

DAS PHYTOPLANKTON DES FUSCHLSEES 1979

The phytoplankton succession in Fuschlsee 1979

Manfred PUM

Summary:

The spectrum of algal species, the number of species individuals, and the biomass was investigated in the east basin of lake Fuschlsee from May until December 1979. Maximum total biomass was found in July with 178 g/m^2 (0 - 20 m depth). *Oscillatoria rubescens*, which has been detected first in 1971 in Fuschlsee now dominates the algal flora. Chrysophyceae and Bacillariophyceae had a higher percentual portion of the total biomass only in June, July, and November. Four species, *O. rubescens*, *Dinobryon* sp., *Asterionella formosa*, and *Fragillaria crotonensis* made up the largest part of the total biomass.

Methodik:

Die Proben wurden von J. Haslauer jr. mittels eines Ruttner-Schöpfers monatlich im Ostbecken des Fuschlsees aus den Tiefenstufen 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16,

20, 25, 30, 40 und 50 Meter entnommen und mit Lugol fixiert. Vor der Auszählung unter dem inversen Mikroskop wurden die Proben aus den Tiefenstufen 0 - 20 m und 25 - 50 m im gleichen quantitativen Verhältnis gemischt. Die Sedimentation der beiden Mischproben erfolgte je nach Häufigkeit des Phytoplanktonvorkommens in 10, 50 und 100 ml - Kammern. Von den monatlichen Proben wurden mehrere Individuen jeder Art zur Berechnung der Biomasse vermessen. Die Blaualge *Oscillatoria rubescens* wurde in Abschnitten von 70 Mikrometern ausgezählt.

Tabelle 1: Artenliste des Phytoplanktons im Fuschlsee
species-list of Fuschlsee phytoplankton

BACILLARIOPHYCEAE	<i>Achnanthes lanceolata</i> BREB.
	<i>Achnanthes microcephala</i> Kütz.
	<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.
	<i>Amphora ovalis</i> Kütz.
	<i>Asterionella formosa</i> Hassal
	<i>Asterionella gracillima</i> (Hantzsch)Heiberg
	<i>Centronella Reicheiti</i> Voigt
	<i>Cyclotella comta</i> (Ehr.)Kütz.
	<i>Cymbella</i> sp.
	<i>Diatoma elongatum</i> Agardh
	<i>Diatoma vulgare</i> Bory
	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton
	<i>Fragilaria vaucheria</i> (Kütz.)Boye P.
	<i>Navicula cari</i> Ehr.
	<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.
	<i>Nitzschia acicularis</i> W.Smith
	<i>Nitzschia linearis</i> W.Smith
	<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.)W.Smith
	<i>Nitzschia</i> sp.

Synedra acus Kütz.
 Synedra acus var. angustissima Grun.
 Synedra acus var. radians (Kütz.) Hust.
 Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.
 Synedra ulna var. danica (Kütz.) Grun.
 Synedra ulna var. longissima (Kütz.)
 Surirella sp.
 Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Ktz.
 Tabellaria flocculosa (Roth) Ktz.

CHLOROPHYCEAE

Carteria sp.
 Chlamydomonas sp.
 Coelastrum sp.
 Gloeocystis sp.
 Phacotus sp.

CRYPTOPHYCEAE

Chroomonas sp.
 Cryptomonas erosa Ehr.
 Cryptomonas sp.
 Rhodomonas lacustris Pasch. et Ruttner

CHRYSOPHYCEAE

Dinobryon divergens Imhof
 Dinobryon stipitatum Stein
 Dinobryon sp.

CYANOPHYCEAE

Oscillatoria rubescens Decand

DINOPHYCEAE

Ceratium hirundinella (O.F.M.) Schrank
 Glenodinium sp.
 Glenodinium cinctum Ehr.
 Gymnodium sp.
 Peridinium tabulatum
 Peridinium sp.

