

Festgabe für
Kurt Holter zum 80. Geburtstag

JAHRBUCH
DES
OÖ. MUSEALVEREINES
GESELLSCHAFT
FÜR
LANDESKUNDE

136. Band

1. Abhandlungen

Linz 1991

Inhaltsverzeichnis

Walter Aspernig: Prof. Dr. Kurt Holter — Werksverzeichnis	9
Erwin M. Ruprechtsberger: Fund einer latènezeitlichen Lanzenspitze aus Kronstorf	13
Erwin M. Ruprechtsberger: Schwert und Meissel — zu zwei bronzezeitlichen Funden aus Linz	23
Hubert Preßlinger: Werkstoffkundliche Untersuchungen bronzezeitlicher Funde aus dem Raume Linz	37
Rupert Breitwieser: Ein spätantiker Grabfund aus Enns—Reinthal	43
Gerhard Winkler: Die Ovilatus-Frage	49
Hermann Vettters: Das Stadtrecht von Lauriacum	53
Heinrich Koller: Bischof, Wanderbischof, Chorbischof im frühmittelalterlichen Baiern	59
Norbert Wibiral: Apostelgeschichte und jüdische Altertümer in Lambach	73
Walter Aspernig: Vier niederösterreichische Bauernhöfe unter dem Stiftungsgut eines Welser Benefiziums	97
Bernhard Prokisch: Ein Münzfund des 16. Jahrhunderts aus dem Stift Wilhering	105
Friederike Grill-Hillbrand: Lorenz Mittenauers Fingerzeig	169
Georg Heilingsetzer: Der Sebastiansaltar Albrecht Altdorfers	189
Ulla Weich: Schloß Vogelsang in Steyr	197
Margareta Vyoral-Tschapka: Die Baupläne für Schloß Mistelbach in der Stiftsbibliothek von Schlierbach	213
Zdeněk Šimeček: Der Salztransport auf der Moldau von Budweis nach Moldautein im 16. Jahrhundert	223
Herta Hageneder: Legata ad Pias Causas	239
Georg Wacha: Holzdruckstöcke der letzten Welser Kartenmaler in Salzburg	245
Brigitte Heinzl: Das Kubinhaus in Zwickledt, seine Einrichtung und Sammlungen	251
Siegfried Haider: Der Aufstand von Goisern am 13. September 1921	297
Gabriele Mair: Das Phytoplankton in einigen Baggerseen des Linzer Raumes	313
Gerald Mayer: Revision der Bewertungen der Brutvögel Oberösterreichs	361
Gertrud Th. Mayer: Zum Brutvorkommen von Knäckente und Ziegenmelker in Oberösterreich	397
In Memoriam Univ.-Prof. DDR. Peter Gradauer	405
Rezensionen	409

Werden diese Gasvakuolen plötzlich zerstört oder sind sie nicht mehr ausreichend regulierbar, kommt es zum Aufsteigen der Blaualge an die Oberfläche. Dort bildet sie dann einen Film aus, der sich durch Windeinwirkung zu größeren Watten zusammenballt.

In den untersuchten Gewässern fanden sich in den Proben immer wieder Kolonien von Blaualgen, die nur äußerst schwierig zuzuordnen waren. Manchmal sahen sie wie eine Ansammlung von *Chroococcus* in einer Gallerte aus. Da die Zellen aber nicht tafelförmig angeordnet waren, schien eine Zuordnung zu *Chroococcus limneticus* nicht möglich.

Es tauchten auch Kolonien auf, bei denen kugelige Zellen paarweise auftraten, also der *Aphanocapsa*-Gruppe nahestanden. Meist aber handelte es sich um kugelige Zellen, welche unregelmäßig in allen drei Raumrichtungen innerhalb einer Gallerte verteilt waren. Dagegen konnte bei sommerlichen Massenentfaltungen im Pichlinger See eindeutig *Microcystis* identifiziert werden. All diese Formen fasse ich im nachfolgenden unter der Bezeichnung „*Microcystis* sp.“ zusammen.

Schon in früheren Jahren war es im Pichlinger See zu starken *Microcystis*-Blüten gekommen. Als Maßnahme zur Verhinderung wurde versucht, den Nährstoffstandard des Sees zu senken. Dies geschah zum einen durch die Anlage von Toiletten im Bereich des Badesees, zum anderen durch das Einsetzen des Graskarpfens, was allerdings nicht zum gewünschten Erfolg führte.

Den wohl größten und kostenintensivsten Versuch in diese Richtung stellen die Baggerarbeiten im Bereich des Westbeckens dar, die im Jahr 1985 durchgeführt wurden. Im ersten Jahr nach den Baggerarbeiten trat *Microcystis* sp. in kaum nennenswerter Menge auf, statt dessen kam es zu einer gewaltigen Massenentfaltung von Makrophyten in den beiden nicht-ausgebaggerten Becken. Im darauffolgenden Jahr blieb eine stärkere Entfaltung der Makrophyten aus, *Microcystis* zeigte aber ab Juli stark steigende Tendenzen mit einem Entwicklungsmaximum im August. Deutlich war auch hier der Gewässergrund als Bildungszone erkennbar.

Interessant war die regelmäßige Vergesellschaftung von *Microcystis* sp. mit *Chroococcus minutus* und *Coelosphaerium* sp. eine Artengruppierung, welche im Pichlinger-See-Ostbecken besonders ausgeprägt war.

Die Euglenoidea zeigten allgemein ein nur schwaches Auftreten. Dieses geringe Vorkommen war streng an die wärmere Jahreszeit gebunden.

Phacus acuminatus STOKES

Bei den als *Phacus* sp. registrierten Arten dürfte es sich um *Phacus acuminatus* var. *granulata* ROLL (Syn.: *Phacus granulata* ROLL 1925 = *Phacus acuminatus* ssp. *granulatum* POCHM. 1942) handeln.

Phacus acuminatus trat lediglich im Pichlinger See auf, mit einem deutlichen Maximum der Entwicklung im Westbecken gegen Ende August 1986,

wo diese Alge in allen Tiefenstufen mit bis zu 60.000 Individuen pro Liter auftrat.

Peridinium sp.

Die unter dieser Bezeichnung registrierten Individuen dürften wohl hauptsächlich der Art *Peridinium inconspicuum* angehören. Diese Alge zeigte ein jahreszeitlich streng begrenztes Auftreten. Erstmals wurde sie im Mai gefunden, der Höhepunkt der Entwicklung wurde zwischen Juli und August erreicht. Der letzte Vertreter wurde im Oktober gesichtet.

Die grundsätzliche Entwicklung verlief in allen drei Gewässern in etwa gleich, lediglich die erreichten Individuendichten waren unterschiedlich. Die stärkste Entwicklung zeigt *Peridinium* sp. im Pleschinger See, wo es Anfang Juli 1986 eine Individuendichte von ca. 100.000 Individuen pro Liter aufwies, danach sank die Zahl rapide ab. Bei den anderen Seen war die Entwicklung etwas ausgeglichener, erreichte aber nicht so hohe Werte wie beim Pleschinger See. Am geringsten war die Alge im Hohenlohe-Ausee vertreten. Während der Zeit der Hochblüte zeigte sie keinerlei Vorlieben für bestimmte Tiefenlagen. In Zeiten der geringeren Entwicklung scheinen die oberflächennahen Schichten bevorzugt.

