

DAS PHYTOPLANKTON IM MONDSEE 1980

Phytoplankton-succession in Mondsee 1980

Kurt SCHWARZ

Abstract:

Due to the increasing nutrient loading of Mondsee during the last years the phytoplankton biomass has increased continuously. Nearly the whole year the blue-green algae *Oscillatoria rubescens* has been dominant, causing algal blooms several times.

1980 a significant change in the phytoplankton composition could be observed. Algal numbers were very low, The lowest values could be found during spring circulation from January to April and in December where biomass did not exceed 1 g/m^2 . The blue-greens did not play the dominant role as common. *Oscillatoria* shared its dominance with *Aphanizomenon*. The summer maximum of the biomass appeared two to three months later as in the previous years.

High precipitation combined with cold spring and summer and lower nutrient loading - probably due to sewage treatment - seem to be responsible for the decline of algal development.

Einleitung:

Die Phytoplanktonuntersuchungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß die Algenentwicklung im Mondsee auf Düngungseffekte empfindlich reagiert. Der stark angestiegenen Eintrag an Nährstoffen in den Mondsee verursachte in den letzten 10 bis 12 Jahren eine Vervielfachung der pflanzlichen Biomasse die zeitweise Werte von über 7 g/m^3 (bezogen auf die Schicht von 0 - 20 Meter) erreichte.

Die Hauptmasse der Algen wurde dabei von *Oscillatoria rubescens* gebildet, die sich zum Teil in Schüben (Algenblüten), zum Teil kontinuierlich zur "Problemalge des Mondsees" entwickelte.

Im Jahr 1980 schien diese Entwicklung am Mondsee unterbrochen worden zu sein. Das anhaltende Schlechtwetter bis Ende Juli bewirkte eine Umschichtung in der Produktion des Sees. Eine deutliche Reduktion der Phytoplanktonbiomasse konnte festgestellt werden, wobei die erhöhte Ausdrift aus dem Mondsee hier einen wesentlichen Faktor darstellt. Ebenso dürften die niedrigen Wassertemperaturen an der geringen Produktion des Algenplanktons mit Anteil haben.

Die Umschichtung im Produktionsgeschehen bestand vor allem darin, daß sich das Phytobenthos reichlicher als gewöhnlich entwickelte. An den flachen, wärmeren Ufern breitete sich ein Gürtel von dichten *Cladophora*-Rasen aus. Teile dieses Bestandes lösten sich ständig ab und trieben wochenlang in Form mehrerer Meter breiter Bänder absterbender *Cladophora*fasern an der Wasseroberfläche. Obwohl keine quantitative Erfassung der benthischen Algen erfolgte, kann angenommen werden, daß das Defizit in der Planktonmasse durch die Benthosbiomasse noch nicht kompensiert wurde. Daraus läßt sich eine witterungsbedingte Abschwächung des Eutrophierungsprozesses ableiten.

Methodik:

Die monatliche Probenentnahme wurde von Dr. Otto Moog, ÖEP-Labor Weyregg, vorgenommen und erfolgte mittels Summenschöpfer nach SCHRÖDEF (0 - 20 m) und punktuell mit einem Ruttnerschöpfer aus den Tiefenstufen 25, 30, 35 und 40 Meter. Die Proben wurden in Lugol'scher Lösung fixiert und unter dem Umkehrmikroskop ausgezählt. Zur Sedimentation wurden 10, 20 und 30 ml Röhrenverbundkammern verwendet.

Die Tiefenproben der Monate Jänner und Februar wurden sofort nach der Probenentnahme gemischt. Eine lückenlose Darstellung der Verhältnisse im Hypolimnion war leider nicht möglich, die Tiefenproben unterhalb der euphotischen Zone in den Monaten April, Juni und August nicht entnommen wurden.

Ergebnisse und Diskussion:

Schon die Jännerprobe ließ auf einen drastischen Rückgang der Algenproduktion schließen, da die Gesamtbiomasse von 262 mg/m^3 (0 - 20 m) der niedrigst gefundene Wert seit 1966, FINDENEKG (1969), war. Auch der für diese Jahreszeit geringe Anteil der Blaualgen von knapp 12 % war für den Mondsee eher ungewöhnlich. Das Diatomeenplankton bestand zum größten Teil aus *Stephanodiscus astrea*. Pennate Formen waren relativ selten und machten etwa 9 % der Diatomeenpopulation aus.

