

Landesamt für Natur und Umwelt  
des Landes Schleswig-Holstein

**Seenkurzprogramm 2000**

**Untersuchung des Phyto- und Zooplanktons  
des Einfelder Sees (Schleswig-Holstein)**

**Kurzbericht 2000**

**Auftragnehmer:**

Dipl.-Biol. Berit Speth,  
24647 Wasbek,  
Rothenhörn 9

# 1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Seenkurzprogramms 2000 sollte die Besiedlung des Pelagials des Einfelders Sees in Stichproben untersucht werden. Die Zusammensetzung der Planktonbiozönose und die Häufigkeit der quantitativ wichtigen Organismen soll anhand der Proben vier ausgewählter Termine erfaßt werden.

Die ökologischen Ansprüche der wichtigsten Arten werden diskutiert. Die Artenassoziationen werden im Hinblick auf jahreszeitliches Erscheinen unter Berücksichtigung trophischer, physikalischer und gegebenenfalls biotischer Faktoren bewertet.

## 2 Material und Methoden

Die Beprobung der Freiwasserzone erfolgte jeweils an vier ausgewählten Terminen, so daß die Zusammensetzung der Planktonbiozönose im Spätwinter (Februar), Frühsommer (Anfang Juni) und im Sommer (Juli und August) erfaßt wurde. In einer halbquantitativen Abundanzschätzung wurden die Häufigkeitsverhältnisse in eine fünfstufige Skala eingeordnet.

### 2.1 Phytoplankton

Es standen 4 mit Formalin fixierte Netzplanktonproben (10 µm) aus der oberen Wasserschicht und 4 mit Lugolscher Lösung fixierte Wasserproben aus 1 m Tiefe zur Verfügung. Die Abundanzschätzung erfolgte nach Sedimentation einer 10 ml-Subprobe der Wasserprobe am Umkehrmikroskop. Taxa, die in der Netzplankton-, nicht aber in der Wasserprobe gefunden wurden, wurden als selten eingestuft.

Die Bestimmung der Organismen erfolgte unter Verwendung folgender Literatur: Bourrelly (1966, 1968, 1970), Ettl (1983), Huber-Pestalozzi (1938, 1950, 1955), Komárek & Fott (1983), Komárek & Hindák (1988), Krammer & Lange-Bertalot (1991), Lenzenweger (1997), Nygaard (1945), Starmach (1985).

## 2.2 Zooplankton

Es standen 4 mit Formalin fixierte Netzplanktonproben (55 µm) aus den oberen sieben Metern der Wassersäule zur Verfügung. Die theoretische Filtrierleistung des Netzes (filtriertes Wasservolumen pro Meter Zugstrecke) läßt sich aus der Größe der Netzöffnung (471,44 cm<sup>2</sup>) berechnen und betrug 47,14 l/m.

Die Bestimmung der Zooplankton-Taxa erfolgte unter Verwendung folgender Literatur: Einsle (1993), Flößner (1972), Lieder (1996), Pontin (1978), Ruttner-Kolisko (1972).

Die *Daphnia*-Arten *D. galeata*, *D. hyalina* und *D. cucullata* treten in norddeutschen Seen häufig nebeneinander auf und bilden untereinander Hybride, die sich morphologisch nur schwer unterscheiden lassen (Wolf 1987). Tiere der Arten *D. longispina*, *D. galeata*, *D. hyalina* und *D. cucullata* werden nach ihrem "Habitus" zugeordnet, nicht zuordbare Tiere (Hybride?) werden dem Sammel-Taxon *Daphnia „longispina“* -Komplex zugeordnet. Unter "*Daphnia longispina*-Komplex: Summe" ist die Summe der Individuen der genannten Formen einer Probe aufgeführt.