Cryptomonaden (Abb. 2)

Die in den Proben gefundenen Cryptomonaden wiesen relativ stark sich ändernde Formen und Größen auf, was bereits zu deutlichen Schwierigkeiten beim Versuch einer eindeutigen Zuordnung führt. Die unter der Bezeichnung „große Cryptomonaden“ geführten Arten sind noch am ehesten *Cryptomonas erosa* zuzuordnen, wobei allerdings auch Tendenzen zu *Cryptomonas ovata* erkennbar sind (bereits SKUJA zit. in HUBER-PESTALOZZI 1968, überlegte, ob diese beiden Formen nicht in einer Gruppe zusammengefaßt werden sollten).

Große und kleine Cryptomonaden gehörten in allen drei Gewässern zu den dominierenden Algenformen, in der kalten Jahreszeit traten sie stärker in den Vordergrund als in der warmen. Stellt man allerdings die absolut gezählten Werte dieser Aussage gegenüber, so scheint sich zunächst ein Widerspruch zu ergeben: Die Zahl der großen Cryptomonaden sank während der Sommermonate durchaus nicht so drastisch ab wie es nach überblicksmäßigem Betrachten der Proben den Anschein hatte. Anscheinend war hier der Effekt aufgetreten, daß die Cryptomonaden während der Wintermonate deshalb so zahlreich erschienen, weil neben ihnen kaum andere Algen auftraten und sie so das Bild des Winterplanktons prägten. Im Sommer gingen sie, obwohl nicht so schwach wie vermeintlich vertreten, sozusagen zwischen den vielen anderen Algenarten unter.

Bei den kleinen Cryptomonaden fiel der in allen drei Seen einheitliche

Entwicklungszyklus auf (Abb. 6). Dies weist darauf hin, daß das Auftreten der kleinen Cryptomonaden weniger durch chemische Faktoren der Wasserbeschaffenheit als vielmehr durch Licht und Temperatur gesteuert werden dürfte.

Dinobryon divergens IMHOF

Es ist die häufigste *Dinobryon*-Art und wird als häufiger Bewohner der eutrophen Tieflandseen beschrieben. Ihre Hauptvegetationszeit fällt in den

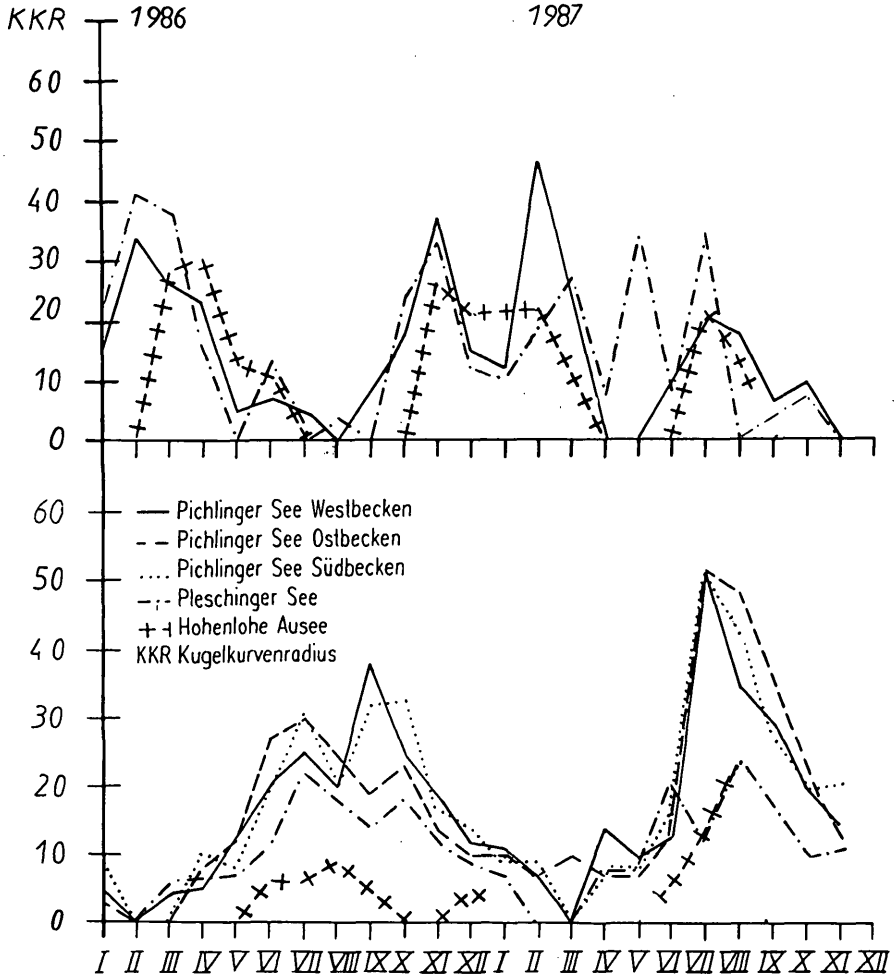


Abb. 6: oben: die jahreszeitlichen Schwankungen der Individuendichte der kleinen Cryptomonaden; — unten: die jahreszeitlichen Schwankungen der Coenobiendichte von *Cruciogenia tetrapedia*.

Sommer. Diese Alge zeigte im Pichlinger-See-Westbecken und im Pleschinger See leicht zeitverschobene Massenentfaltungen: Im Westbecken im Juni, im Pleschinger See erst im Juli. Die Individuendichten in den einzelnen Tiefenschichten waren dabei durchaus unterschiedlich, es wurde aber keinerlei Präferenz einer bestimmten Tiefenzone erkennbar.

Neben *Dinobryon divergens* trat auch *Dinobryon bavaricum* IMHOF (ssp. *bavaricum* PASCHER) auf.

Glatte Kephyrien

Unter dieser Gruppe wurden verschiedene glattwandige Kephyrien zusammengefaßt, die einmal mit, einmal ohne Kragen auftraten. Die Zuordnung zu *Kephyrion* (1 Geißel) bzw. *Pseudokephyrion* (2 Geißeln) war mit den vorhandenen optischen Hilfsmitteln nicht möglich.

Diese Gruppe trat in allen drei untersuchten Gewässern auf, mit etwas stärkeren Maxima im Hohenlohe-Ausee, im Pleschinger See und im Pichlinger-See-Mittelbecken.

Asterionella formosa HASSALL

Sie ist als sehr häufige Massenform im Plankton von Seen und Teichen bekannt und gilt als Zeigerart für relativ hohe Wassergüte (Klasse 2 von vier Wassergüteklassen).

Im Pleschinger See und im Pichlinger See war die Entwicklung nur schwach, im Hohenlohe-Ausee dagegen sehr stark. Das Maximum des Auftretens lag eindeutig im März und April.

Bezüglich der Tiefenverteilung waren keinerlei bevorzugte Zonen erkennbar.

Gyrosigma attenuatum (KÜTZ.) RABH.

Gyrosigma trat in sehr geringer Dichte an allen Untersuchungspunkten auf. Das größte Auftreten zeigte diese Alge im Hohenlohe-Ausee, das geringste im Pleschinger See. Im Pichlinger See kam es vor allem im Südbecken zu einer starken Entwicklung.

Synedra

Diese nadelförmige Kieselalge war in allen drei Seen vertreten und zeigte an allen fünf Untersuchungsstellen in etwa gleichstarke Entwicklung. Es dürfte sich in den meisten Fällen um Vertreter der Form *Synedra acus* var. *angustissima* handeln, die in der Literatur als typische Planktonform beschrieben wird. Daneben wurden in dieser Gruppe auch einige Vertreter der Art *Synedra nana* erfaßt.