Die Zusammensetzung der Taxa in der Tiefenmischprobe war ähnlich der Oberflächenprobe, wies aber eine starke Trübung durch Detritus und mineralische Stoffe auf.

Bis Februar konnte keine wesentliche Steigerung der Biomasse festgestellt werden, wohl aber ein Anstieg der Diatomeen von 31 % auf 86 %, wobei sich der Anteil der *Gryptophyceec* von 46 % auf 3 % verminderte.

Die Biomasse blieb auch im April äußerst niedrig (272 mg/m^3), stieg aber bis Ende Mai steil an auf fast $1,5 \text{ g/m}^3$. Der Vergleichswert vom Vorjahr liegt allerdings bei $4,3 \text{ g/m}^3$. Da ab Mai auch detaillierte Werte über die Planktonverteilung in den tiefen Schichten vorliegen, wurde die interessante 30 m-Probe zur graphischen Darstellung ausgewählt (Abb. 1).

Im Juni trat ein erstes Maximum mit $1,7 \text{ g/m}^3$ auf, an dem Blaualgen zu 42 % beteiligt waren. Auf dieses Maximum folgte ein leichter Rückgang im Juli, welcher mit der Witterung in Zusammenhang stehen dürfte. Da auch der Juni, von einigen Sommertagen abgesehen, kühl und niederschlagsreich war, wirkten sich die Unwetter vom Juli nicht so negativ auf

die Planktonentwicklung aus wie im Jahr 1979. Damals ging die Biomasse um weit mehr als die Hälften von 5,2 auf $2,2 \text{ g/m}^3$ zurück. Der Anteil der Blaualgen war im Juli nahezu gleich wie im Juni, es kam aber zu einer bemerkenswerten Entwicklung von *Aphanizomenon flos aquae*, wobei *Oscillatoria* um die Hälfte verdrängt wurde.

Die Diatomeenflora bestand nur mehr aus pennaten Formen. Die zentrischen Kieselalgen, die bis März noch vorherrschten, waren im Sommer nicht mehr zu finden. Erst ab November gewannen diese wieder an Bedeutung. Diese Abfolge ist in Abbildung 3 wiedergegeben. Die durchgezogene Kurve zeigt das Verhältnis von zentrischen Diatomeen zu pennaten Diatommen. Die punktierte Kurve stellt die Situation bei den Blaualgen dar: eine starke Vermehrung von *Aphanizomenon* in den Monaten Juni und Juli (Verhältnis *Aphanizomenon*:*Oscillatoria*= 49,7:50,3) und allmähliche Abnahme bis Dezember.

Im August wurde mit $2,66 \text{ g/m}^3$ der stärkste Biomasseanstieg verzeichnet. Dabei ging der Anteil der Diatomeen auf 10 % zurück, während der der Blaualgen auf 52 % und der der Peridineen auf 28 % anstieg. Bei den Peridineen spielten vor allem *Ceratium hirundinella* aber auch Cysten von *Gymnodinium helveticum* eine große Rolle.

Bis September vermehrte sich die Biomasse noch um knapp 200 mg und erreichte somit das Jahresmaximum mit $2,82 \text{ g/m}^3$. In Jahren mit "echten" Sommern fällt dies Maximum in den Juni und erreicht bei gleicher Nährstoffkonzentration die doppelte Höhe.

Der Oktober brachte keine Änderung der Algenbiomasse, wohl aber der Algenzusammensetzung. Der Blaualgenanteil verminderte sich während die Diatomeen zunahmen.

November und Dezember sind durch einen steilen Abfall der Biomasse auf 730 mg/m^3 charakterisiert, wobei der Anteil der Blaualgen auf 91 % anstieg. Der Jahresgang der Biomasse zeigt somit ein ausgeprägtes Maximum erst im Herbst.

