Jber. Abt. Limnol. Innsbruck 7: 338 - 346 (1981)

Untersuchungen zur Ökologie koloniebildender Dinobryon - Arten (Chrysophyceae)

(W. WIRKNER)

Preliminary studies concerning the ecology of colonial Dinobryon - species (Chrysphyceae)

Abstract: This paper is dealing with Dinobryon divergens. The habitus of colonies and the shape of the loricae are presented and measurements are given. Seasonal appearance and biomasses for the years 1978, 1979, 1980 in Schwarzsee/Kitzbühel are given. Possible conclusions are discussed.

Einleitung:

Die Gattung Dinobryon wurde im Jahre 1833 von EHRENBERG das erste Mal beschrieben. Sie umfaßt nach LEMMERMANN (1910) drei Sectiones:

a) Sectio Eudinobryon: Hierher gehören die planktischen koloniebildenden Arten

b) Sectio Dinobryopsis: Hierzu werden alle solitären und freischwimmenden Arten gerechnet

c) Sectio Epipyxis: Dazu rechnet man die festsitzenden solitären Formen. Nach KRISTIANSEN (mündliche Mitteilung) ist diese Sectio als eigene Gattung aufzufassen, und die Gattung Hyalobryon ist einzugliedern. Der Grund dafür liegt im schuppenförmigen Aufbau der Gehäuse, den elektronenmikroskopische Untersuchungen aufdeckten.

Im folgenden wird nur die Art Dinobryon divergens behandelt. Aus dem Schwarzsee bei Kitzbühel wurden Netzproben (Maschenweite 25 µm) in Monatsabständen von Mai bis September 1980 entnommen. Die quantitative Auswertung erfolgte aus Mischproben aus den Schichten 0 - 2 m, 3 - 4 m und 5 - 7 m.

Beschreibung der Art Dinobryon divergens IMHOF (1887):

Die Kolonien sind in ihrer typischen Ausbildung gespreizt (Abb.1b), wobei auch buschige und lockere Kolonieformen auftreten können.
Die Gehäuse selbst sind mehr oder weniger deutlich in Vorderteil (von der Mundöffnung bis zur maximalen Breite), Übergangsstück (bei der maximalen Breite) und Basalkegel (von der maximalen Breite bis zur Gehäusespitze) gegliedert. Von der Gehäusemündung weg verengt sich der Vorderteil um etwa ein Viertel. Hier treten Undulierungen, die für die Varietät schauinslandii bezeichnend wären, nur bei ungefähr 10 % aller gezeichneten Gehäuse auf. Der größte Durchmesser (maximale Breite), der in der Größenordnung der Mundöffnung liegt, wird am Übergangsstück erreicht. An dieser Stelle beschreiben etwa 70 % aller Gehäuse einen deutlichen Knick oder weisen zumindest Undulierungen auf. Der nach unten anschließende Basalkegel, der normalerweise spitz endet, zuweilen aber auch etwas abgerundet sein kann, ist meist etwas schief aufgesetzt und zum Teil mit Undulierungen versehen.

Es war nicht möglich, eine eindeutige Zuordnung zu einer Varietät zu geben, da Gehäuse der var. divergens, var. angulatum und var. schauinslandii nebeneinander in den Kolonien auftraten.

Es wurden 31 Gehäuse auf die unten angeführten Parameter hin vermessen (Abb.1a) und das statistische Mittel mit 95 % C.L. berechnet.