Zentrische Diatomeen

Die zentrischen Diatomeen sind eine für Baggerseen typische Algengruppe. Sie gehörten auch an allen Untersuchungsstellen während des ganzen Jahres zu den dominierenden Algen. Es ließen sich in bezug auf ihre Individuendichte Steigerungstendenzen vom Hohenlohe-Ausee über den Pleschinger See und das Pichlinger-See-Ost- und Südbecken zum Pichlinger-See-Westbecken beobachten.

Coelastrum microporum NAEGELI (Abb. 7)

(Syn.: *Coelastrum robustum* HANTZSCH = *Coelastrum sphaericum* var. *compact.* MOEBIUS = *Coelastrum indicum* TURNER)

Es kam vereinzelt in allen Tiefenlagen aller drei Seen vor. Die stärkste Ver-

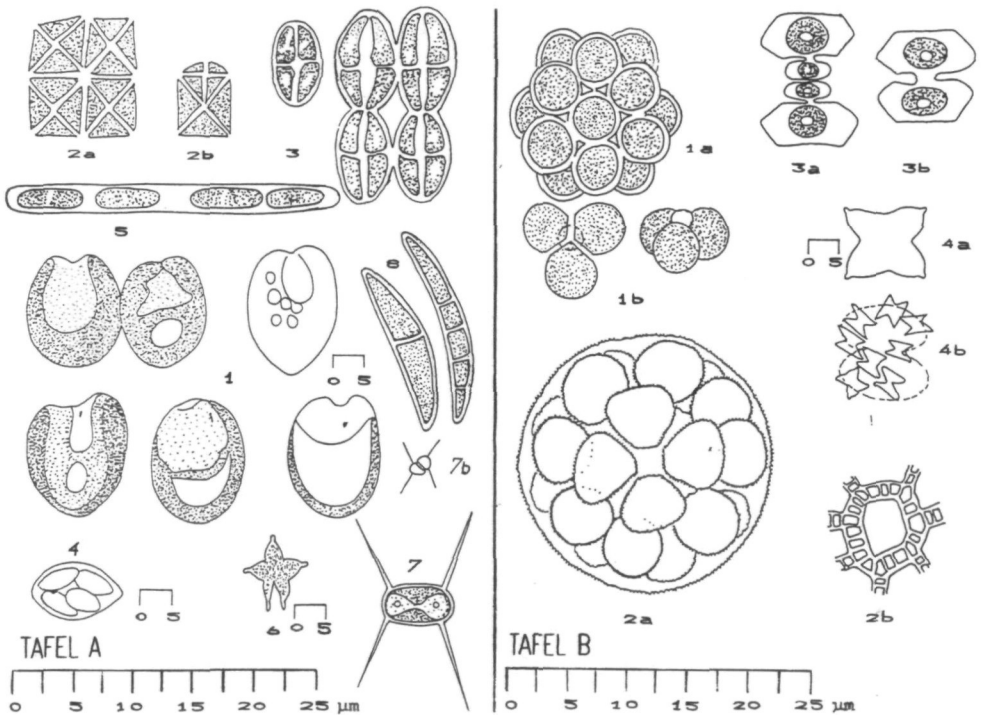


Abb. 7: Argentafel Chlorophyta 1

- Tafel A: 1. *Carteria* sp., 2. *Crucigenia tetrapedia* (KIRCHN.) W. & G. S. WEST, 3. *Crucigeniella rectangularis* (NÄG.) KOM, 4. *Oocystis* sp., 5. *Planctonema lauterbornii* SCHMIDLE, 6. *Tetraedron caudatum* var. *incisum* HANSGIRG, 7. *Lagerheimia quadriseta* (LEMM.) G. M. SMITH, (b: im Teilungsstadium, nicht dem Maßstab entsprechend), 8. *Monoraphidium dybowskii* (WOLOSZ) HIND. & KOM. LEGN.
 Tafel B: 1a. *Coelastrum microporum* NAEGELI, 1b. vermutlich Jugendformen von *Coelastrum microporum*, 2. *Coelastrum polychordum* (KORS.) HIND., 3. *Cosmarium* sp., 4. *Tetraedron minimum* (A. BR.) HANSG.

breitung fand es im Pichlinger-See-Ostbecken, wo es im August 1986 einen absoluten Höhepunkt von ca. 30.000 Kolonien pro Liter Seewasser erreichte. Das zeitliche Auftreten war ab dem Monat Mai über das ganze Jahr verstreut. Eine gewisse Ballung war zwischen Juli und September festzustellen. In den Proben fanden sich auch Gruppen aus vorwiegend drei Zellen. Da auch (wenngleich selten) Gruppen aus vier oder mehr Zellen beobachtet wurden, liegt der Schluß nahe, daß es sich bei den oben erwähnten Dreiergruppen um Jugendformen handeln könnte. Sie traten in allen drei Seen auf, der Schwerpunkt lag im Pichlinger See.

In dieser Gruppe sind die auch seltener auftretenden Vertreter von *Coelastrum astroideum* und *Coelastrum cambricum* erfaßt.

Coelastrum polychordum (KORS) HIND. 1977 (Abb. 7)

(Syn.: *Coelastrum reticulatum* var. *polychordum* KORS. 1953 = *C. r. reticulatum* (DANG.) SENN sensu TEILING 1942. FENWICK 1962 u. a.)

Der Schwerpunkt der Entwicklung dieser Alge lag jeweils im Oktober.

Cosmarium sp. (Abb. 7)

Hierbei handelt es sich um eine kleine nicht näher bestimmbare Form von *Cosmarium* mit den Ausmaßen: Länge ca. 12 μm , Breite ca. 8 μm .

Diese Alge zeigte geringes ganzjähriges Auftreten mit einem Entwicklungsmaximum in der warmen Jahreszeit.

Crucigenia tetrapedia (KIRCHN.) W. & G. S. WEST (Abb. 6 u. 7)

Sie stellt eine Kolonie aus vier dreieckigen Einzelzellen dar. Die Außenkante der so gebildeten quadratischen Kolonie mißt 5–15 μm .

Diese Alge trat in allen drei Seen auf, allerdings in stark unterschiedlicher Häufigkeit. Am stärksten war sie im Pichlinger See vertreten, weitaus am schwächsten im Hohenlohe-Ausee. Der zeitliche Höhepunkt ihrer Entwicklung lag in den Monaten Juni bis Oktober.

Crucigeniella rectangularis (NÄG.) KOM. (Abb. 7)

Sie ist eine Kolonie von vier länglichen ovalen Zellen, welche sich an den Scheiteln leicht zusammenneigen, wodurch in der Mitte eine leichte viereckige Öffnung freigelassen wird.

Die Art trat in allen drei untersuchten Seen auf. Vor allem im Pichlinger See zeigte sie ein relativ starkes Aufkommen. Der Entwicklungsverlauf war in allen drei Becken recht ähnlich. Maxima konnten jeweils im Sommer (Juli/August) und im Herbst (Oktober) beobachtet werden.