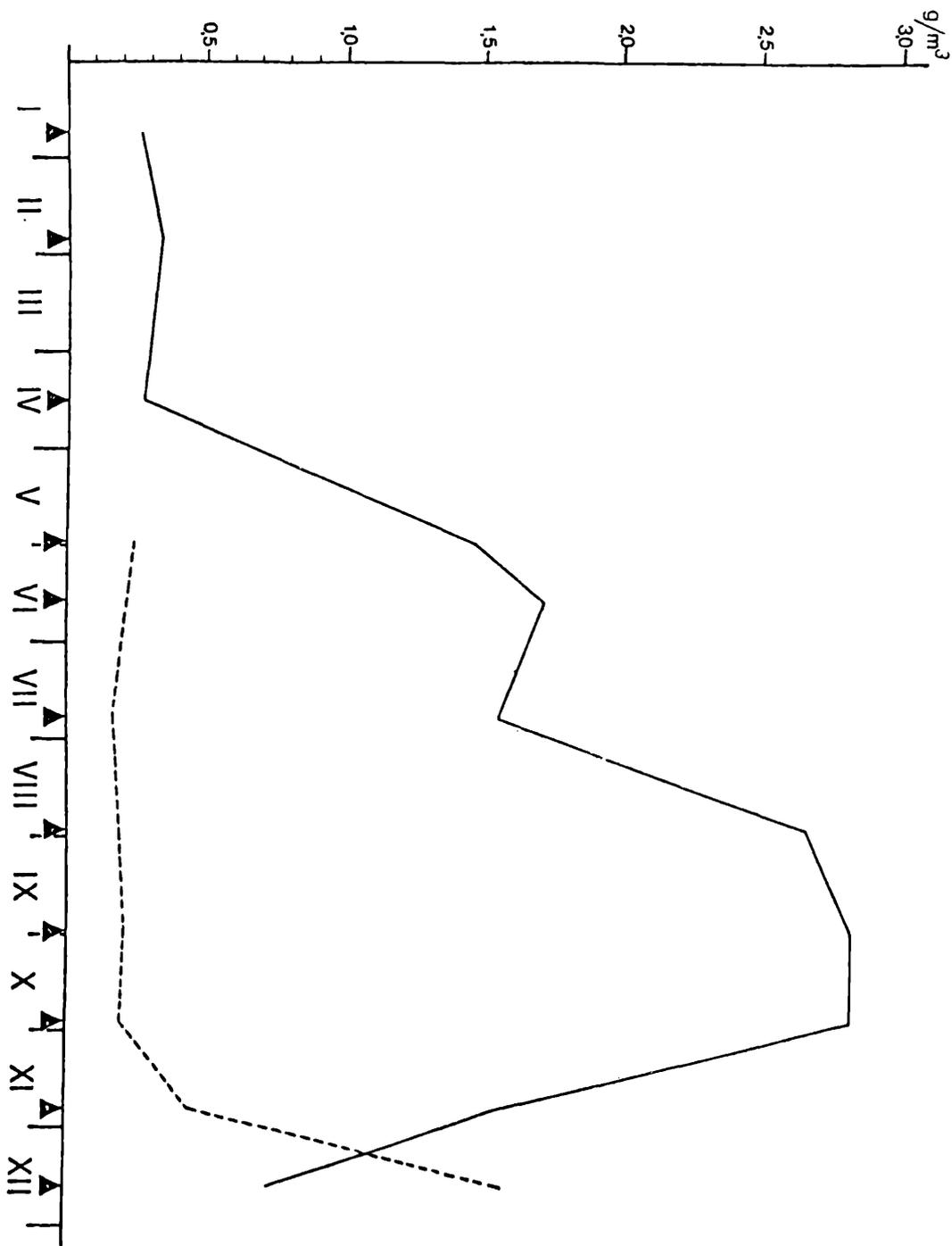


Abbildung 1: algal biomass 0 - 20 m, dotted line 30 m.

