

Jber.Abt.Limnol. Innsbruck 6: 61 - 68(1980)

Bestand und Produktion des Phytoplanktons 1978/79 sowie Übersicht über die Strahlungstransmission 1975-1979 im Piburger See (E.ROTT)

Phytoplankton standing crop and production rate in Piburger See 1978/79 and synopsis of the light transmission 1975-1979.

Abstract: In this paper on phytoplankton biomass and productivity for 1978 as well as chlorophyll-a-concentrations and the first part of primary production rates for 1979 are presented. Variations of light transmission from 1975 through 1979 are discussed by means of extinction coefficients, secchi depth, and data on 1%-limit of total transmission as well as of MPC (VG 9).

Die nun folgenden Ergebnisse umfassen die noch ausständigen Phytoplanktonbiomassenwerte und zunächst provisorisch berechneten Primärproduktionswerte (auf Grund von Schwierigkeiten der Lieferung von Eichsubstanz konnte keine genaue Eichung vorgenommen werden) aus dem Jahr 1978, sowie die Chlorophyllwerte und einen Teil der Primärproduktionswerte aus dem Jahr 1979. Die Transmissionsverhältnisse werden an Hand von Sichttiefenwerten, Angaben der 1%-Grenze, der Gesamttransmission und der besten durchdringenden Komponente (grün, VG 9) für die Jahre 1975 bis 1979 diskutiert und mittels der mittleren Extinktionskoeffizienten der Gesamttransmission und der 3 wichtigsten Spektralbereiche (BG 12, VG 9, RG 630) dargelegt.

Die qualitative Zusammensetzung des Phytoplanktons im Jahre 1978:

Wie bisher zeigte sich auch 1978 eine deutliche Veränderung in der Artenzusammensetzung des Phytoplanktons. Wie aus Abb.1 zu entnehmen ist, wurden die Grünalgen zur dominierenden Phytoplanktongruppe (ihr Anteil stieg von 14% 1977 auf 44,6% 1978).

Der Anteil der 1977 noch dominierenden Blaualgen sank von 26,3% 1977 auf 14,4% 1978 ab. Auch der Anteil der Chrysophyceen nahm merklich ab, während die Dinophyceen anteilmäßig abnahmen und die Cryptophyceen in etwa den selben Anteilen vorhanden waren.

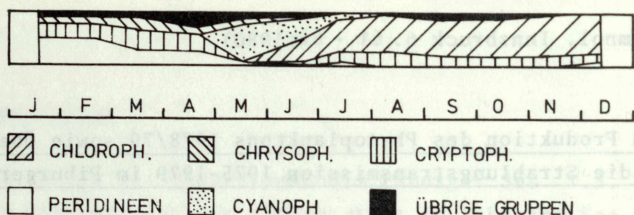


Abb.1: Prozentanteile der wichtigsten Algengruppen an der Phytoplanktonbiomasse des Piburger Sees im Jahr 1978

Die Verteilung der Blaualgen mit einem Maximum im Mai wurde wieder ausschließlich von Oscillatoria limosa bestimmt, die hier allerdings nur einen kurzzeitigen und lokalen Maximalwert (von 15 g m^{-3} in 10.5 m Tiefe) zeigte (Abb.1 und 3).

Der Anteil der kleinen Blaualgen am Sommerplankton war 1978 sehr gering.

Die quantitativ wichtigste Gruppe, die Grünalgen, dominierten ab Mai 1978 allerdings mit unterschiedlichen Arten deutlich. Im Juni und Juli war Botryococcus brauni die vorherrschende Art und wurde im August von Scenedesmus denticulatus abgelöst. Vom September bis zum Jahresende war dann Chodatella ciliata dominierend. Peridineen waren vor allem im Winter und Frühjahr und ab Oktober 1978 mit verschiedenen Gymnodinium-Arten häufig, während die Cryptophyceen zu allen Jahreszeiten deutlich vertreten waren.

Die Phytoplanktonbiomasse 1978:

Die Tendenz zu niederen Phytoplanktonbiomassenwerten, die sich bereits 1977 angekündigt hatte, wurde auch 1978 bestätigt. Der gewichtete Mittelwert war mit 631 mg/m^3 noch etwas niedriger als 1977 ($728 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$).