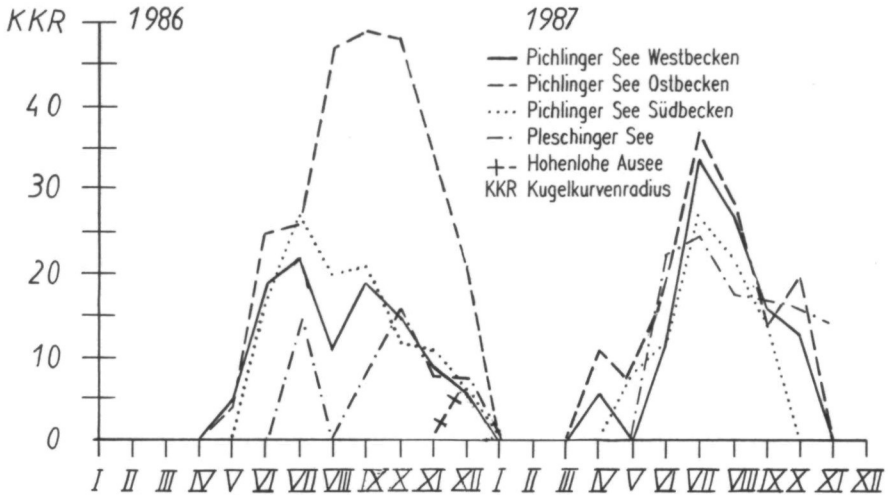


Abb. 8: Die jahreszeitlichen Schwankungen in der Individuendichte von *Lagerheimia genevensis*.

Lagerheimia genevensis (CHOD.) CHOD. 1895 (Abb. 7 u. 8)
 (Syn.: *Tetraceras genevensis* CHOD. 1894 = *Chodatella quadriseta* LEMM. 1898 = *Lagerheimia subglobulosa* LEMM. 1898 = *Lagerheimia quadriseta* (LEMM.) G. M. SMITH 1926 = *Chodatella genevensis* (CHOD.) LEY 1948)

Die Art besitzt eine ellipsoidische Zelle mit vier in einer Ebene liegenden Borsten. Sie trat in allen drei Seen auf, zeigte allerdings den Schwerpunkt ihrer Entfaltung im Pichlinger-See-Ostbecken. Das zeitliche Entwicklungsmaximum lag im Herbst (August bis Oktober).

Monoraphidium dybowskii (WOLOSZ) HIND & KOM.-LEGN. 1969 (Abb. 7)
 (Syn.: *Keratococcus dybowskii* WOLOSZ 1917)

Es weist leicht spindelförmige, schwach mondförmig gebogene Zellen auf. An den Enden sind die Zellen verjüngt und breit abgerundet. Die Vermehrung erfolgt durch 2, 4 oder 8 Autosporen, die durch Riß der Mutterzellwand frei werden.

Diese Alge trat in allen drei Gewässern auf und zeigte im ersten Untersuchungsjahr ein schlagartiges Auftreten ab Juni. Sie wies bis in den Spätherbst eine sehr starke Entfaltung auf.

Monoraphidium mirabile (W. & G. S. WEST) PANKOW 1976
 (Syn.: *Ankistrodesmus mirabilis* (W. & G. S. WEST) LEMM. 1908)

Es besitzt eine schmal spindelförmige Zelle, die mehr als zehnmals länger als breit ist. Die Enden sind stark zugespitzt, die Zelle ist halbkreisförmig

oder leicht sigmoid gebogen. Der Chloroplast ist wandständig, reicht aber nicht bis in die Zellspitzen und zeigt in der Mitte der Zelle eine deutliche Ausnehmung.

Diese Alge war für das Plankton des Pleschinger Sees typisch, war aber vereinzelt auch in den beiden anderen Gewässern anzutreffen.

Pediastrum (Abb. 10)

Aus der Gruppe der Pediastron wurden die Arten: *Pediastrum boryanum* (TURP) MENEGH., *Pediastrum duplex* MEYEN mit forma *gracilis* und *Pediastrum tetras* (EHRENB.) RALFS gefunden.

Sie alle traten vor allem im Pichlinger See und jeweils nur in geringer Dichte auf.

Planctonema lauterbornii (SCHMIDLE) (Abb. 7 u. 9)

Diese Art bildet einfache freischwimmende Fäden, die 2,5 bis 4 μm breit und bis zu 1 mm lang werden können.

Sie trat dominierend im Plankton des Pleschinger Sees auf, während sie in den anderen Seen nur spärlich zu finden war. Sie zeigte eine strenge zeitliche Begrenzung ihres Auftretens auf die zweite Jahreshälfte.

Scenedesmus linearis KOM. 1974 (Abb. 10)

(Syn.: *Scenedesmus ellipticus* CORDA 1835 ?, *S. bijugatus* var. *seriatus* CHOD. 1902 et var. *regularis* VODENIC 1960, *S. bijugatus* et *S. bijuga* sensu auct. post.)

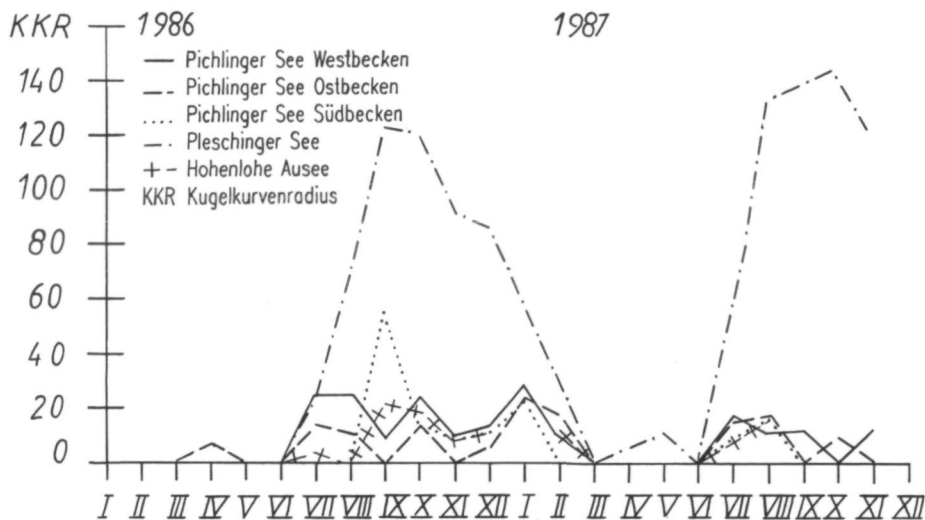


Abb. 9: Die jahreszeitlichen Schwankungen in der Fadendichte von *Planctonema lauterbornii*.

Eine genaue systematische Zuordnung der Scenedesmen ist prinzipiell und vor allem im Rahmen einer algensoziologischen Untersuchung sehr schwierig. Daher darf die im nachfolgenden getroffene Zuordnung zu den drei Arten nur als ein Versuch betrachtet werden, wenigstens eine gewisse Differenzierung zu ermöglichen. Es darf keinesfalls angenommen werden, daß in allen Fällen eine eindeutige Identifizierung möglich war.

Die verschiedenen Scenedesmen zeigen eine sehr weite ökologische Toleranz und kommen in fast allen Gewässern vor. Daher bezeichnete KOLKWITZ (1950) sie auch als das „Unkraut der Gewässer“. Auch in den drei untersuchten Seen traten verschiedene *Scenedesmus*-Arten häufig auf. Darunter auch *Scenedesmus linearis*, welcher länglich elliptische glatte Zellen mit dicker Membran aufweist. Die Coenobien bestehen aus vier bis acht Zellen.