## 2.3 Häufigkeitsklassen

Die Einteilung der Häufigkeitsklassen erfolgte wie in LANU (1997) angegeben:

### Phytoplankton:

Häufigkeitsklassen	Zellen/ml
selten (s)	0 – 50
wenig (w)	50 – 500
mittel (mi)	500 – 5000
häufig (h)	5000 – 50000
massenhaft (ma)	50000 – 500000

### Zooplankton:

Häufigkeitsklassen	Individuen/l
selten (s)	0 – 5
wenig (w)	5 – 25
mittel (mi)	25 – 125
häufig (h)	125 – 625
massenhaft (ma)	625 – 3125



### 3 Ergebnisse

#### Phytoplankton

Es wurden insgesamt 69 Phytoplankton-Taxa festgestellt. Davon stellten Cyanophyceae: 20, Cryptophyceae: 2, Bacillariophyceae: 5, Euglenophyceae: 1, Chlorophyceae: 25, Conjugatophyceae: 10, Haptophyceae: 1, Dinophyceae: 4, Xanthophyceae: 1.

Das Phytoplanktonaufkommen im Februar war sehr gering. Neben kleinzelligen bzw. -coenobialen Formen wie *Rhodomonas minuta* und *Scenedesmus* spp., die in mittleren Abundanzen auftraten, waren vor allem die Kolonien der Blaualge (Cyanophyceae) *Woronichinia naegeliana*, die mittlere Häufigkeit erreichte, auffällig. Auch Kolonien von *Microcystis*-Arten wurden schon beobachtet, wobei diese weniger häufig als die erstgenannte Blaualge waren (wenig). Kieselalgen (Bacillariophyceae) waren ebenfalls in verhältnismäßig geringer Anzahl vertreten, wobei es sich aber um größere Formen wie vor allem *Asterionella formosa*, gefolgt von *Stephanodiscus* spp. und *Fragilaria crotonensis* handelte.

Anfang Juni war die Phytoplanktongemeinschaft bereits relativ individuenreich und sehr divers strukturiert. Verschiedene Blaualgen und coccale Grünalgen (Chlorophyceae: Chlorococcales) waren die wichtigsten Gruppen. Von den Blaualgen waren besonders *Microcystis*-Arten, *Planktothrix agardhii* und *Woronichinia naegeliana* aspektsbestimmend. Innerhalb der Chlorococcales waren vor allem *Pediastrum* spp. und *Coelastrum astroideum* auffällig. Auch Cryptophyteen waren verhältnismäßig stark vertreten.

In den Sommerproben nahm die Bedeutung der Grünalgen gegenüber den Blaualgen ab. *Pediastrum boryanum* und *Coelastrum astroideum* blieben die wichtigsten Vertreter der Grünalgen. Innerhalb der Blaualgen gewannen Vertreter der heterocystenbildenden fädigen Formen (*Anabaena*, *Aphanizomenon*) an Bedeutung. *Microcystis*-Arten, vor allem *M. viridis* und *M. wesenbergii* blieben den Sommer über weiterhin häufig, auch *W. naegeliana* erreichte die Abundanzstufe häufig.

Im August fiel besonders die starke Entwicklung der fädigen Blaualge *Pseudanabaena* sp. auf, die hinsichtlich ihrer Zellzahl als massenhaft eingestuft wurde.

Starke sommerliche Populationsentwicklungen von *Microcystis*-Arten werden häufig in eutrophen Gewässern beobachtet. Die gefundenen *Anabaena*- und *Aphanizomenon*-Arten sind in der gemäßigten Zone verbreitet und bilden in eutrophen Wasserkörpern jeweils in Gemeinschaft mit anderen Blaualgen Wasserblüten. In der Regel entstehen Blaualgenblüten in Gewässern mit einem hohen Gehalt von Stickstoff- und Phosphorverbindungen (Lund 1969), wobei dies nicht unbedingt zur Zeit der Blüte der Fall sein muß. Neben der Nährstoffversorgung wirken v.a. eine thermisch stabile Schichtung und konstante Temperaturen fördernd auf eine Entwicklung von Blaualgen. Blaualgen können sich durchsetzen, wenn die Wassersäule stabil geschichtet ist (meromiktische, sehr tiefe und/oder geschützte Seen während der Sommerstagnation), selbst wenn die Nährstoffversorgung relativ schlecht ist. Auch unter turbulenteren Bedingungen, wobei die Retentionszeit weder zu kurz noch die Durchmischungstiefe im Verhältnis zur euphotischen Zone zu hoch sein darf, werden Blaualgen gefördert durch niedrige N:P-Verhältnisse, hohe Wassertemperaturen, pH >9 sowie niedrige Lichtverfügbarkeit (Steinberg & Hartmann 1988, Sommer 1994). *Planktothrix*-Arten gelten unter den Blaualgen als besonders schwachlichtadaptiert (Reynolds 1984a, b). Sie können unter derartigen Lichtbedingungen, die sich aus Beschattung durch Phytoplankton und/oder durch spezielle Durchmischungsereignisse ergeben, die die Population zeitweilig aus der euphotischen Zone austragen, sehr gut existieren. Planktische *Pseudanabaena*-Arten haben vermutlich ganz ähnliche ökologische Ansprüche (Reynolds 1994). Arten mit höheren Lichtansprüchen wie *Anabaena flos-aquae* und *Aphanizomenon flos-aquae* traten im Einfeldsee nicht oder nur wenig auf. Die vorherrschenden Blaualgen-Taxa besitzen Gasvakuolen, die sie befähigen, sich Schwankungen in der Lichtverfügbarkeit durch vertikalen Positionswechsel relativ schnell anzupassen. Die Dinoflagellaten *Ceratium* spp., die demgegenüber empfindlicher auf Durchmischungsereignisse reagieren, waren im Einfeldsee nur in geringen Abundanzen vertreten. Unter den unbeweglichen koloniebildenden Chlorococcales waren es vor allem *Scenedesmus*, *Pediastrum* und *Coelastrum*, die in nährstoffreichen, flachen Gewässern mit den Lichtbedingungen, die durch