Der Jahresverlauf der Mittelwerte (Abb.3a) zeigte dabei 2 deutliche Maximalwerte, und zwar mit $1142 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ im Mai und $1341 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ im August. Das zweite Biomassenmaximum stimmt nicht mit dem Produktionsmaximum überein, was auf eine geringere Produktions-

leistung von Scenedesmus denticulatus (im August dominierend) gegenüber Botryococcus brauni (davor dominierend) schließen läßt. Bei dieser Besprechung ist allerdings zu berücksichtigen, daß der Aprilwert etwas zu niedrig ist, da bei dieser Probenserie die Fixierung nicht die normale Qualität zeigte.

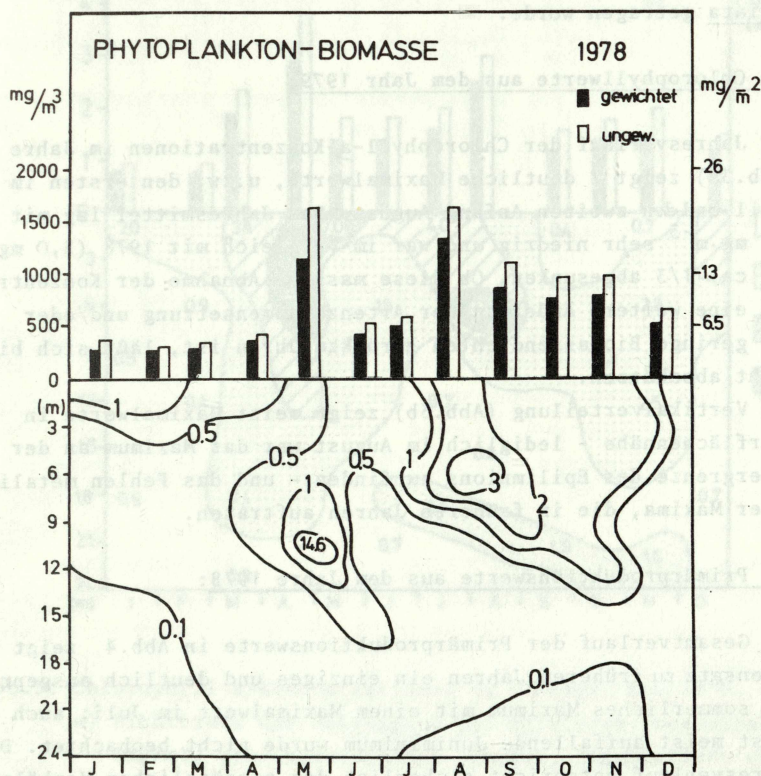


Abb.2: Phytoplanktonbiomasse im Piburger See im Jahr 1978

- a) Mittelwerte des Gesamtfrischgewichtes (mg/m³ und mg/m²)
 b) Räumlich-zeitliche Verteilung im See

Die Isoplethen der Phytoplanktonbiomasse (Abb.2b) zeigen ein deutliches Maximum in 10.5 m Tiefe im Mai 1978, das auf eine Wolke von Fäden von Oscillatoria limosa zurückzuführen ist. Zwischen Juli und November liegen die höchsten Biomassenkonzentrationen in Oberflächennähe, wobei das Maximum im August und September von Scenedesmus denticulatus und Chodatella ciliata getragen wurde.

Die Chlorophyllwerte aus dem Jahr 1979:

Der Jahresverlauf der Chlorophyll-a-Konzentrationen im Jahre 1979 (Abb.3a) zeigt 2 deutliche Maximalwerte, u.zw. den ersten im April und den zweiten Anfang August. Das Jahresmittel lag mit $1,5 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ sehr niedrig und war im Vergleich mit 1978 ($5,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$) auf ca. 1/3 abgesunken. Ob diese massive Abnahme der Konzentrationen auf eine weitere Änderung der Artenzusammensetzung und/oder auf geringe Biomassendichten zurückzuführen ist, läßt sich bisher nicht abschätzen.

Die Vertikalverteilung (Abb.3b) zeigt meist Maximalwerte in Oberflächennähe - lediglich im August war das Maximum an der Untergrenze des Epilimnions zu finden - und das Fehlen metalimnischer Maxima, die in früheren Jahren auftraten.