DINOBRYON DIVERGENS

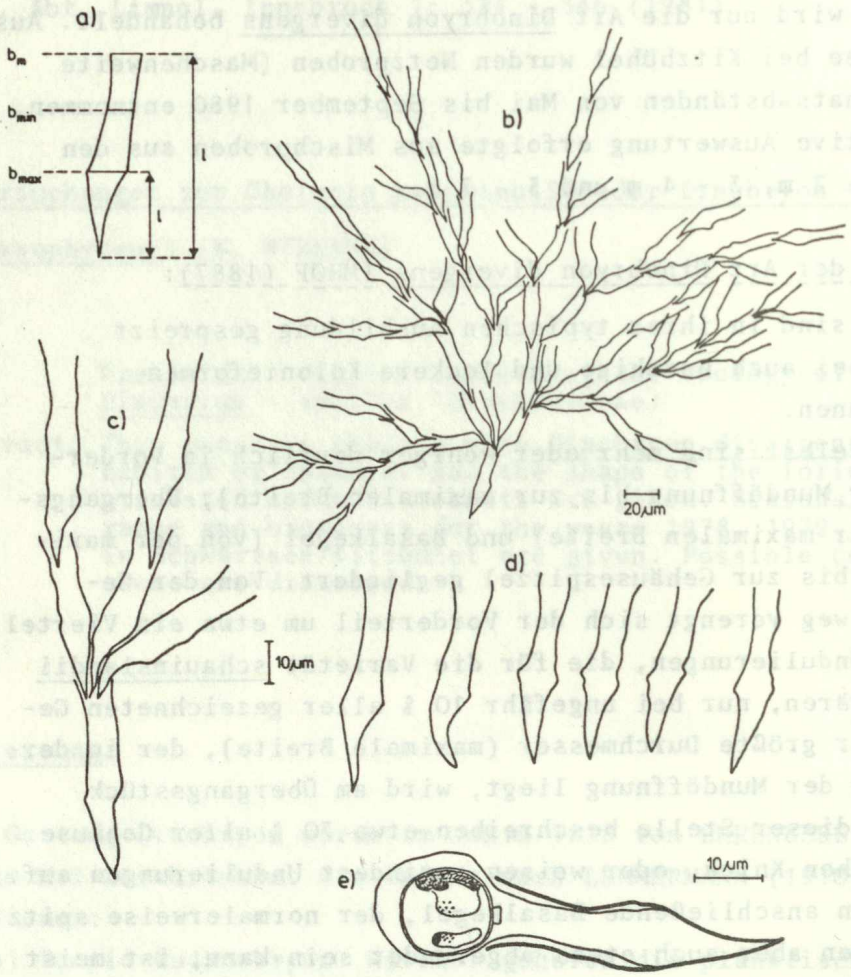

Abb.1: Dinobryon divergens: a) Lage der vermessenen Parameter, b) Kolonie c) Detail aus einer Kolonie, d) Einzelgehäuse, e) Cyste

Schwarzsee/Kitzbühel, 1980-05-13

Gesamtlänge	... l	=	43,7 µm ± 2,5µm
Durchmesser der Mundöffnung	... b_m	=	7,5 µm ± 0,9µm
Minimalbreite	... b_{min}	=	5,3 µm ± 0,8µm
Maximalbreite (Übergangsstück)	... b_{max}	=	8,0 µm ± 1,0µm
Länge des Basalkegels ("Conuslänge")	... l_{con}	=	20,1 µm ± 1,6µm

An Lebendmaterial wurden auch Cysten (Abb.1e) beobachtet. Sie haben einen Durchmesser von 12 - 14 µm und liegen in einer weiten durchsichtigen Hülle, die im Basalteil der Gehäuse befestigt ist. Die Cystenöffnung ist von einem Kragen umgeben, der in das Gehäuse ("nach hinten") hineinzeigt. Bei günstig gelegenen Cysten sah man deutlich zwei Kerne und zwei tief gelappte Chromatophoren mit je einem Stigma. Damit wurde die Beobachtung von GEITLER (1935) über die Zweikernigkeit der Cysten bestätigt.

