia sp.

Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing

Dinophyceae

Ceratium furcoides (Lev.) Langh.

Gymnodinium sp.

Gymnodinium sp.

Peridinium umbonatum -Komplex

Zooplankton:

Ciliata

Ciliata indet.

Rotatorien

Anuraeopsis fissa (Gosse 1851)

Brachionus urceolaris Müller 1733

Conochilus hippocrepis (Schrank 1803 o. 1830)

Keratella cochlearis (Gosse 1851)

Keratella hiemalis Carlin 1943

Keratella valga (Ehrenberg 1834)

Lecane spp.

Polyarthra spp.

Polyarthra major Burckhardt 1900

Cladocera

Bosmina (*Bosmina*) *longirostris* (O.F. Müller 1785)

Ceriodaphnia quadrangula (O.F. Müller 1785)

Chydorus sphaericus (O.F. Müller 1785)

Copepoda

Cyclopoida

Cyclops sp.

Cyclops strenuus Fischer 1851

Sonstige:

Chaoborus sp.

Tab. II: Abundanzen und Biovolumina des Phytoplanktons

Pinnsee: Phytoplankton	29.05.2001		29.08.2001		22.10.2001		
	1 m		1 m		1 m		
	Zellvol. [µm ³]	Abund. [n/ml]	Biovol. [mm ³ /l]	Abund. [n/ml]	Biovol. [mm ³ /l]	Abund. [n/ml]	Biovol. [mm ³ /l]
Cyanophyceae							
<i>cf. Komvophoron</i> sp.	7			3373,54	0,02	6720,95	0,04
<i>Romeria</i> sp.	16			11669,14	0,19	18722,65	0,31
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas</i> sp.	1254	x		52,38	0,07		
Cryptophyceae indet.	1311					169,74	0,22
Chrysophyceae							
<i>cf. Ochromonas</i> sp.	101			1659,12	0,17		
Chlorophyceae							
<i>Chlorogonium</i> sp.	28	x		387,13	0,01	3377,58	0,09
<i>Dictyosphaerium sphagnale</i>	113	3600,51	0,41	x		6233,42	0,70
<i>Golenkiniopsis</i> sp.	39	4320,61	0,17				
<i>Koliella longiseta</i> f. <i>tenuis</i>	61	52,38	0,00			466,82	0,03
<i>Scenedesmus</i> sp.	42	26643,77	1,12	x		1098,40	0,05
<i>Scenedesmus pannonicus</i>	23	14882,11	0,35	x		659,04	0,02
Conjugatophyceae							
<i>Micrasterias thomasiana</i> var. <i>notata</i>					x		x
<i>Micrasterias truncata</i>		x		x			x
Euglenophyceae							
Euglenophyceae indet. (farblos)		x					
Bacillariophyceae							
Pennales							
<i>Nitzschia</i> sp.		x					
<i>Tabellaria flocculosa</i>	2238	34,92	0,08	x			x
Dinophyceae							
<i>Ceratium furcoides</i>		x					
<i>Gymnodinium</i> sp.	896	39,28	0,04	192,09	0,17		
<i>Gymnodinium</i> sp.	14590	48,40	0,71	511,68	7,47	350,96	5,12
<i>Peridinium umbonatum</i> -Komplex	1837	1292,04	2,37	218,25	0,40	65,60	0,12
<i>Peridinium umbonatum</i> -Komplex (<i>cf. deflandrei?</i>)		x					
Summe			5,24		8,50		6,70

Tab. III: Abundanzen des Zooplanktons (Netz- und Schöpferproben)

Pinnsee: Zooplankton	29.05.2001			29.08.2001			22.10.2001		
	Netz [Ind./l]	Schöpfer [Ind./l]	Faktor	Netz [Ind./l]	Schöpfer [Ind./l]	Faktor	Netz [Ind./l]	Schöpfer [Ind./l]	Faktor
Ciliata									
Ciliata indet.		113490,00			331740,00			13640,00	
Rotatorien									
<i>Anuraeopsis fissa</i>	0,85	4,00	4,71						
<i>Brachionus urceolaris</i>	0,12								
<i>Conochilus hippocrepis</i>	10,67	140,00	13,12						
<i>Keratella cochlearis</i>							x		
<i>Keratella hiemalis</i>		x							
<i>Keratella valga</i>	16,61	196,00	11,80						
<i>Lecane</i> sp.	x								
<i>Lecane</i> sp.	x							x	
<i>Polyarthra</i> spp.				0,55	10,00	18,18	0,95	24,00	25,26
<i>Polyarthra</i> cf. <i>major</i>	4,48	66,00	14,73					5,00	
Cladocera									
<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i>	0,12	1,00	8,33						
<i>Ceriodaphnia</i> cf. <i>quadrangula</i>				0,76	11,60	15,26	0,80	1,20	1,50
<i>Chydorus sphaericus</i>	x	x							
Copepoda									
Nauplien	7,64	87,33	11,43	0,06	0,40	6,67	0,06	0,30	5,00
Cyclopoida									
Copepodide	8,55	80,67	9,44	0,01	0,20	20,00	0,06	1,00	16,67
<i>Cyclops</i> sp.				x	x				
<i>Cyclops strenuus</i>	0,73	4,50	6,16				x		
Sonstige:									
<i>Chaoborus</i> sp.	x			x			x		
Mittelwert			9,97			15,03			12,11
Summe	49,77	579,50		1,38	22,20		1,87	31,50	

Mittelwert des Faktors	Mai + Aug + Okt	11,77
------------------------	-----------------	--------------