Die Primärproduktionswerte aus dem Jahre 1978:

Der Gesamtverlauf der Primärproduktionswerte in Abb.4 zeigt im Gegensatz zu früheren Jahren ein einziges und deutlich ausgeprägtes sommerliches Maximum mit einem Maximalwert im Juli; auch das sonst meist auffallende Juniminimum wurde nicht beobachtet. Der Jahresverlauf entspricht sicherlich den tatsächlichen Verhältnissen, während die absolute Höhe der Werte zu niedrig zu liegen scheint und nur als provisorisch gelten kann, da trotz langwieriger Rückfragen bei der Erzeugerfirma keine geeignete Eichsubstanz bezogen werden konnte.

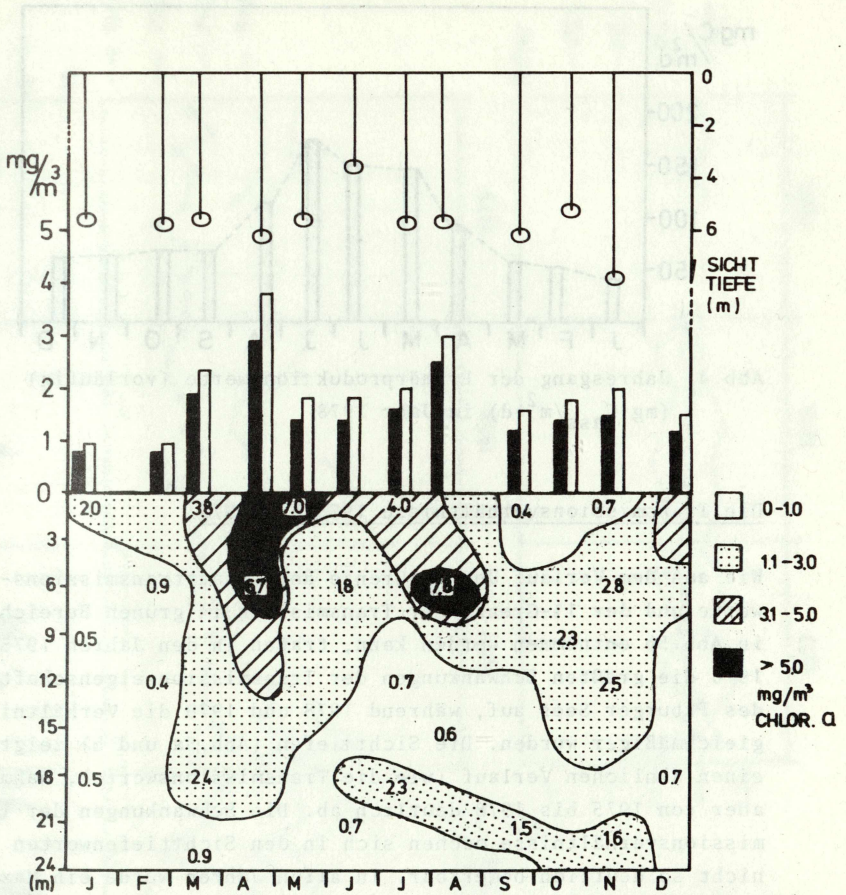


Abb. 3: Chlorophyll-a-Konzentrationen im Piburger See 1979.

- Sichttiefe und Jahrgang der mittleren Konzentrationen (mg/m³, gewichtete Mittel schwarz, ungewichtete weiß).
- Räumlich-zeitliche Verteilung.

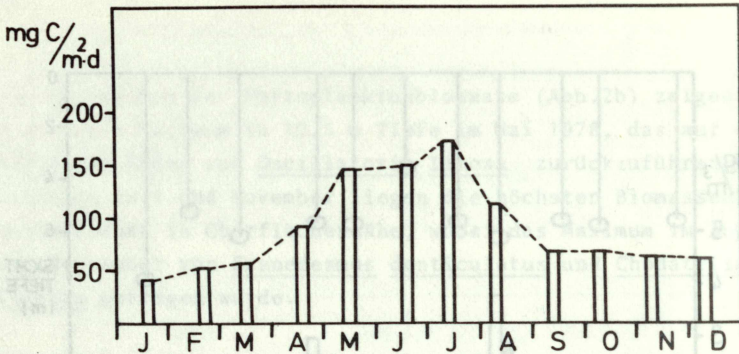


Abb.4: Jahresgang der Primärproduktionswerte (vorläufig)
(mg C_{ass}/m²·d) im Jahr 1978