115

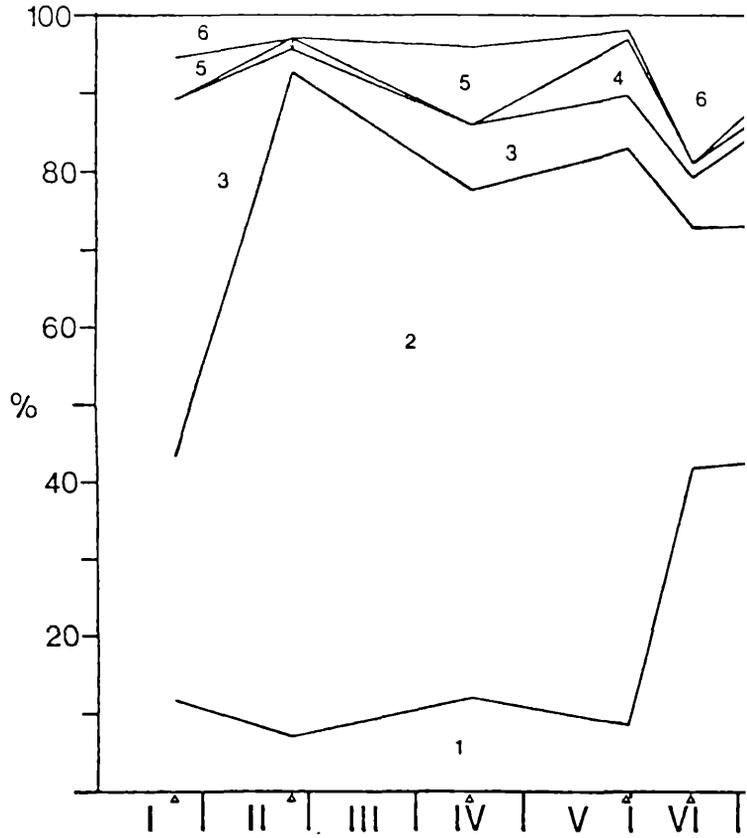
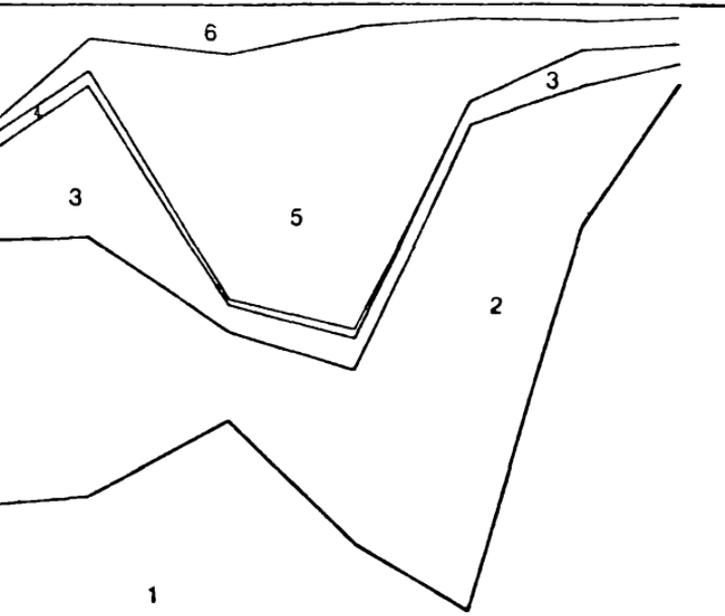


Abbildung 2: Percentage share of algal families

- 1 Cyanophyceae
- 2 Diatomeae
- 3 Cryptophyceae
- 4 Chrysophyceae
- 5 Dinophyceae
- 6 Nannoplankton



VII | VIII | IX | X | XI | XII |

- Prozentuelle Abfolge der Algenfamilien

In Abbildung 1 ist der Jahresgang der Gesamt-Phytoplanktonbiomasse dargestellt. Daraus ist ersichtlich, daß die Hochproduktion der Algen im Juli unterbrochen wurde. Die strichlierte Kurve zeigt den Verlauf der Biomasse-Werte in 30 m Tiefe. Der starke Anstieg im Dezember beruht auf einer Konzentrierung von *Oscillatoria* in dieser Tiefe.

Abbildung 2 zeigt die Mengenverhältnisse der einzelnen Algenklassen zueinander. In der ersten Jahreshälfte herrschten Diatomeen vor, in der zweiten gewinnen Blaualgen immer mehr an Bedeutung bis zur klaren Dominanz im Dezember.

In Abbildung 3 ist die Zusammensetzung der Diatomeen (durchgezogene Linie) und der Blaualgen (punktierte Linie) dargestellt. Im Jänner bestand 90 % der Diatomeenflora aus zentrischen Formen. Erst ab April nahm der Anteil der pennaten Formen zu und erreichte im Juli 100 %. Ab diesem Zeitpunkt waren zentrische Diatomeen nur vereinzelt Plankton zu finden. Ab November wechselte die Zusammensetzung: pennate Formen gingen zurück, zentrische erreichten im Dezember einen Anteil von 72 %. Bei den Blaualgen erfolgte die Trennung nur zwischen *Oscillatoria* und Aphanizomenon. Der Bestand anderer, nur vereinzelt im Plankton vorkommender Blaualgen (*Gomphosphaeria*, *Chroococcus*, *Anabaena*), kann vernachlässigt werden. Bis Mai bestand der Blaualgenanteil zu 100 % aus *Oscillatoria*. In den Monaten Juni und Juli kam es zu einer raschen Entwicklung von Aphanizomenon.