Jahreszeitliches Auftreten von Dinobryon divergens in den Jahren 1978, 1979 und 1980 im Schwarzsee/Kitzbühel:

Frühere Ergebnisse findet man bei PECHLANER, ROTT und TIEFENBRUNNER (1978) sowie bei ROTT und SCHABER (1978).
Im Juni 1978 (Abb.2) trat D. divergens im Schwarzsee mit einer Biomasse im gewichteten Kubikmeter von fast 0,5 g auf, wobei im Liter durchschnittlich etwa 590 000 Zellen gefunden wurden. Gehäuft trat die Art in 0 - 2 m Tiefe bei Temperaturen um 18° C auf. FINDENEGG (1943) gibt für diese Art 2 - 17,6° C als idealen Temperaturbereich an, wobei er ein Optimum zwischen 5° C und 8° C festgestellt hat. Im Piburger See liegt nach ROTT (1975) das Temperaturoptimum dieser Art ebenfalls zwischen 4° C und 6° C. RUTTNER (1930) fand eine Idealtemperatur von 12° C heraus, als Temperaturbereich gibt er 8,5 - 13,2 ° C an.
Im Lunzer Untersee trat D. divergens erst bei Temperaturen über 8° C auf, als Optimum gibt PIVODA (1975) 10 - 13° C an. KLOTTER (1955) gibt eine Temperaturamplitude von 2 - 24 ° C an.
Es liegt die Vermutung nahe, daß die D. divergens - Population im Juni 1978 beim Zusammenbrechen war, was sich aus Abb.2 entnehmen läßt, da an den folgenden Sammelterminen keine Individuen dieser Art mehr auftraten. Ob sich das allein auf das Erreichen der oberen Temperaturgrenze zurückführen läßt, oder ob andere schwerwiegende Milieuänderungen diesen Niedergang der Population verursachten, kann nicht beurteilt werden.

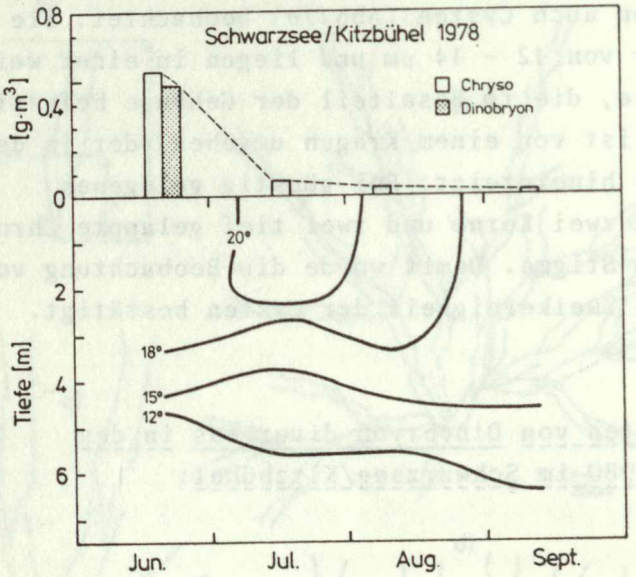

Abb.2: Gewichtete Mittelwerte der Chrysophyceen und von Dinobryon (oben) sowie räumlich-zeitliche Verteilung der Temperatur (unten) im Schwarzsee/Kitzbühel im Jahr 1978

Völlig anders war die Situation im Schwarzsee im Jahre 1979 (Abb.3). Im Juni erreichte die D. divergens - Population ihre größte mittlere Biomasse mit fast 0,3 g/m^3 (etwa 360 000 Zellen/Liter). Das Maximum der Art trat in der Wasserschicht von 0 - 2 m Tiefe mit fast 0,4 g/m^3 (479 000 Zellen/Liter) und bei Temperaturen über 20° C auf. Dazu ist zu bemerken, daß keine Vertreter dieser Art in der Wasserschicht von 5 - 7 m Tiefe auftraten. Dieses Maximum könnte seine Ursache in günstigeren Nährstoffverhältnissen, vielleicht auch in den guten Lichtverhältnissen haben. Interessant ist die Abnahme der Biomasse bis in den August hinein, obwohl im Juli die Wassertemperatur in den von FINDENEGG (1943) angegebenen Optimalbereich hineingefallen wäre. Erst im Oktober stieg der Gehalt an D. divergens wieder an, aber nur in der Oberflächenschicht bei Temperaturen um 14° C.