Selbstbeschattung und relativ hohe Durchmischungstiefe in Relation zur euphotischen Zone geprägt sind, konkurrieren können (Reynolds 1984a). Nach Reynolds (1984b, 1996) enthalten sommerliche Planktonassoziationen in hypertrophen Gewässern häufig *Planktothrix*, *Pediastrum*, *Coelastrum* und *Scenedesmus* als charakteristische Vertreter. Aufgrund ihrer chromatischen Ausstattung sind auch die allgemein verbreiteten Cryptophyceen relativ tolerant gegenüber Schwachlichtbedingungen.

Conjugatophyceen waren mit insgesamt 10 Arten (5-8 Arten pro Probedatum) im Plankton artenreich vertreten. Sie waren in keiner der Proben häufig oder dominant. Es ist denkbar, daß Inoculi aus dem benachbarten Dosenmoor eingetragen werden.

### Zooplankton

Insgesamt wurden 28 Zooplankton-Taxa (ohne Protozoa) festgestellt. Diese verteilen sich wie folgt auf die taxonomischen Gruppen: Rotatoria: 16, Cladocera: 8, Copepoda: 4.

Im Februar waren *Bosmina coregoni gibbera* und Nauplien die quantitativ wichtigsten Zooplankter (w), gefolgt vom Rädertier *Keratella cochlearis*.

Anfang Juni dominierten der koloniebildende Ciliat *Epistylis rotans* und das Rädertier *K. cochlearis*. Beide erreichten mittlere Abundanzen. Desweiteren waren die Rädertiere *Kellicottia longispina*, *Keratella quadrata* und *Pompholyx sulcata* in nennenswerten Abundanzen (w) vertreten. Daphnien waren durch die relativ kleine Art *D. cucullata* vertreten.

*D. cucullata* und *Chydorus sphaericus* erreichten im Juli ihre höchsten Abundanzen (w). Sie waren zu diesem Zeitpunkt die wichtigsten Cladoceren. Rädertiere zeigten im Juli ihre stärkste Präsenz. Hier war vor allem *Keratella cochlearis* dominant, die mit ihren formae *hispida* und *tecta* insgesamt mittlere Abundanzen erreichte. *Brachionus diversicornis*, ein in Teichen und Flachgewässern verbreitetes Rädertier, trat im Juli in der Häufigkeitsstufe "wenig" auf.

Zwar sind bei 4 Proben die Intervalle recht groß, doch es schien im Einfeld See nicht zu einer Ausbildung eines Klarwasserstadiums gekommen zu sein. Dies ist typisch für ungeschichtete Seen (Sommer et al. 1986). *Daphnien* und insbesondere größere *Daphnien*-Arten, die als besonders effektive Filtrierer des Nannoplanktons gelten, waren in den untersuchten Proben in verhältnismäßig geringen Abundanzen vertreten.