Die Transmissionsverhältnisse 1975 bis 1979:

Wie aus dem Verlauf der 1%-Grenze der Gesamttransmissionswerte und der 1%-Grenze der Transmission im grünen Bereich (MPC) in Abb.5b entnommen werden kann, traten in den Jahren 1975 und 1976 die größten Schwankungen der Transmissionseigenschaften des Piburger Sees auf, während 1978 und 1979 die Verhältnisse gleichmäßiger wurden. Die Sichttiefen (Abb.5a und b) zeigten einen ähnlichen Verlauf (wie die Transmissionswerte), nahmen aber von 1975 bis 1978 deutlich ab. Die Schwankungen der Transmissionsverhältnisse machen sich in den Sichttiefenwerten nicht so deutlich bemerkbar. In allen Jahren wurde ein Maximum der Transmission im Spätwinter festgestellt, das meist mit den geringen Biomassenwerten (zumindest) bis in mittlere Tiefen (9 bis 12 m) in Zusammenhang stehen mag. Am deutlichsten ausgeprägt war dieses Wintermaximum im Jahre 1978. Ein Minimum im Hoch- oder Spätsommer war ebenfalls in allen Jahren zu beobachten und steht hier sicherlich mit der starken Entwicklung kleiner Sommerplanktonformen im Epilimnion in Zusammenhang. Die Verhältnisse im Herbst sind in allen Jahren ziemlich unterschiedlich und lassen einen Zusammenhang mit dem Vorkommen oder Fehlen einer Herbstplanktonentwicklung und mit dem Aufwirbeln von Trübungspartikeln während der Durchmischung vermuten. Die mittleren Extinktionskoeffizienten (berechnet nach der Me-