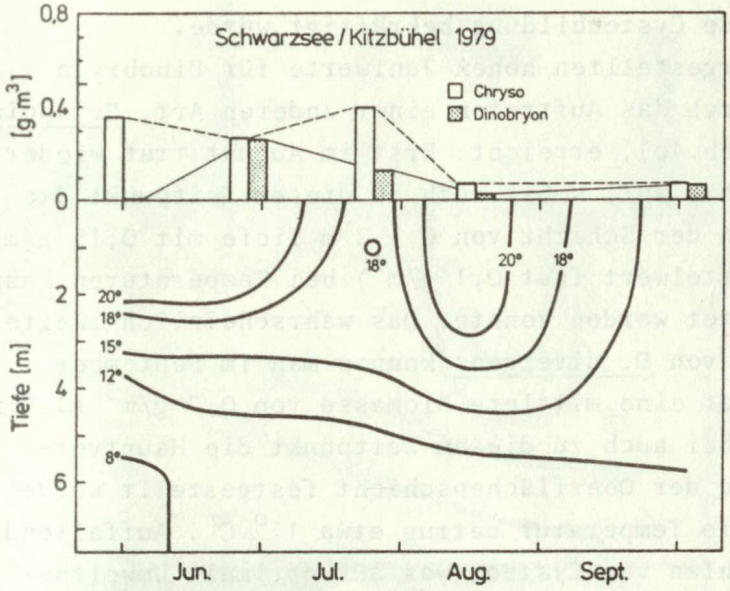

Abb.3: Gewichtete Mittelwerte der Chrysophyceen und von Dinobryon (oben) sowie räumlich-zeitliche Verteilung der Temperatur (unten) im Schwarzsee/Kitzbühel im Jahr 1979.

Im Mai 1980 (Abb.4) trat D. divergens mit einer mittleren Biomasse von fast 0,2 g/m^3 (ca. 400 000 Z/l) auf, wobei die Hauptverbreitung mit über 0,2 g/m^3 (605 000 Z/l) in der Schicht von 0 - 2 m Tiefe bei Temperaturen von 12 - 15° C lag.
Auffallend ist der hohe Anteil an Cysten, deren Mittelwert im Mai mehr als 0,1 g/m^3 erreicht, was etwa 300 000 Zellen pro Liter entspricht. Das Maximum tritt in der Schicht von 0 bis 2 m auf, wo 0,2 g/m^3 an Biomasse oder 561 000 Zellen pro Liter festgestellt werden konnten. Die Cysten wurden zum Teil in den vegetativen Kolonien von D. divergens gebildet.
Im Juni betrug die Biomasse von D. divergens nur mehr 0,1 g/m^3, im Juli traten keine Vertreter dieser Art mehr auf. Das läßt darauf schließen, daß die Hauptwachstumsperiode mit Einsetzen der Untersuchungen im Mai schon im Abklingen war, was durch die

vermehrt auftretende Cystenbildung bekräftigt würde.
Die im Diagramm dargestellten hohen Juniwerte für Dinobryon (Abb.4a) wurden durch das Auftreten einer anderen Art, D. sociale var. stipitatum (Abb.4c), erreicht. Erst im August trat wieder D. divergens vermehrt auf, wobei auch zu diesem Zeitpunkt die Hauptentwicklung in der Schicht von 0 - 2 m Tiefe mit 0,15 g/m^3 (409 000 Z/l) (Mittelwert fast 0,1 g/m^3) bei Temperaturen knapp pber 20° C beobachtet werden konnte. Das wahrscheinlich zweite Produktionsmaximum von D. divergens konnte man im September feststellen. Es trat eine mittlere Biomasse von 0,7 g/m^3 (1,9 x x 10^6 Z/l) auf, wobei auch zu diesem Zeitpunkt die Hauptverbreitung der Art in der Oberflächenschicht festgestellt wurde (2,9 x 10^6 Z/l). Die Temperatur betrug etwa 17° C . Auffallend war das völlige Fehlen von Cysten, was auf optimale Umweltbedingungen schließen ließe. Weiters ist noch zu bemerken, daß über 97 % der Chrysophyceenbiomasse dieses Entnahmedatums von der Art D. divergens gebildet wurde (Abb.4c).