Ergebnisse und Diskussion:

48 Gattungen, Arten und Varietäten wurden gefunden. Sie sind in Tab. 1, geordnet nach ihrer Zugehörigkeit zu den jeweiligen Algenklassen, angeführt. Die meisten Species wurden bei den Bacillariophyceen gefunden: 24 Arten und 4 Varietäten. Die Cyanophyceen, die an einigen Monaten die Algenflora dominierten, waren nur mit einer Art - *Oscillatoria rubescens* - vertreten. Von den Chrysophyceen, die ebenfalls einen wesentlichen Anteil des Phytoplanktons ausmachten, wurde nur die Gattung *Dinobryon* sp. aufgefunden. Vier Arten - *Oscillatoria rubescens*, *Dinobryon* sp., *Asterionella formosa* und *Fragillaria crotonensis* - dominieren das ganze Jahr über die Algenflora.

Der Jahresgang der Gesamtbiomasse im Beobachtungszeitraum, dargestellt in Abb 1 zeigte ein absolutes Maximum im Juli mit $8,9 \text{ g/m}^3$. Es wurde im wesentlichen von Cyanophyceae und Chrysophyceae gebildet. Ein geringerer Anstieg war auch im Mai ersichtlich. Die Biomasse betrug $5,3 \text{ g/m}^3$.

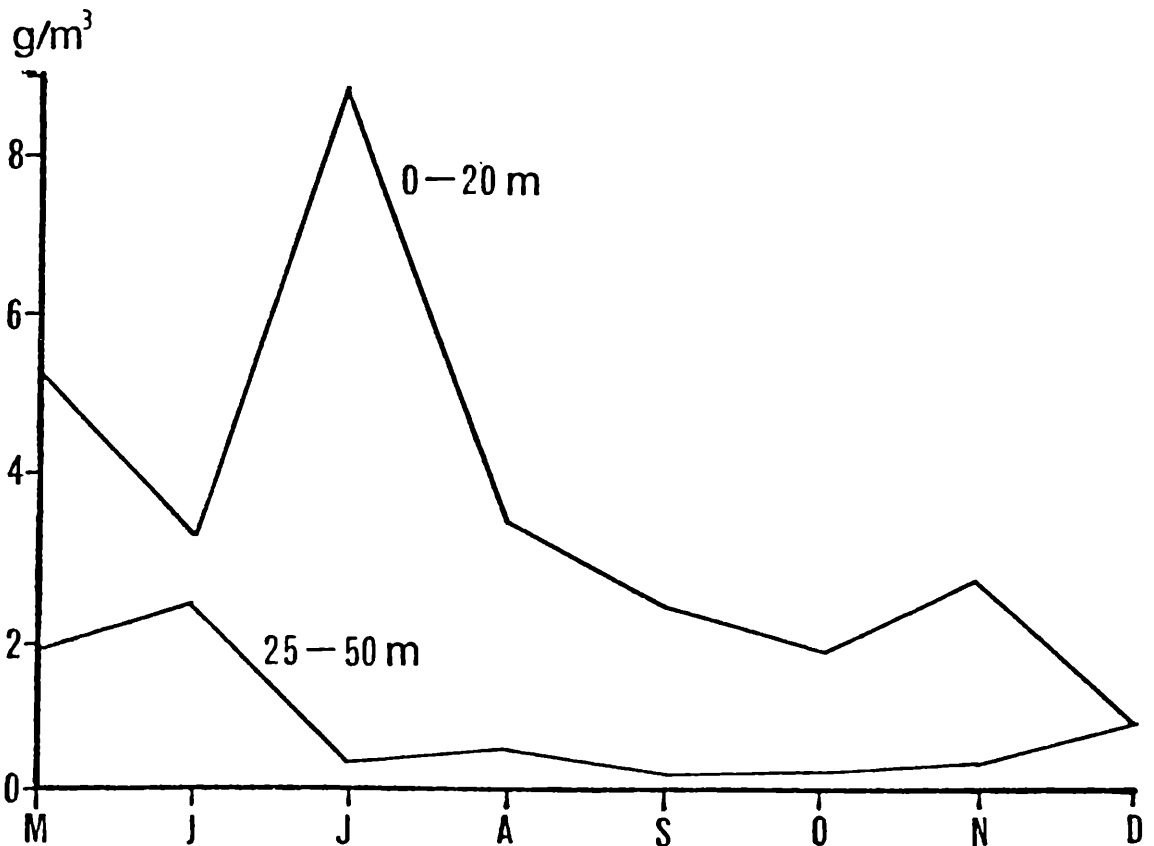
u den Cyanophyceae und Chrysophyceae traten in diesem Monat auch die Bacillariophyceae hinzu. Vom August bis Dezember nahm die Biomasse kontinuierlich von $3,4$ auf $0,8 \text{ g/m}^3$ ab. Nur der November bildete eine Ausnahme mit einer leichten Zunahme die durch den starken Anstieg der Bacillariophyceae verursacht wurde.