Die kleineren Cladoceren *D. cucullata*, *Chydorus sphaericus* und *Bosmina* werden durch fädige Blaualgen, die in den Sommermonaten im Einfeld See abundant vertreten waren, in ihrer Nahrungsaufnahme weniger gestört als große. *D. cucullata* und *Chydorus sphaericus* sind Feinfiltrierer, die auch sehr kleine Futterpartikel in der Größe von Bakterien, welche in produktiven Gewässern im Sommer zahlreich vorhanden sind, effizient nutzen können. *C. sphaericus*, eine Art mit eher litoralem Verbreitungsschwerpunkt, tritt in produktiveren Gewässern mit starker sommerlicher Entwicklung größerer Blaualgen auch im Plankton auf, wo er angeheftet an Blaualgenkolonien auftritt. *B. coregoni* wird demgegenüber eher als mittlerer Feinfiltrierer eingestuft, der auch an Blaualgen angeheftete Bakterien und Bakterienaggregate aufnimmt.

*Eudiaptomus graciloides* wurde in allen vier Proben in geringen Abundanzen angetroffen. Durch sein selektives Freßverhalten wird dieser durch die starke Präsenz großer Blaualgenformen nicht beeinträchtigt.

Von den cyclopoiden Copepoden wurde *Cyclops vicinus*, der eine sommerliche Diapause durchmacht, nur im Februar, die Sommerarten *Mesocyclops leuckarti* und *Thermocyclops oithonoides* von Juni bis August beobachtet. Die Abundanzen waren gering.

*Keratella cochlearis* war das quantitativ vorherrschende Rädertier im Einfeld See, wobei in der Regel die forma *typica* einen wesentlichen Anteil stellte. Im Juli überwog die forma *hispida*, im August war die forma *tecta* etwa genauso häufig wie die forma *typica*. Während die forma *typica* als eurytop gilt, wird der forma *tecta* vielfach ein gewisser Zeigerwert für eutrophe Verhältnisse zugeschrieben (Gannon & Stemberger 1978, Karabin 1985). Die forma *hispida* tritt besonderes in flacheren Gewässern auf (Ruttner-Kolisko 1974). Auch die im Einfeld See gefundenen



*Brachionus*-Arten und *Pompholyx sulcata* gelten als typische Vertreter in eutrophen Gewässern. Sie erreichten zeitweise die Häufigkeitsstufe "wenig".

*Eudiaptomus graciloides* ist in vielen schleswig-holsteinischen Seen verbreitet (z.B. Hofmann 1981, Mumm 1996) und wird als eurytop eingestuft (Karabin 1985).

## 4 Zusammenfassung

Im Einfeld See wurden 69 Phytoplankton-Taxa (Cyanophyceae: 20, Cryptophyceae: 2, Bacillariophyceae: 5, Euglenophyceae: 1, Chlorophyceae: 25, Conjugatophyceae: 10, Haptophyceae: 1, Dinophyceae: 4, Xanthophyceae: 1) und 28 Zooplankton-Taxa (ohne Protozoa, Rotatoria: 16, Cladocera: 8, Copepoda: 4) festgestellt.

Im Sommer wurde eine starke und dabei sehr artenreiche Entwicklung von Blaualgen beobachtet. Vorherrschend waren turbulenztolerante und/oder schwachlichtadaptierte Taxa (*Microcystis*, *Planktothrix*). *Planktothrix* gilt als charakteristische Art des Sommerplanktons hypertropher Seen. *Anabaena-Aphanizomenon-Microcystis*-Assoziationen sind stärker in eutrophen Seen verbreitet. Desweiteren waren solche coccalen Grünalgen individuen- und artenreich vertreten, die als charakteristisch für hypertrophe Gewässer gelten. Die im Einfeld See vorgefundenen Phytoplanktonassoziationen weisen nach den häufigeren Arten auf eutrophe bis hypertrophe Bedingungen hin.

Neben Selbstbesattung und hohen Durchmischungstiefen in Relation zur euphotischen Zone können auch Huminstoffe eine Wassertrübung verursachen und die Dominanz schwachlichtadaptierter Formen begünstigen.

Es konnte kein Indiz für die Ausbildung eines Klarwasserstadium festgestellt werden.