Diese Alge zeigte ihr stärkstes Vorkommen im Pichlinger See. Bezüglich der Tiefenverteilung konnte lediglich einmal ein interessantes Phänomen beobachtet werden: Anfang Juli entwickelte *Scenedesmus linearis* im Ost-

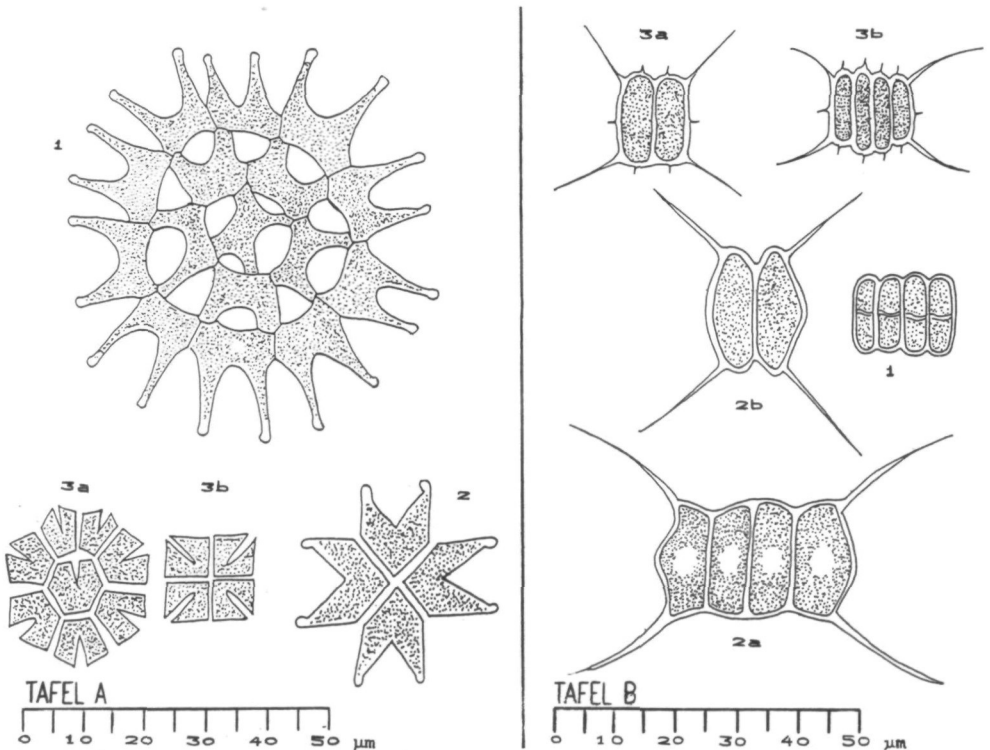


Abb. 10: Algentafel Chlorophyta 2

Tafel A: 1. *Pediatrum duplex* MEYEN, 2. *Pediatrum duplex* forma *gracilis*,
3. *Pediatrum tetras* (EHRENB.) RALFS.

Tafel B: 1. *Scenedesmus linearis* KOM., 2. *Scenedesmus quadricauda* (TURPIN) BREBISSEON,
3. *Scenedesmus sempervirens* CHOD.

becken in 3 m Tiefe eine extrem dichte Population mit rund 2,5 Mio. Coenobien pro Liter. Ein Zusammenhang mit den chemischen bzw. physikalischen Umweltfaktoren konnte nicht erkannt werden.

Scenedesmus quadricauda (TURPIN) BREBISSEON (Abb. 10)

(Syn.: *Achnanthes quadricauda* TURPIN = *Scenedesmus variabilis* DE WILDEMAN var. *cornutus* FRANCÉ)

Bei meinen Zählungen wurden unter dieser Gruppe lediglich die eindeutig als *Scenedesmus quadricauda* identifizierbaren Adult-Coenobien erfaßt. Die nicht so eindeutig zuzuordnenden Jugendformen wurden dagegen bei der Gruppe *Scenedesmus sempervirens* mitgezählt.

Scenedesmus quadricauda trat vor allem im Pichlinger See auf, die geringste Entfaltung zeigte die Alge im Hohenlohe-Ausee. Das Maximum der Entwicklung lag in der Zeit von August bis September.

Scenedesmus sempervirens CHOD. (Abb. 10)

Diese Art umfaßt mehrere variable zart bestachelte Formen.

Die in den untersuchten Seen aufgetretenen Formen waren über das ganze Jahr hinweg zu finden und nahmen zeitweise sogar eine dominierende Stellung innerhalb der Algengesellschaften ein.

Tetraedron minimum (A. BR.) HANSGIRG. 1888 (Abb. 7)

(Syn.: *Polyedrium minimum* A. BR. 1855 = *Tetraedron quadratum* (REINSCH) HANSG. 1889 = *T. platyisthmum* (ARCH.) G. S. WEST 1908 = *T. glaucescens* (WITTR.) CLAUS 1963)

Es trat in allen drei untersuchten Seen auf, wobei auch hier wieder — wie bei den meisten anderen Grünalgen — das stärkste Vorkommen im Pichlinger See, das schwächste Vorkommen im Hohenlohe-Ausee lag.

Die Makrophyten

Die in einem Gewässer auftretenden höheren Pflanzen genießen bei den Badegästen zu Unrecht keinen allzu guten Ruf. Häufig werden sie als Schlingpflanzen bezeichnet und man dichtet ihnen die Eigenschaft an, Badende in die Tiefe zu ziehen. Tatsächlich verursachen aber weniger die Makrophyten als die panikartigen Reaktionen der Badenden selbst Unfälle.

In diesem Zusammenhang wäre es wichtig, den Badegästen zunächst dieses Vorurteil von der Gefährlichkeit der Makrophyten zu nehmen und sie statt dessen von der großen Bedeutung dieser Pflanzen für den Stoffhaushalt des Gewässers zu überzeugen. Erst nach einer solchen Aufklärung wird es möglich sein, den Badegästen verständlich zu machen, warum

gewisse Zonen des Gewässers den Makrophyten vorbehalten bleiben sollten.

Die Makrophyten legen einen Großteil der im Gewässer vorhandenen Nährstoffe fest und konkurrenzieren so vor allem Algen, welche zur Blütenbildung neigen. Durch gezielte und rasche Mähaktionen wäre es möglich, z. B. dem dem Prozeß der rasanten Eutrophierung ausgesetzten Pichlinger See größere Mengen an Nährstoffen zu entziehen und so den Prozeß etwas zu verlangsamen. BOHL (1972) beschreibt den nährstoffentziehenden Effekt der Makrophyten recht anschaulich: Wasserstern und flutender Hahnenfuß können nach Angaben von SCHWOERBEL & TILLMANN (1964) im Experiment 30–40 mg Phosphor auf 100 g Biomasse aufnehmen. Bei Laichkräutern konnte die Aufnahme von 39 mg auf 100 g Biomasse beobachtet werden. Zum anderen können Makrophyten auch selektiv verunreinigende Stoffe aufnehmen und sie so aus dem Stoffkreislauf des Gewässers entfernen (KARPATI V. & POMOGYI, P. 1979).

Schließlich verändern die Makrophyten in dichten Beständen auch die Lichtsituation im Gewässer wesentlich. Nach einer Arbeit von PIECZYNSKA & OZIMEK (1976) wird bei einer Bewuchsdichte von 60 Stengeln pro m² die Lichtintensität im Gewässer bereits um 50 % vermindert. Daraus wird verständlich, daß durch dichten Makrophytenbewuchs eine intensive Entfaltung des Phytoplanktons verhindert werden kann. Ein Zusammenhang, welcher ja auch häufig in der Folge von intensiven Mähaktionen beobachtet werden kann; nach der Entfernung der Makrophyten kommt es durch die wegfallende Nährstoff- und Lichtkonkurrenz häufig zur Auslösung von Algenblüten, die vermutlich durch erhöhte Nährstoffkonzentration in Folge der Mähaktion (Freisetzen von Nährstoffen durch Aufwirbeln des Sedimentes oder durch Verbleiben des abgeschnittenen Materials im Gewässer) verstärkt wird.