Die Gesamtbiomasse in der Tiefenstufe 25 - 50 m fiel demgegenüber stark ab. Im Mai und Juni war sie mit $1,8$ und $2,3 \text{ g/m}^3$ am höchsten. Von Juli bis November schwankte sie

im Bereich von 0,2 und 0,5 g/m³. Im Dezember stieg sie auf 0,8 g/m³ leicht an und hatte somit den gleichen Wert wie die Biomasse im Tiefenstufenbereich von 0 - 20 m.

Abbildung 1: Jahresgang der Biomasse in g/m³ von 0 - 20 m und 25 - 50 m.

Phytoplankton-biomass in g/m³



Die Cyanophyceae mit der einzigen Species *Oscillatoria rubescens* gehörten während der Beobachtungsperiode zu den häufigsten Gruppen und dominierten an vier Monaten:

im August, September, Oktober und Dezember. Ihr Anteil an der Gesamtbiomasse betrug in diesem Zeitraum zwischen 44,1 und 73,0 %. Nur im Juni, Juli und November wurde ihr prozentueller Anteil von anderen Algenklassen übertroffen (siehe Abb. 2).

Abbildung 2: Anteil der Algenklassen in % der Gesamtbiomasse im Jahresgang
Algal classes in % of total biomass

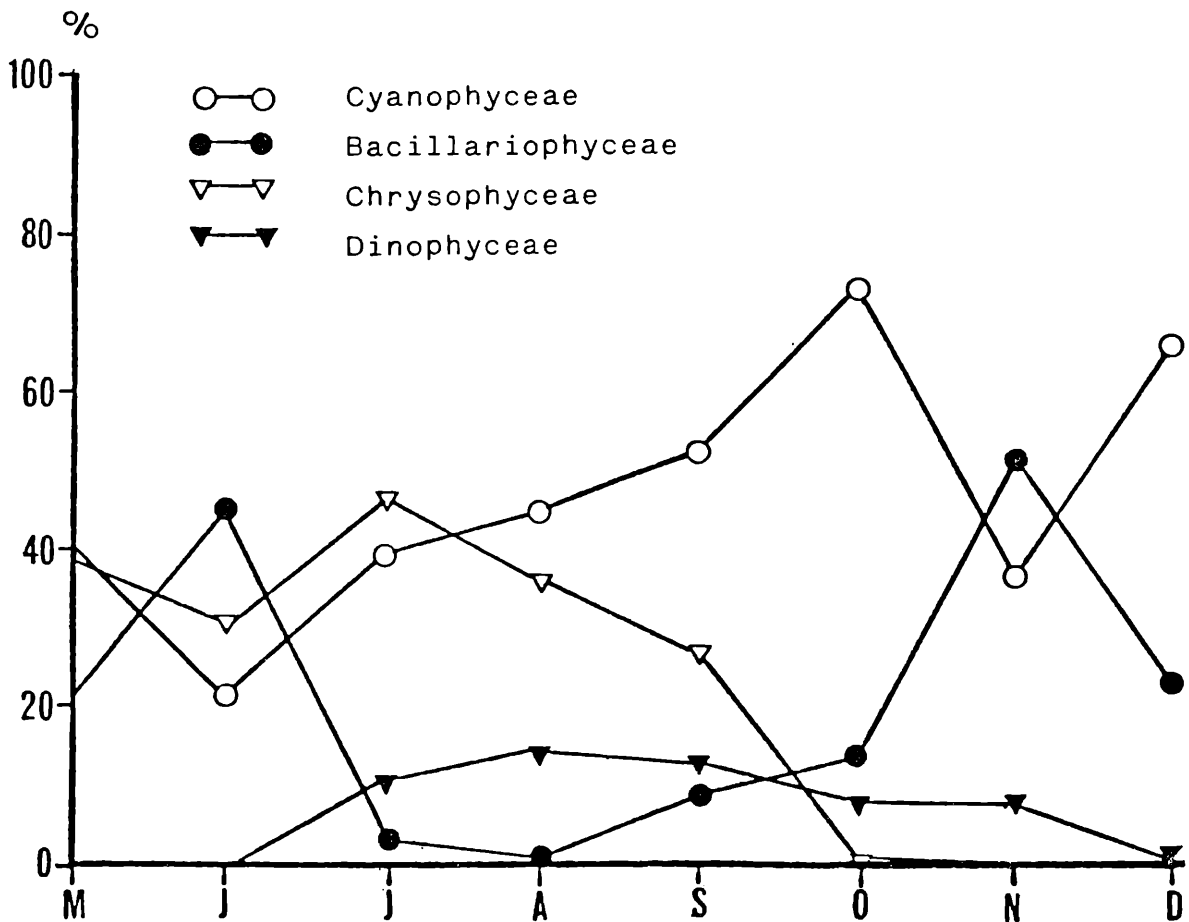
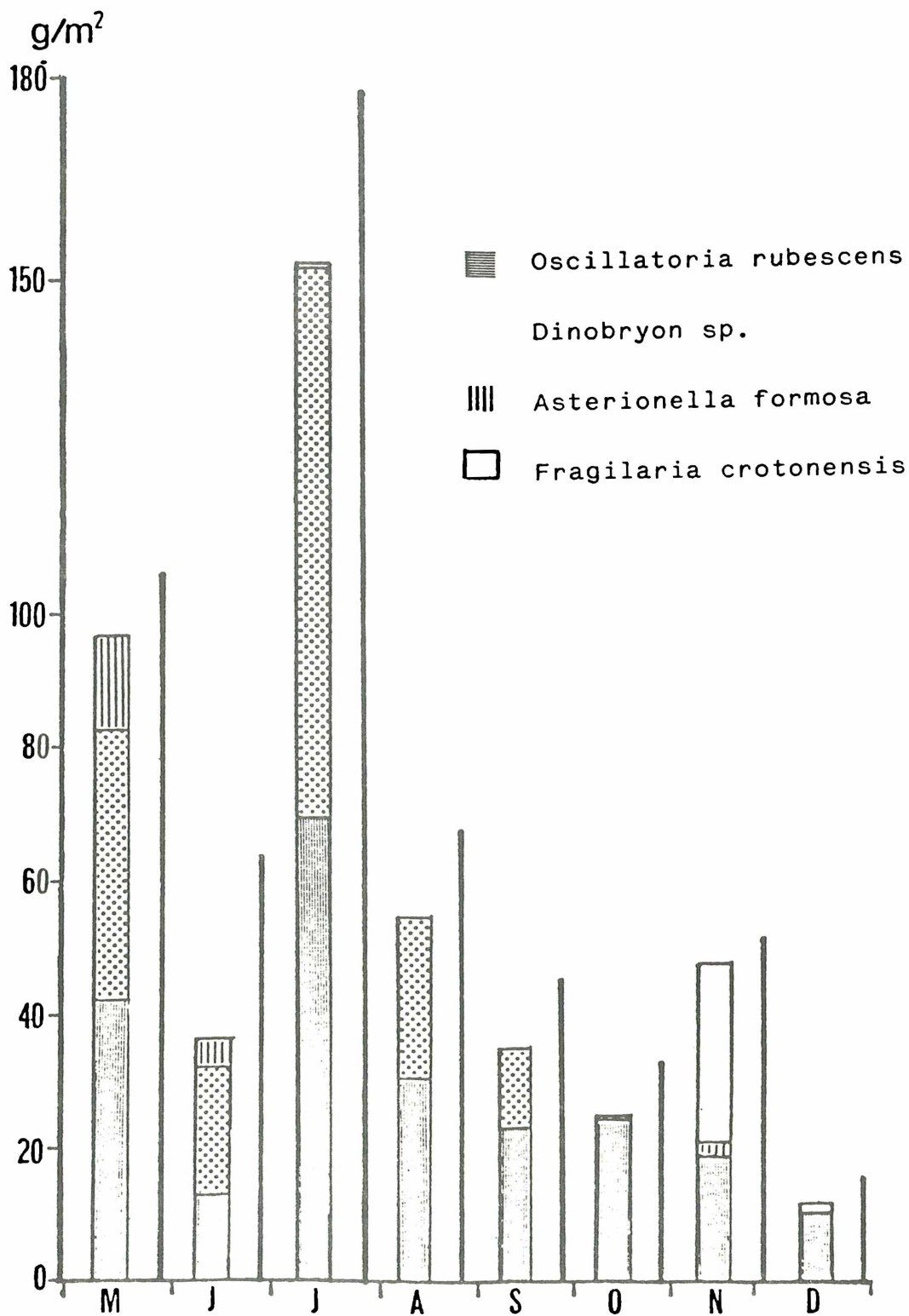