Im Einfeld See traten stärker Cladoceren-Arten auf, die zum einen weniger durch fädige Blaualgen gestört werden und zum anderen die in produktiven Gewässern zahlreich vorhandenen Bakterien als Nahrung nutzen können. Ein weiterer Aspekt ist, daß diese kleineren Cladoceren auch relativ weniger durch Fischfraß gefährdet sind.

Die Rädertier-Gemeinschaft setzt sich überwiegend aus Arten zusammen, die in produktiven Gewässern sehr abundant werden können und/oder die für flachere Gewässer typisch sind. Insgesamt waren die Zooplankton-Abundanzen relativ gering.

## 5 Literatur

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.

Hofmann, W. (1981): Limnologische Untersuchungen an Seen des Kreises Plön. - Jb. Heimatkunde Kreis Plön 11: 159-176.

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

Huber-Pestalozzi, G. (1950): Cryptophyceen, Chloromonaden, Peridineen. - Die Binnengewässer (Hrsg. Thienemann, A.) 16, Das Phytoplankton des Süßwassers 3, Stuttgart.

Huber-Pestalozzi, G. (1955): Euglenophyceen. - Die Binnengewässer (Hrsg. Thienemann, A.) 16, Das Phytoplankton des Süßwassers 4, 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.

Komárek, J. & Hindák, F. (1988): Taxonomic review of natural populations of the cyanophytes from the *Gomphosphaeria*-complex. - *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 80, *Algological Studies* 50-53: 203-225.

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.

Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (1997): Seenkurzprogramm 1994. - Berichte des Landesamtes, Flintbek.

Lenzenweger, R. (1997): Desmidiaceenflora von Österreich. Teil 2. - *Bibliotheca Phycologica* 102: 216 pp. J. Cramer, Berlin, Stuttgart.

Lieder, U. (1996): Crustacea. Cladocera. Bosminidae. - Süßwasserfauna von Mitteleuropa (Hrsg. Schwoerbel, J. & Zwick, P.), Bd. 8/2 - 3, Stuttgart, Jena.

Mumm, H. (1996): Zooplanktonentwicklung im Plußsee: invertebrate Räuber, die Wirkung der Biomanipulation und Langzeittrends. - Dissertation Universität Kiel.

Nygaard, G. (1945): Dansk Planteplankton. En flora over de vigtigste ferskvandsformer. Gyldendal, Kopenhagen.

Pontin, R.M. (1978): A key to the freshwater planktonic and semi-planktonic Rotifera of the British Isles. - Freshwater Biological Association Scientific Publication No. 38.

Reynolds, C.S. (1984a): The ecology of freshwater phytoplankton. Cambridge University Press, Cambridge.

Reynolds, C.S. (1984b): Phytoplankton periodicity: the interactions of form, function and environmental variability. - Freshw. Biol. 14:111-142.

Reynolds, C.S. (1994): The long, the short and the stalled: on the attributes of phytoplankton selected by physical mixing in lakes and rivers. - Hydrobiologia 289: 9-21.

Reynolds, C.S. (1996): The plant life of the pelagic. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 26: 97-113.

Ruttner-Kolisko, A. (1972): Rotatoria. - Die Binnengewässer (Hrsg. Elster, H.-J. & Ohle, W.) 26, Das Zooplankton der Binnengewässer 1, Stuttgart.

Sommer, U. (1994): Planktologie. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.

Sommer, U.; Gliwicz, Z.M.; Lampert, W. & Duncan, A. (1986): The PEG-model of seasonal succession of planktonic events in fresh waters. - Arch. Hydrobiol. 106 (4): 433-471.

Starmach, K. (1985): Chrysophyceae und Haptophyceae. - Süßwasserflora von Mitteleuropa (Hrsg. Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H. & Mollenhauer, D.) 1, Jena.

Steinberg, C.E.W. & Hartmann, H.M. (1988): Planktonic bloom-forming Cyanobacteria and the eutrophication of lakes and rivers. - *Freshw. Biol.* 20: 279-287.

Wolf, H.G. (1987): Interspecific hybridization between *Daphnia hyalina*, *D. galeata*, and *D. cucullata* and seasonal abundances of these species and their hybrids. - *Hydrobiologia* 145: 213-217.