Diskussion:

Der Vergleich der Biomassedaten aus dem Schwarzsee bei Kitzbühel aus den Jahren 1978, 1979 und 1980 ergibt, daß D. divergens zu unterschiedlichen Jahreszeiten Maxima bilden kann, wie auch schon RUTTNER (1930) festgestellt hat. Die Temperatur allein dürfte nich der ausschlaggebende ökologische Faktor sein.
Die Kombination günstiger Nährstoff- und Lichtverhältnisse scheint den optimalen Ansprüchen der Art zumindest im August und September 1980 entsprochen zu haben.
Einen Beitrag zur Klärung der Ursachen kann ein kompletter Jahresgang mit genauer Messung mehrerer chemischer und physikalischer Faktoren ergeben.

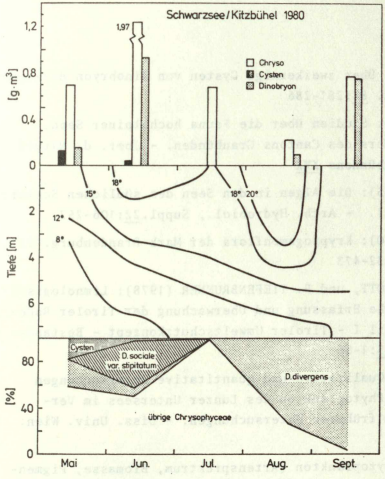

Abb.4: Gewichtete Mittelwerte der Chrysophyceen, von Dinobryon und Dinobryoncysten (oben), räumlich-zeitliche Verteilung der Temperatur (Mitte) sowie die prozentuelle Zusammensetzung der Chrysophyceen (unten) im Schwarzsee/Kitzbühel im Jahr 1980.

Zitierte Literatur:

EHRENBERG, Chr. G. (1833): Dritter Beitrag zur Erkenntnis großer Organisationen in der Richtung des kleinsten Raumes.- Abh. d. Akad. d. Wiss. in Berlin

FINDENEGG, I. (1943): Untersuchungen über die Ökologie und Produktionsverhältnisse des Planktons im Kärntner Seengebiet.- Int. Revue ges. Hydrobiol. 43:368-429

GEITLER, L. (1935): Über zweikernige Cysten von Dinobryon divergens.- Ö. Bot. Z. 84:281-286

IMHOF, O. E. (1887): Studien über die Fauna hochalpiner Seen, insbesonders des Cantons Graubünden. - Jber. d. Naturf. Ges. Graubündens XXX

KLOTTER, H. E. (1955): Die Algen in den Seen des südlichen Schwarzwaldes, II. - Arch. Hydrobiol., Suppl.22:106-252

LEMMERMANN, E. (1910): Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. III.- Algen 1:432-473

PECHLANER, R., E. ROTT, und F. TIEFENBRUNNER (1978): Limnologisch-hygienische Erfassung und Überwachung der Tiroler Badeseen.- Teil I - Tiroler Umweltschutzkonzept - Bestandsaufnahme 3:1-56

PIVODA, B. (1975): Qualitative und quantitative Untersuchungen über das Phytoplankton des Lunzer Untersees im Vergleich zu früheren Untersuchungen. - Diss. Univ. Wien: 1 - 116

ROTT, E. (1975): Phytoplankton (Artensprektrum, Biomasse, Pigmente, Produktionsrate) und kurzwellige Strahlung im Piburger See. - Diss. Univ. Innsbruck: 1-113

ROTT, E. und P. SCHABER (1978): Die Entwicklung des eutrophen Schwarzsees bei Kitzbühel seit 1974. - Jber. Abt. Limnol. Innsbruck 4:239-251

RUTTNER, F. (1930): Das Plankton des Lunzer Untersees, seine Verteilung in Raum und Zeit während der Jahre 1908 - 1913.- Int. Revue ges. Hydrobiol. 23:1 - 138

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Abteilung für Limnologie am Institut für Zoologie der Universität Innsbruck

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 1980

Autor(en)/Author(s): Wirkner W.

Artikel/Article: Untersuchungen zur Ökologie koloniebildender Dinobryon - Arten (Chrysophyceae) 338-346