Abbildung 3: Vergleich der Biomasse der vier häufigsten Arten in g/m^2 von 0 - 20 m von Mai bis Dez. 1979
 schwarze Linien: Gesamtbiomasse in g/m^2 (0 - 20 m)
 Biomass of the four most dominant species in g/m^2 (0 - 20 m). Black line: total biomass



Wie aus Abb. 3 ersichtlich, fiel das Maximum ihrer Entwicklung in den Juli. Ihre Biomasse betrug hier $69,6 \text{ g/m}^2$ (0 - 20 m Tiefe). Ein hoher Wert wurde auch im Mai mit $42,4 \text{ g/m}^2$ festgestellt. Das Maximum des prozentuellen Anteiles lag im Oktober, was mit dem starken Rückgang der Bacillariophyceae und Chrysophyceae zu erklären ist. *O. rubescens* wurde nach Untersuchungen von KOPETZKY erstmals 1971 gefunden. Anfang November 1971 wurden 24 000 Exemplare pro Liter festgestellt. Da keine Biomassewerte vorliegen ist ein Vergleich mit den heutigen Untersuchungen nicht möglich. Von ihrem erstmaligen Auftreten bis zu ihrer heutigen Dominanz sind kaum mehr als acht Jahre vergangen. Heute gilt für den Fuschlsee was K. SCHWARZ für den Mondsee berichtete: die Blaualgen, vor allem *O. rubescens* sind das Hauptkriterium zur Beurteilung des Trophiegrades.

Die Bacillariophyceae wiesen im Untersuchungszeitraum zwei Populationsmaxima auf. Eines fiel in den Mai und Juni. Der prozentuelle Anteil an der Gesamtbiomasse betrug an diesen beiden Monaten 21,6 und 45 %. Das zweite Maximum war im November und Dezember mit 51,8 und 23,8 %. Im Mai wurde die Diatomeenflora von *Asterionella formosa* und *Synedra acus* var. *radians* dominiert. Im Juni traten *Synedra acus* var. *angustissima* und *Synedra ulna* var. *longissima* dazu. Im November war *Fragillaria crotonensis* für die Massenentwicklung der Diatomeen "verantwortlich".

Ihre Biomasse betrug $25,9 \text{ g/m}^2$. Das Populationsmaximum im Dezember wurde noch zusätzlich von *Synedra ulna* var. *longissima* gebildet. Im Juli und August lag der Anteil der Diatomeen bei 1 %. Die Zusammensetzung der Diatomeen hat sich gegenüber früheren Untersuchungen wesentlich geändert. Am auffälligsten ist das Fehlen von *Cyclotella comensis*, die nach Untersuchungen von F. RUTTNER vom August 1955 mit über 1 Millionen Individuen pro Liter das Phytoplankton dominierte. 1966 wurde erstmals *Tabellaria fenestrata* in großen Mengen gefunden, wodurch nach J. KOPETZKY der Wendepunkt zur beginnenden Eutrophierung erreicht war. Diese Art trat im Herbst und Winter mit mäßiger Häufigkeit auf.