## **Anhang**

**Tab. I:** Artenliste Phytoplankton

**Tab. II:** Artenliste Zooplankton

**Tab. III:** Häufigkeiten - Phytoplankton

**Tab. IV:** Häufigkeiten - Zooplankton

## Tab. I: Artenliste Phytoplankton

### Kl. Cyanophyceae

*Anabaena* sp.  
*Anabaena affinis* f. *viguieri* (Dénis et Frémy) Kom.  
*Anabaena planctonica* Brunnth.  
*Anabaena spiroides* Kleb.  
*Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs ex Born et Flah.  
*Aphanizomenon gracile* (Lemm.) Lemm.  
*Aphanizomenon issatschenkoi* (Usacev) Proskina-Lavrenko  
*Aphanocapsa* sp.  
*Chroococcus limneticus* Lemm.  
*Cyanodictyon imperfectum* Cronberg et Weibull 1981  
*Microcystis* sp.  
*Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz.  
*Microcystis viridis* (A. Br.) Lemm.  
*Microcystis wesenbergii* (Kom.) Kom. in Kondr.  
*Planktolyngbya limnetica* (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb.  
*Planktothrix agardhii* (Gom.) Anag. et Kom. 1988  
*Pseudanabaena* sp.  
*Pseudanabaena limnetica* (Lemm.) Kom.  
*Snowella* sp.  
*Woronichinia naegelliana* (Unger) Elenk.

### Kl. Cryptophyceae

*Rhodomonas minuta* Skuja  
*Cryptomonas* spp.

### Kl. Bacillariophyceae

#### Ord.: Centrales

*Aulacosira granulata* (Ehrenb.) Simonsen  
*Stephanodiscus* spp. Ehrenberg 1846  
*Stephanodiscus neoastraea* Håkansson & Hickel 1986  
Kleine zentrische (<10 bzw. 15 µm)

#### Ord.: Pennales

*Asterionella formosa* Hassall  
*Fragilaria crotonensis* Kilton 1869

### Kl. Euglenophyceae

*Phacus* sp.

### Kl. Chlorophyceae

#### Ord.: Volvocales

*Chlamydomonas* spp.

#### Ord.: Chlorococcales

*Ankistrodesmus gracilis* (Reinsch) Korš.  
*Ankya judayi* (G.M. Smith) Fott  
*Botryococcus braunii* Kütz.  
*Coelastrum astroideum* De-Not

*Dictyosphaerium* sp.  
*Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn.  
*Monoraphidium minutum* (Näg.) Kom.-Legn  
*Oocystis* spp.  
*Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh.  
*Pediastrum biradiatum* Meyen  
*Pediastrum duplex* Meyen  
*Pediastrum simplex* Meyen  
*Pediastrum tetras* (Ehrenb.) Ralfs  
*Scenedesmus* spp.  
*Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod.  
*Scenedesmus obtusus* Meyen  
*Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb. sensu Chod.  
*Schroederia setigera* (Schröd.) Lemm.  
*Tetraedron minimum* (A.Br.) Hansg.  
*Tetrastrum staurogeniaeforme* (Schröd.) Lemm.  
*Tetrastrum triangulare* (Chod.) Kom.  
*Treubaria setigera* (Arch.) G.M. Smith

#### Ord.: Ulotrichales

*Elakatothrix genevensis* Hind.  
*Koliella longiseta* Hind.

### Kl. Conjugatophyceae

*Closterium* sp.  
*Closterium acutum* Breb. var. *variabile* Krieger  
*Closterium limneticum* Lemm.  
*Cosmarium* spp.  
*Cosmarium depressum* (Näg.) Lund var. *planctonicum* Riv.  
*Staurastrum* sp.  
*Staurastrum* cf. *smithii* (G.M. Smith) Teil.  
*Staurastrum* cf. *subcruciatum* Cooke et Wills  
*Stauroidesmus* sp.

### Kl. Haptophyceae

*Chrysochromulina parva* Lackey

### Kl. Dinophyceae

*Ceratium furcoides* (Lev.) Langh.  
*Ceratium hirundinella* (O.F. Müller) Duj.  
*Peridinium* sp.  
*Kolkwitziella acuta* (Apstein) Elbr.

### Kl. Xanthophyceae

*Tribonema* sp.



## Tab. II: Artenliste Zooplankton

---

### Ciliata

*Ciliata* indet.