Während in Pleschinger See und Hohenlohe-Ausee nur relativ geringes Auftreten von Makrophyten beobachtet werden konnte, kam es im Pichlinger See, der ja bereits für die Problematik seiner Verkrautung bekannt ist, in der ersten Vegetationsperiode nach Beendigung der Baggerarbeiten zu einer Massententfaltung von Makrophyten in den beiden nicht ausgebaggerten Teilen. Das starke Auftreten der Makrophyten dürfte vor allem durch die geringe Tiefe des Pichlinger Sees verursacht werden, vermutlich spielt auch das höhere Alter dieses Baggerweiher eine Rolle. Auf jeden Fall wurde hier der Erfolg der Baggermaßnahmen im Pichlinger-See-Westbecken deutlich, da es hier zu keinerlei Verkrautung kam, während im Ost- und Südbecken die Makrophyten flächendeckend auftraten. Interessant war auch die Abfolge zweier Makrophytenarten: Im Mai kam es zu einer Massentwicklung von *Potamogeton crispus* L. (Krauses Laichkraut), der die Oberfläche erreichte und Blüten bildete. Aufgrund eines Defektes des Mähbootes konnte dieser Bestand nicht abgemäht werden und sank Anfang Juni auf den Grund. Somit konnte die Chance, mit den Pflanzen eine

große Menge von Nährstoffen aus dem Gewässer zu entfernen, nicht genützt werden. Nun folgte eine Massenentfaltung von *Ranunculus circinatus* (Spreizender Hahnenfuß). Da diese Pflanze eine bessere Wasserqualität bevorzugt als *Potamogeton crispus* könnte diese Aufeinanderfolge ein Hinweis auf die durch die *Potamogeton*-Pflanzen erfolgte Nährstofffixierung sein. Der *Ranunculus circinatus*-Bestand (und mit ihm die enthaltenen Nährstoffe) konnte mit Hilfe des Mähbootes aus dem See entfernt werden.

Im Pleschinger See war lediglich im Bereich des Uferschwalben-Schutzgebietes als einzige Makrophytenart *Ranunculus circinatus* zu beobachten.

Im Hohenlohe-Ausee kam es an den Rändern sowie rund um die kleine Insel im See zum vereinzelt Auftreten von *Myriophyllum verticillatum* (Quirlblättriges Tausendblatt). Etwas stärker war das Vorkommen im Bereich der Wasserskistation und entlang der das Wasserskigebiet begrenzenden Landzunge.

Im Pichlinger See scheint es nur die Wahl zwischen zwei Extremen zu geben. Entweder man läßt die Makrophyten wachsen, und verhindert dadurch das Auftreten von Algenblüten oder man entfernt radikal die Makrophyten — was zur Ausbildung von Wasserblüten führt. Beide Extreme sind für die Badenden unangenehm. Doch es besteht eine Möglichkeit, einen Mittelweg zwischen diesen beiden Extremen zu wählen, der einen weitgehend ungestörten Badebetrieb ermöglicht. Ich kann mich hier nur den bereits in den Arbeiten von Herrn Hofrat Dr. W. Werth und Herrn Professor Pechlaner geäußerten Vorschlägen anschließen: am günstigsten erscheint es, wenn gewisse Bereiche des Sees den Makrophyten vorbehalten werden könnten. Diese würden durch ihre Begrenzung auf einen bestimmten Bereich die Badenden nicht stören, könnten aber als Konkurrenz zum Phytoplankton wirken. Weiters könnten durch gezielte Mähaktionen größere Mengen an Nährstoffen aus dem Gewässer entfernt werden.

Algensoziologie

Bereits Karl BEHRE (1966) stellte in seinem Artikel „Zur Algensoziologie des Süßwassers unter Berücksichtigung der Litoralalgen“ fest, daß die Artenkombination von Algengesellschaften aufgrund der leichten Verbreitbarkeit des Planktons praktisch nur von den ökologischen Bedingungen dieses Standortes abhängt. Er wies auch darauf hin, daß das Herausarbeiten von streng definierten Assoziationen in normalen (d. h. nicht durch Extremfaktoren gekennzeichneten) Gewässern infolge der fließenden Übergänge zwischen den verschiedenen Algengesellschaften nur schwer bis kaum möglich sei. Dennoch sei das Betreiben der Algensoziologie vor allem unter Beachtung des ökologischen Zeigerwertes der Planktonorganismen eine wichtige Aufgabe. In Hinblick auf diese Betrachtungen versteht

sich dieses Kapitel weniger als ein Beitrag zur Herausstreichung von Assoziationen als vielmehr als ein Überblick über die verschiedenen beobachteten Gesellschaften sowie deren jahreszeitliche Aspekte. Gleichzeitig wird versucht, einen Zusammenhang mit den herrschenden ökologischen Faktoren (chemischer und physikalischer Natur) herzustellen.

Für alle drei Untersuchungsstellen gilt gleichermaßen, daß während der Wintermonate lediglich eine geringe Anzahl verschiedener Arten vorhanden war. Zumeist kam es im Mai zu einem explosionsartigen Hinzutreten neuer Arten. Das Maximum der Artendiversität hielt sich mindestens bis in den August. Danach kam es wieder zu einem Absinken der Artenzahl.

Algensoziologische Beobachtungen im Pichlinger-See-Westbecken

1. Untersuchungsjahr (1986)

Jänner: Die drei dominierenden Algen sind die zentrischen Diatomeen, sowie große und kleine Cryptomonaden. Unter den anderen Planktonorganismen finden sich vor allem Vertreter der Bacillariophyta (*Synedra*, *Navicula*) und der Chlorophyta (*Scenedesmus sempervirens*, *Coelastrum microporum*).

Februar: Es kommt zu einer starken Dynamik in der Artzusammensetzung. Im Vergleich zu den Algengesellschaften im Jänner sind nun mehr als die Hälfte der vorhandenen Arten neuhinzugetreten, wobei durch sie die vorhandene Dominanz der Kieselalgen, Cryptomonaden und Grünalgen etwas durchbrochen wird. So treten zum Beispiel *Dinobryon*, *Cosmarium* und *Phacus* neu auf. Nur die Cryptomonaden zeigen noch steigende Tendenz, die Kieselalgen zeigen eine leichte Neigung zur Senkung ihrer Individuendichte.

März: Neun von insgesamt 21 Arten zeigen steigende Tendenz. Darunter auch die zentrischen Diatomeen und die Cryptomonaden.

April: Nach wie vor herrscht eine allgemeine Steigerungstendenz — besonders bei den Dinobryen. *Dinobryon divergens* steht bereits an zweiter Stelle in bezug auf die Individuendichte. Die Cryptomonaden haben dagegen deutlich an Bedeutung verloren und werden in ihrer Häufigkeit von *Synedra*, *Scenedesmus* und *Carteria* eingeholt.

Mai: Nun kommt es zu einer explosionsartigen Veränderung der Verhältnisse: Die zentrischen Diatomeen zeigen eine sehr starke Entwicklung, *Dinobryon divergens* steht nach wie vor an zweiter Stelle der Häufigkeit, gefolgt von *Synedra* und *Scenedesmus sempervirens*. Die Cryptomonaden sind völlig zurückgedrängt. Von insgesamt 47 Arten sind 23 neu hinzugetreten. Darunter befinden sich zahlreiche Grünalgen.