Die Chrysophyceae, mit der Gattung *Dinobryon* sp. vertreten, hatten ihre Blütezeit vom Mai bis September und verschwanden ab November völlig. Ihr Maximum im Juli, mit einem Anteil von 46,4 % fiel mit dem Minimum der Diatomeen zusammen. Der absolute Biomassewert in diesem Monat betrug $82,3 \text{ g/m}^2$ und lag damit über dem Maximum von *Oscillatoria rubescens*. *Dinobryon* sp. hielt sich in der oberflächennahen Schicht auf und beeinträchtigte damit wesentlich die Sichttiefe. Sie nahm vom Juni auf Juli von 6,9 m auf 3,0 m ab und stieg bis Oktober kontinuierlich an. Im Oktober betrug sie bei einem Anteil der Chrysophyceae von 0,3 der Gesamtbiomasse 9,0 m.

Das Vorkommen der Dinophyceae war, verglichen mit den drei bisher behandelten Algenklassen, wesentlich geringer. Ihre Hauptverbreitungsperiode fiel mit dem Minimum der Diatomeen und teilweise mit der Blütezeit der Chryso-phyceae zusammen. Sie lag in den Monaten Juli, August und September. Der prozentuelle Anteil betrug zwischen 11 und 14,4 %. An allen drei Monaten war die Art *Ceratium hirundinella* vorherrschend. Ab Oktober traten sie stark zurück und im Dezember wurden sie nicht mehr gefunden.

Die Cryptophyceae kamen das ganze Jahr über vor, doch war ihr Anteil stets gering. Er schwankte zwischen 0,6 und 6,4 %. Ihre Hauptverbreitungsperiode lag im Oktober und Dezember mit 3,9 und 6,4 %. Die beiden Hauptvertreter waren *Cryptomonas* sp. und *Rhodomonas lacustris*. Die Cryptophyceae und die Chlorophyceae wurden in Abb. 2 nicht angeführt um die Übersichtlichkeit zu wahren.

Die Chlorophyceae machten den geringsten Anteil aller vertretenen Algenklassen aus. Er lag zwischen 0,3 und 3,6 % mit den Verbreitungsschwerpunkten Juni bis August sowie November und Dezember.

In Abb. 3 ist die Biomasse in g/m^2 der vier häufigsten Arten im Beobachtungszeitraum dargestellt. Die schwarzen, dünnen Säulen zeigen die Gesamtbiomasse in g/m^2 . Die vier Arten, *D. rubescens*, *Dinobryon* sp., *Asterionella formosa* und *Fragillaria crotonensis* machten den weitaus größten

Anteil an der Gesamtbiomasse aus. Vom Mai bis Oktober herrschten *Dinobryon* sp. und *D. rubescens* vor, ab Oktober war diese Blaualgenart allein dominierend, mit einer Ausnahme im November, wo es zu einer Massentwicklung von *Fragillaria crotonensis* kam.

Literaturverzeichnis:

- CHOLNOKY, B. J. (1968): Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern.- Verlag J. Gramer, 699 p.
- KOPETZKY, J. (1967): Kurzfassung der Untersuchungsergebnisse aus dem Fuschlsee im Jahre 1966.- unpubl. Mitt. i. A. der Sbg. Stadtwerke.
- "- (1971): Zunehmende Eutrophierung des Fuschlsees und Jahresübersicht 1970.- unpubl. Mitt. i. A. Sbg. Stadtwerke.
- "- (1972): Die zunehmende Eutrophierung des Fuschlsees von 1961 - 1971.- unpubl. Mitt. i. A. Sbg. Stadtwerke vom 21.2.1972.
- KUHN, H. (1954): Das Netzplankton des nährstoffarmen Fuschlsees im Vergleich zum Plankton des nährstoffreichen Zürichsees.- Mikrokosmos, 42,8.
- RUTTNER, F. (1956): Gutachten über den gegenwärtigen Zustand des Pelagials im Fuschlsee.- Biol. Stat. Lunz.
- SCHWARZ, K. (1979): Entwicklung des Phytoplanktons im Mondsee von 1968 - 1978.- Österr. Fischerei 32: 213-216.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [4_1980](#)

Autor(en)/Author(s): Pum Manfred

Artikel/Article: [DAS PHYTOPLANKTON DES FUSCHLSEES 1979 The phytoplankton succession in Fuschlsee 1979 63-73](#)