*Epistylis rotans*

*Tintinnopsis* sp.

*Trichodina pediculus*

### Rotatorien

*Ascomorpha ecaudis* Perty 1850

*Asplanchna priodonta* Gosse 1850

*Brachionus angularis* Gosse 1851

*Brachionus diversicornis* (Daday) 1883

*Collotheca* sp.

*Conochilus unicornis* (Rousselet) 1892

*Filinia longiseta* (Ehrb.) 1834

*Kellicottia longispina* (Kellicott) 1879

*Keratella cochlearis* (Gosse) 1851

*Keratella quadrata* (Müller) 1786

*Polyarthra vulgaris* Carlin 1943

*Pompholyx sulcata* Hudson 1855

*Trichocerca capucina* (Wierzejski) 1893

*Trichocerca similis* (Wierzejski) 1893

### Cladocera

*Bosmina (Eubosmina) coregoni* Baird 1857

*Bosmina (Eubosmina) coregoni gibbera* Schoedler, 1863

*Ceriodaphnia* sp.

*Chydorus sphaericus* (O.F. Müller) 1785

*Daphnia longispina*-Komplex

*Daphnia cucullata* Sars 1862

*Daphnia galeata* Sars 1864

*Diaphanosoma brachyurum* (Liévin) 1848

*Leptodora kindtii* (Focke) 1844

### Copepoda

#### Calanoida

*Eudiaptomus graciloides* (Lilljeborg) 1888

#### Cyclopoida

*Cyclops vicinus* Uljanin 1875

*Thermocyclops oithonoides* (Sars) 1863

*Mesocyclops leuckarti* (Claus) 1857

#### Sonstige:

*Chaoborus* sp.

Tab III: Häufigkeiten - Phytoplankton

	17.02.00	05.06.00	12.07.00	30.08.00
<b>Kl. Cyanophyceae</b>				
<i>Anabaena</i> sp.			mi	mi
<i>Anabaena affinis</i> f. <i>viguieri</i>			w	mi
<i>Anabaena planctonica</i>		s	mi	w
<i>Anabaena spiroides</i>			w	mi
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>			s	w
<i>Aphanizomenon gracile</i>		s	mi	mi
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>			mi	w
<i>Aphanocapsa</i> sp.			s	w
<i>Chroococcus limneticus</i>	s	w	w	w
<i>Cyanodictyon</i> cf. <i>imperfectum</i>	w	h	h	mi
<i>Microcystis</i> sp.			w	
<i>Microcystis aeruginosa</i>	w	mi	mi	w
<i>Microcystis viridis</i>	w	h	h	h
<i>Microcystis wesenbergii</i>		h	h	h
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	w	mi	h	w
<i>Planktothrix agardhii</i>		mi	mi	w
<i>Pseudanabaena</i> sp.				ma
<i>Pseudanabaena limnetica</i>		s		
<i>Snowella</i> sp.	s	s	h	mi
<i>Woronichinia naegeliana</i>	mi	mi	h	h
<b>Kl. Cryptophyceae</b>				
<i>Rhodomonas minuta</i>	mi	mi	s	mi
<i>Cryptomonas</i> spp.	w	mi	w	w
<b>Kl. Bacillariophyceae</b>				
<b>Ord.: Centrales</b>				
<i>Aulacosira granulata</i>		s	s	
<i>Stephanodiscus</i> spp.	w	s	s	
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	w			
Kleine zentrische (<10 bzw. 15 µm)	s			
<b>Ord.: Pennales</b>				
<i>Asterionella formosa</i>	w	w		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	s			
<b>Kl. Euglenophyceae</b>				
<i>Phacus</i> sp.				s
<b>Kl. Chlorophyceae</b>				
<b>Ord.: Volvocales</b>				
<i>Chlamydomonas</i> spp.		s	s	s
<b>Ord.: Chlorococcales</b>				
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>			s	
<i>Ankyra judayi</i>		s		
<i>Botryococcus braunii</i>	w	w		s
<i>Coelastrum astroideum</i>		mi	mi	mi