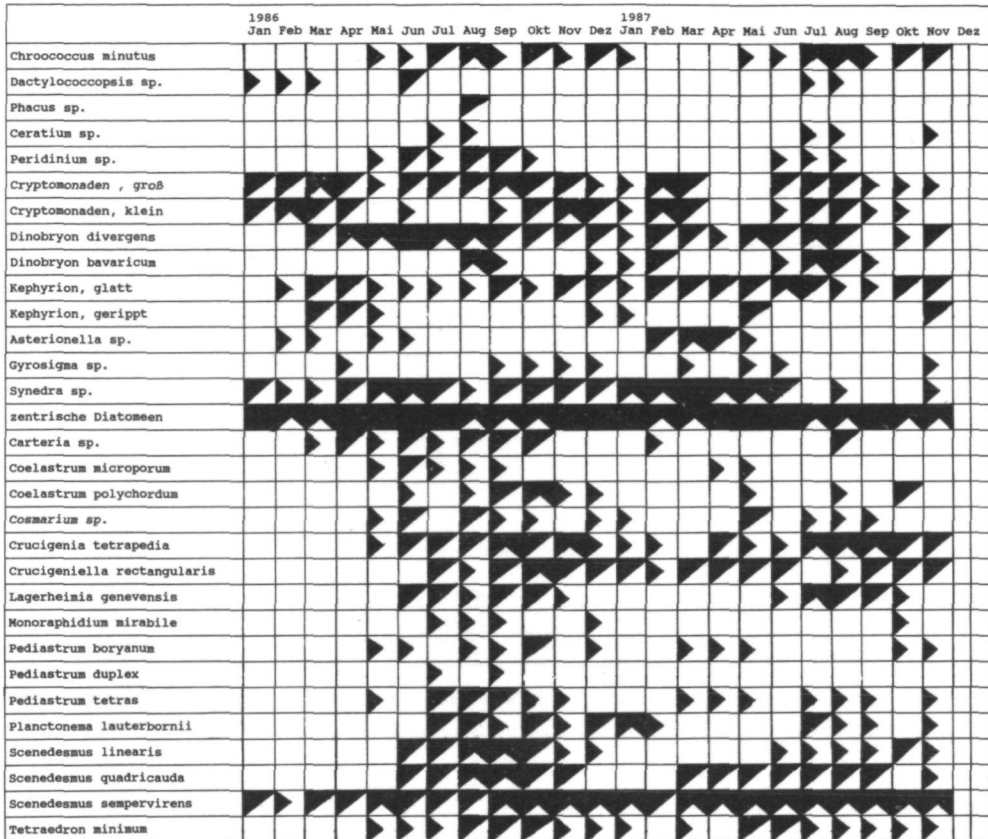


Abb. 11: Algensoziologische Beobachtungen im Pichlinger See Westbecken.

Juni: Während die zentrischen Diatomeen in geringeren Individuendichten vorhanden sind, stieg die Zahl der Dinobryen weiter an. An dritter Stelle der Häufigkeit stehen die Synedren.

Juli: Nun dominieren wieder eindeutig die zentrischen Diatomeen, die Dinobryen sind wieder an die zweite Stelle zurückgetreten. *Merismopedia* ist weiter angestiegen und nimmt die dritte Stelle in bezug auf die Kolonendichte ein. Es sind 18 Arten neu hinzugetreten, darunter wieder sehr viele Grünalgen. Es zeigen ebensoviele Arten steigende wie sinkende Tendenz — der Gipfel der Artenentfaltung scheint hier erreicht zu sein.

August: Die Artzusammensetzung entspricht der des Juli. Die Individuendichten sind aber deutlich gesunken.

September: Die Individuendichten sind weiter gesunken. An erster Stelle stehen die zentrischen Diatomeen, gefolgt von *Crucigenia tetrapedia*, *Scenedesmus sempervirens* und Cryptomonaden. Die in den Vormonaten noch dominierenden Dinobryen sind in das Feld mittlerer Häufigkeit abgesunken. Die Chlorophyta zeigen allerdings nach wie vor steigende Tendenz.

Oktober: Abgesehen von den nach wie vor an erster Stelle stehenden zentrischen Diatomeen sind nun die Chlorophyta mit *Scenedesmus sempervirens*, *Coelastrum polychordum* und *Crucigeniella rectangularis* stark vertreten.

November: Die Artenzahl ist bereits deutlich gesunken, auffallend ist ein Anstieg der Cryptomonaden und Dinobryen. Die meisten anderen Arten zeigen sinkende Tendenz.

Dezember: Dominierende Arten bei relativ geringer Individuendichte sind nun die zentrischen Diatomeen, *Scenedesmus sempervirens* und *Crucigeniella rectangularis*.

2. Untersuchungsjahr (1987)

Im Jänner und Februar herrschen ähnliche Verhältnisse wie im Vorjahr. Im März kommt es zu einer Massenentfaltung der Synedren und von *Asterionella*. Auch *Scenedesmus sempervirens* zeigt eine starke Entwicklung. Die im Vergleichsmonat des Vorjahres beobachtete Massenentfaltung von *Dinobryon divergens* bleibt aus. Zudem kommt es zu einer vergleichsweise stärkeren Entfaltung der Chlorophyta.

Zwischen April und Juli ergibt sich ein ähnliches Bild wie im Vorjahr.

Juli: Es fällt auf, daß die zentrischen Diatomeen stark abgesunken sind, was auf die Konkurrenzsituation zu den mittlerweile stark entwickelten *Microcystis*-Kolonien hinweist.

August: *Microcystis* zeigt eine starke Aufwärtsentwicklung und scheint dadurch alle anderen Arten zurückzudrängen.

September: Die Arten- und Individuenzahl ist allgemein sinkend. Lediglich die zentrischen Diatomeen zeigen noch steigende Tendenz.

Oktober: Nun kommt es zu einem erneuten starken Auftreten von *Microcystis*. Gleichzeitig ist auch eine Erhöhung der Dichte bei *Chroococcus* zu beobachten. In den nachfolgenden Monaten bildet sich wieder das arten- und individuenärmere Winterplankton aus.

Algensoziologische Beobachtungen im Pichlinger-See-Ostbecken

1. Untersuchungsjahr (1986)

Jänner: Es herrschen in etwa gleiche Dominanzverhältnisse wie im Westbecken. Es kommt lediglich zu einer etwas stärkeren Entwicklung von Grün- und Blaualgen.

Februar: Hier gibt es nicht ganz so deutliche Veränderungen wie im Westbecken. Die Cryptomonaden zeigen im Ostbecken ebenfalls noch steigende Tendenz.

März: Nun herrscht im Ostbecken bereits eine höhere Artenzahl als im Westbecken, auch hier gibt es deutliche Steigerungstendenzen.