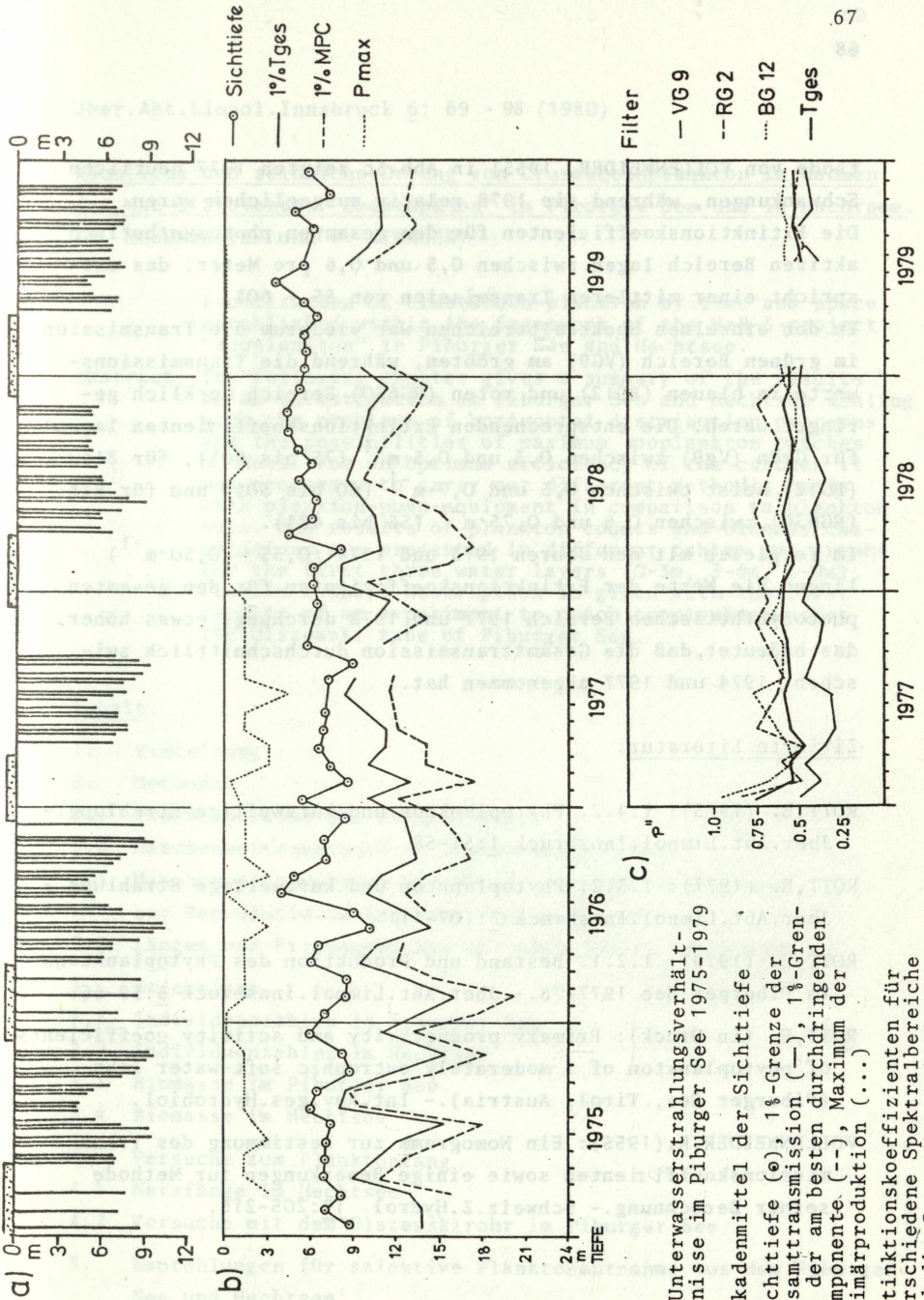


Abb. 5: Unterwasserstrahlungsverhältnisse im Piburger See 1975-1979

- a) Dekadenmittel der Sichttiefe
- b) Sichttiefe (○), 1%-Grenze der Gesamttransmission (—), 1%-Grenze der am besten durchdringenden Komponente (---), Maximum der Primärproduktion (...)
- c) Extinktionskoeffizienten für verschiedene Spektralbereiche und die Gesamttransmission.

thode von VOLLENWEIDER, 1955) in Abb.5c zeigten 1977 deutliche Schwankungen, während sie 1978 relativ ausgeglichen waren.

Die Extinktionskoeffizienten für den gesamten photosynthetisch aktiven Bereich lagen zwischen 0,5 und 0,6 pro Meter, das entspricht einer mittleren Transmission von 55 - 60%.

In den einzelnen Spektralbereichen war wiederum die Transmission im grünen Bereich (VG9) am größten, während die Transmissionswerte im blauen (BG12) und roten (RG630) Bereich merklich geringer waren. Die entsprechenden Extinktionskoeffizienten lagen für Grün (Vg9) zwischen 0,3 und $0,5 \cdot m^{-1}$ (75 bis 60%), für Blau (BG12) meist zwischen 0,5 und $0,7 \cdot m^{-1}$ (60 bis 50%) und für Rot (RG630) zwischen 0,6 und $0,75 \cdot m^{-1}$ (55 bis 48%).

Im Vergleich mit den Jahren 1973 und 1974 ($0,35 - 0,50 \cdot m^{-1}$) liegen die Werte der Extinktionskoeffizienten für den gesamten photosynthetischen Bereich 1977 und 1978 durchwegs etwas höher, das bedeutet, daß die Gesamttransmission durchschnittlich zwischen 1974 und 1977 abgenommen hat.

Zitierte Literatur:

- ROTT,E. (1975): I.4.2. Phytoplankton und kurzwellige Strahlung.- Jber.Abt.Limnol.Innsbruck 1:51-58
- ROTT,E. (1977): I.3.2. Phytoplankton und kurzwellige Strahlung.- Jber.Abt.Limnol.Innsbruck 3:107-111
- ROTT,E. (1979): I.2.1. Bestand und Produktion des Phytoplanktons im Piburger See 1977/78.- Jber.Abt.Limnol.Innsbruck 5:59-65.
- ROTT,E. (in Druck): Primary productivity and activity coefficients of phytoplankton of a moderately eutrophic soft-water lake (Piburger See, Tirol, Austria).- Int.Rev.ges.Hydrobiol.
- VOLLENWEIDER,R.(1955): Ein Nomogramm zur Bestimmung des Transmissionskoeffizienten sowie einige Bemerkungen zur Methode seiner Berechnung.- Schweiz.Z.Hydrol. 17:205-216.

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: 1979

Band/Volume: [1979](#)

Autor(en)/Author(s): Rott Eugen

Artikel/Article: [Bestand und Produktion des Phytoplanktons 1978/79 sowie Übersicht über die Strahlungstransmission 1975-1979 im Piburger See 61-68](#)