Tab III: Häufigkeiten - Phytoplankton

	17.02.00	05.06.00	12.07.00	30.08.00
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	s	mi	w	
<i>Monoraphidium contortum</i>		s		
<i>Monoraphidium minutum</i>		w	w	s
<i>Oocystis</i> spp.	s	mi	w	s
<i>Pediastrum boryanum</i>	s	h	mi	w
<i>Pediastrum biradiatum</i>	s	s		
<i>Pediastrum duplex</i>	s	mi	w	w
<i>Pediastrum simplex</i>			s	s
<i>Pediastrum tetras</i>		w		
<i>Scenedesmus</i> spp.	mi	mi	mi	mi
<i>Scenedesmus acuminatus</i>		w	s	
<i>Scenedesmus obtusus</i>		w	s	w
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	s			
<i>Schroederia setigera</i>		mi		
<i>Tetraedron minimum</i>	w	w	w	mi
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	s	w		
<i>Tetrastrum triangulare</i>		w		
<i>Treubaria setigera</i>			w	
<b>Ord.: Ulotrichales</b>				
<i>Elakatothrix genevensis</i>	s		s	
<i>Koliella longiseta</i>	s			
<b>Kl. Conjugatophyceae</b>				
<i>Closterium</i> sp.	s			
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	s	s	s	s
<i>Closterium limneticum</i>	s			
<i>Cosmarium</i> sp.	s	s	s	w
<i>Cosmarium</i> sp.		s	s	
<i>Cosmarium depressum</i> var. <i>planctonicum</i>			s	
<i>Staurastrum</i> sp.	s	s	s	s
<i>Staurastrum</i> cf. <i>smithii</i>	s	s	s	
<i>Staurastrum</i> cf. <i>subcruciatum</i>	s		s	s
<i>Staurodesmus</i> sp.	s	s	s	s
<b>Kl. Haptophyceae</b>				
<i>Chrysochromulina parva</i>			w	mi
<b>Kl. Dinophyceae</b>				
<i>Ceratium furcoides</i>			s	s
<i>Ceratium hirundinella</i>		s	s	s
<i>Peridinium</i> sp.		s	s	
<i>Kolkwitzziella acuta</i>			s	s
<b>Kl. Xanthophyceae</b>				
<i>Tribonema</i> sp.		w		

Tab. IV: Häufigkeiten - Zooplankton

	17.02.00	05.06.00	12.07.00	30.08.00
<b>Ciliata</b>				
Ciliata indet.	s			
<i>Epistylis rotans</i>		mi	w	w
<i>Tintinnopsis</i> sp.		w	s	
<i>Trichodina pediculus</i>		s		
<b>Rotatoria</b>				
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	s			s
<i>Asplanchna priodonta</i>	s		s	
<i>Brachionus angularis</i>	s			s
<i>Brachionus diversicornis</i>			w	
<i>Collotheca</i> sp.		s	s	s
<i>Conochilus unicornis</i>		s	s	
<i>Filinia longisetä</i>				s
<i>Kellicottia longispina</i>	s	w		
<i>Keratella cochlearis</i>	s	mi	w	w
<i>Keratella cochlearis</i> fa. <i>hispida</i>			w	s
<i>Keratella cochlearis</i> fa. <i>tecta</i>		s	s	w
<i>Keratella quadrata</i>		w	s	s
<i>Polyarthra vulgaris</i>		s	s	s
<i>Pompholyx sulcata</i>		w	s	w
<i>Trichocerca capucina</i>		s	s	
<i>Trichocerca similis</i>			s	s
<b>Cladocera</b>				
<i>Bosmina (Eubosmina) coregoni</i>			s	
<i>Bosmina (Eubosmina) coregoni gibbera</i>	w			
<i>Ceriodaphnia</i> sp.				s
<i>Chydorus sphaericus</i>	s	s	w	s
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex <b>Summe</b>	s	s	w	s
<i>Daphnia cucullata</i>		s	w	s
<i>Daphnia galeata</i>	s			
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	s		s	
<i>Leptora kindtii</i>		s		
<b>Copepoda</b>				
Nauplien	w	s	w	s
<b>Calanoida</b>				
Copepodide	s	s	s	s
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	s	s	s	s
<b>Cyclopoida</b>				
Copepodide	s	s	s	w
<i>Cyclops vicinus</i>	s			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>		s	s	s
<i>Thermocyclops oithonoides</i>		s	s	s
<b>Diptera</b>				
<i>Chaoborus</i> sp.		s		