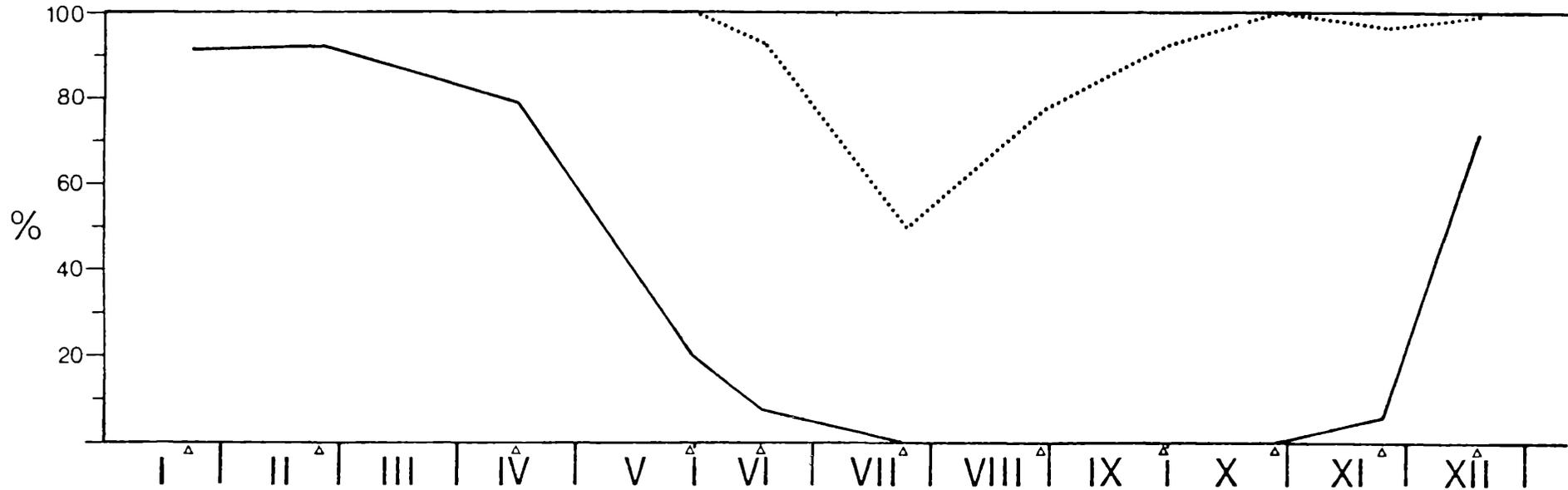
Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich der Zustand des Mondsees 1980 im Hinblick auf die Entwicklung des Phytoplanktons gebessert hat. Dies wird vor allem zur Vollzirkulation deutlich, da die Biomasse nur 14 % der Werte vom Vorjahr erreichte. Auch im geschichteten See bleibt die Algenproduktion weit unter den gewohnten Werten.

Dieser Rückgang der pflanzlichen Biomasse war zu einem erheblichen Teil auf die extreme Witterung im Untersuchungszeitraum zurückzuführen. Aber auch der geringere Eintrag an Nährstoffen in den Mondsee dürfte bereits zur Abschwächung der Algenproduktion beigetragen haben. Die Untersuchungen

Abbildung 3: Prozentuelles Verhältnis Diatomeen Cyanophyceen im Jahresgang.
gepunktete Linie: Anteil an Aphanizomenon flos-aquae

relation diatoms:blue-greens in percent. Dotted line: share of Aphanizomenon within the Cyanophyceae

117



der nächsten Jahre werden zeigen, in welche Richtung der trophische Zustand des Mondsees tendiert und inwieweit ein Optimismus gerechtfertigt ist.

Literatur:

FINDENEKG, I. (1969): Die Eutrophierung des Mondsees im Salzkammergut.- Wasser u. Abwasserforsch. 4: 139-144.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Labor Weyregg](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [5_1981](#)

Autor(en)/Author(s): Schwarz Kurt

Artikel/Article: [DAS PHYTOPLANKTON IM MONDSEE 1980 Phytoplankton - succession in Mondsee 1980 110-118](#)