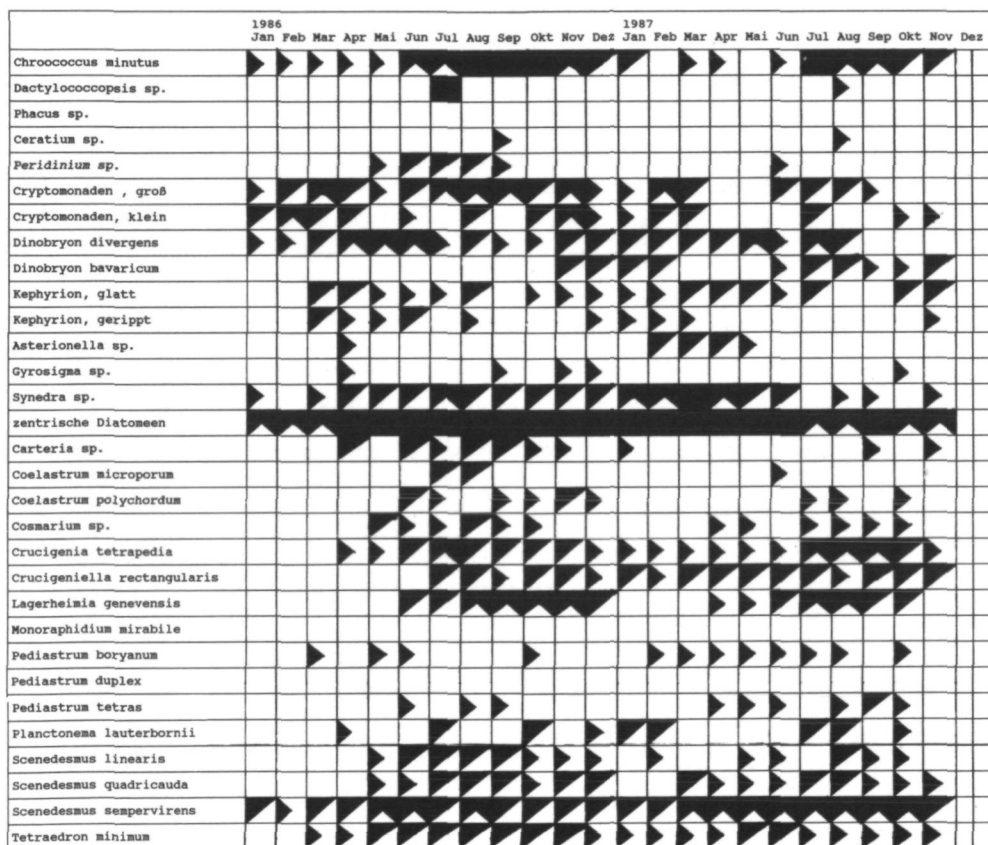


Abb. 12: Algensoziologische Beobachtungen im Pichlinger See Ostbecken.

April: Auch im Ostbecken herrschen zu diesem Zeitpunkt die steigenden Tendenzen vor, *Dinobryon divergens* ist auch hier an die zweite Stelle der Häufigkeit gerückt.

Mai: Im Gegensatz zum Mittelbecken, wo die Zahl der zentrischen Diatomeen deutlich steigt, sinkt hier ihre Individuendichte ab. Sonst stimmen die Dominanzverhältnisse völlig überein. Allerdings sind im Ostbecken im Gegensatz zum Westbecken keine neuen Arten hinzugetreten. Hier ist die Steigerungstendenz nicht so stark wie im Westbecken. Möglicherweise ist das durch die hier stattfindende Konkurrenz durch die Makrophyten verursacht.

Juni: Es zeigen beinahe ebensoviele Arten steigende wie sinkende Tendenz. *Chroococcus*, *Dinobryon divergens* und *Scenedesmus* zeigen steigende Tendenz. Leicht verzögert im Vergleich zum Westbecken treten nun etliche neue Arten hinzu.

Juli: Nun unterscheidet sich die Planktonzusammensetzung des Ostbeckens ganz deutlich von der des Westbeckens. An dritter Stelle der Häufigkeit steht *Merismopedia*, auch *Chroococcus* zeigt nach wie vor steigende Tendenz. Auffallend ist auch das starke Auftreten von *Dactylococcopsis*.

August: Es herrschen ähnliche Verhältnisse wie im Juli. Das im Westbecken aufgetretene Maximum der Dinobryen fehlt im Ostbecken ganz.

September: Wie im Mittelbecken weisen auch hier die dominierenden Algenarten geringere Individuendichten auf als im Vormonat. *Lagerheimia quadriseta* ist an die dritte Stelle der Häufigkeit gerückt. Die meisten Arten zeigen bereits sinkende Tendenz.

Oktober: *Chroococcus* hat nun die Spitze übernommen. Allerdings weist auch diese Alge, wie die meisten anderen, sinkende Tendenz auf.

November: Es herrschen nach wie vor die gleichen Dominanzverhältnisse wie im Oktober.

Dezember: Noch immer dominieren *Chroococcus* und *Lagerheimia quadriseta* das Bild. Ähnlich wie beim Westbecken befindet sich nun auch hier *Scenedesmus sempervirens* im Vormarsch. Mehr als die Hälfte aller auftretenden Arten zeigt sinkende Tendenz.

2. Untersuchungsjahr (1987)

Jänner: Die Entwicklung von *Chroococcus* erfolgt nach wie vor deutlich stärker als im Westbecken, sonst herrschen jedoch ganz ähnliche Dominanzverhältnisse. Auch hier kommt es zu einer starken Entwicklung der Synedren.

Februar: Die Artzusammensetzung ähnelt der des Westbeckens zum Ver-

gleichszeitpunkt. Große und kleine Cryptomonaden zeigen deutlich steigende Tendenz.

März: Mit zentrischen Diatomeen, Synedren, *Scenedesmus sempervirens* als dominierende Arten mit steigender Tendenz herrschen wieder ähnliche Verhältnisse wie im Westbecken.

April: Wieder wie beim Westbecken überwiegend sinkende Tendenzen.

Mai: Weiterhin ähnliche Artzusammensetzung wie im Westbecken. *Scenedesmus sempervirens* und *Dinobryon divergens* zeigen steigende Tendenz, andere dominierende Algen sind zentrische Diatomeen, glatte Kephyrien, Synedren. Die Grünalgen zeigen steigende, die Kieselalgen dagegen sinkende Tendenz.

Juni: Es dominieren eindeutig die zentrischen Diatomeen.

Juli: Ab nun verläuft die Entwicklung in West- und Ostbecken wieder recht unterschiedlich. *Chroococcus minutus* zeigt ein dramatisches Ansteigen und wird die dominierende Alge im Pichlinger-See-Ostbecken. Daneben treten zentrische Diatomeen, *Coelosphaerium*, *Crucigenia tetrapedia* und *Scenedesmus sempervirens* als häufigste Algen auf. Auch das Ansteigen der Zahl der *Microcystis*-Kolonien kann bereits beobachtet werden.

August: *Coelosphaerium* und *Microcystis* zeigen noch immer steigende Tendenz. Sonst herrscht eine Neigung zur Senkung der Individuen- bzw. Koloniedichte vor.

September, Oktober, November: Allgemein sinkende Tendenzen und allmähliche Einstellung auf das bereits bekannte Winterplankton.

Algensoziologische Beobachtungen im Pichlinger-See-Südbecken

Das Südbecken weist wie das Ostbecken deutlich geringere Schwankungen in bezug auf die Artendiversität auf als das Westbecken, was als eine Folge der Baggerungsmaßnahmen im Westbecken, den damit gewonnenen freien Wassermassen und der wegfallenden Konkurrenz durch die Makrophyten betrachtet werden kann.

1. Untersuchungsjahr (1986)

Jänner: Die Dominanzverhältnisse liegen ähnlich wie in den beiden anderen Becken, lediglich *Synedra* und *Scenedesmus sempervirens* sind etwas stärker entwickelt.

Februar: Es treten nicht so viele neue Arten wie im Westbecken hinzu. Wie auch in den anderen Becken sind vor allem die Cryptomonaden noch im Steigen begriffen.