download unter www.biologiezentrum.at

# LIMNOCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN AM FUSCHLSEE 1979

## Water chemistry and nutrients in Fuschlsee 1979

---

Johannes HASLAUER jr.

Abstract:

Monthly vertical distribution of secchi-depth, temperature, pH, conductivity, oxygen concentration and saturation, $NO_3$, $NO_2$, $NH_4$, $PO_4$, and total phosphorous in Fuschlsee has been investigated. Mean secchi-depth was 5,6 m with maximum 9 m and minimum 3 m. During spring overturn the lake was well oxigenated with 96 % near the bottom till end of April. After summer stratification oxygen depletion near the ground (0,1 mg $O_2$/l) was observed. Autumnal overturn saturated the lake up to 80 % Nutrient input was high during melting of the ice-cover in March. Blooms of Dinobryon in the surface layers and Oscillatoria in 12 m depth gave two vertical maxima of particulate phosphorous concentration in summer. Nitrogen seemed to be a growth-limiting nutrient beside phosphorous in Fuschlsee.

A water budget and nutrient bilance will be presented in autumn 1980.

download unter www.biologiezentrum.at

## Einleitung:

Die im Jahre 1978 begonnene Bilanzierung der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff im Fuschlsee und seinem Einzugsgebiet wurde 1979 weitergeführt. Vom Untersuchungsjahr liegen 14-tägige oder monatliche Vertikalprofile von den zwei Seebecken vor. Gleichzeitig wurden Probenentnahmen im Einzugsgebiet, an den Oberflächenzubringern, vom Niederschlag, dem Grundwasser und dem Seeausrinn (Fuschler Ache) durchgeführt.

Folgende Parameter wurden untersucht: Sichttiefe, pH, Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoff, Eisen, $PO_4$, gesamt löslicher Phosphor, Totalphosphor, partikulärer Phosphor, Ammonium, Nitrit, Nitrat, gesamt löslicher Stickstoff, Totalstickstoff, partikulärer Stickstoff, Chlorophyll a, b, c, Primärproduktion zu den verschiedenen Jahreszeiten sowie fallweise Alkalinität, Calcium, Magnesium und Chlorid. Gleichzeitig mit der chemischen Probenentnahme wurden Entnahmen von Phyto- und Zooplanktonproben vorgenommen. Diese Untersuchungen sind zum Teil abgeschlossen und werden an anderer Stelle vorgelegt (Dr. Dokulil, Dr. Moog, Dr. Pum).

Eine möglichst umfassende Aufnahme der Wasserbilanz soll die Berechnung der jeweiligen Frachtwerte und dadurch die Nährstoffbilanzierung ermöglichen. Die vollständige Auswertung aller Daten wird bis Ende 1980 vorliegen.

download unter www.biologiezentrum.at

## Ergebnisse:

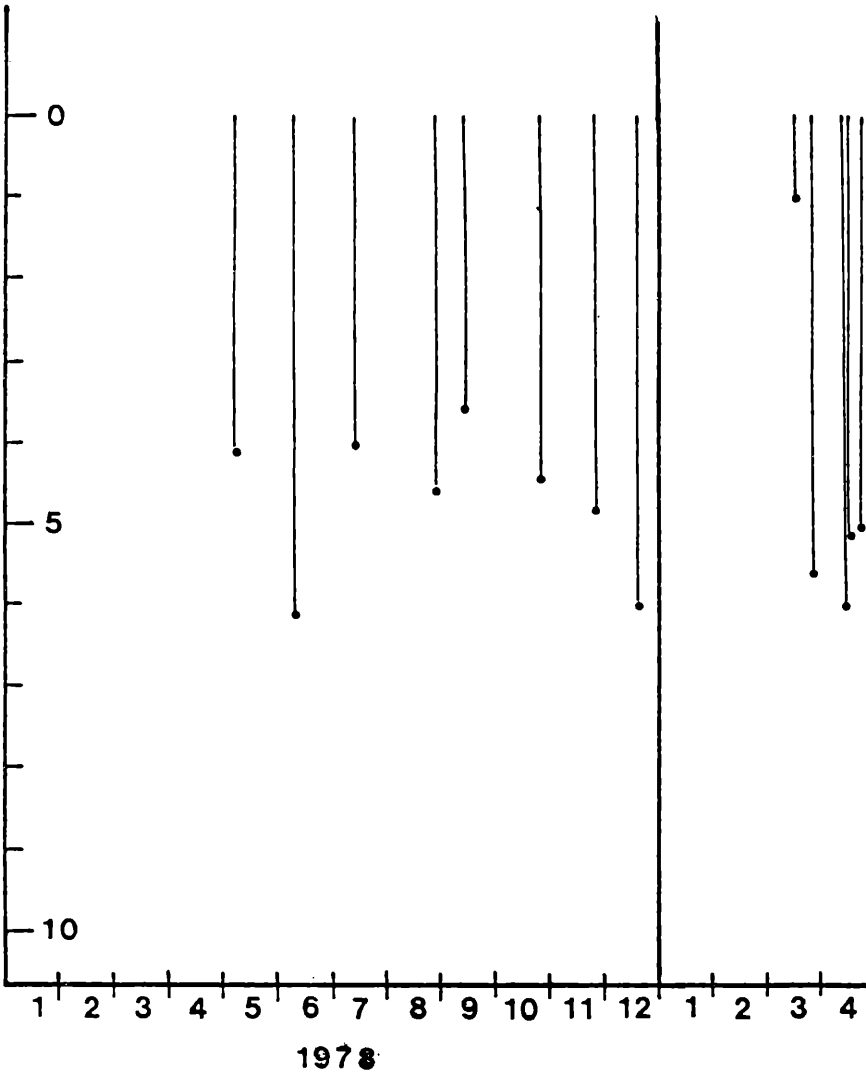
### Sichttiefe

Die mittlere Sichttiefe 1979 betrug an der tiefsten Stelle in der Ostbucht 5,6 m. Die maximale Sichttiefe wurde am 14.Oktober mit 9,0 m, die minimale am 31.Juli mit 3,0 m gemessen (Abb. 1). Von Dezember 1978 bis 14.3.1979 war der See vollständig mit Eis bedeckt. Bis Mai wurde die Sichttiefe von der Verteilung der Kieselalgen in den obersten fünf Metern bestimmt. Im Juni erhöhte sich die Sichttiefe gleichzeitig mit dem temperaturbedingten Absinken der Diatomeen, die im Juli völlig aus dem See verschwanden. Das Minimum von drei Meter Sichttiefe im Juli - ein Meter Sichttiefe am 14.3. war durch den Eisbruch bedingt - kann durch eine Massenentwicklung von Dinobryon in den obersten zwei Metern erklärt werden. Die Zunahme der Sichttiefe bis September ging parallel mit dem Abnehmen von Dinobryon, die ab Oktober nicht mehr auftraten.

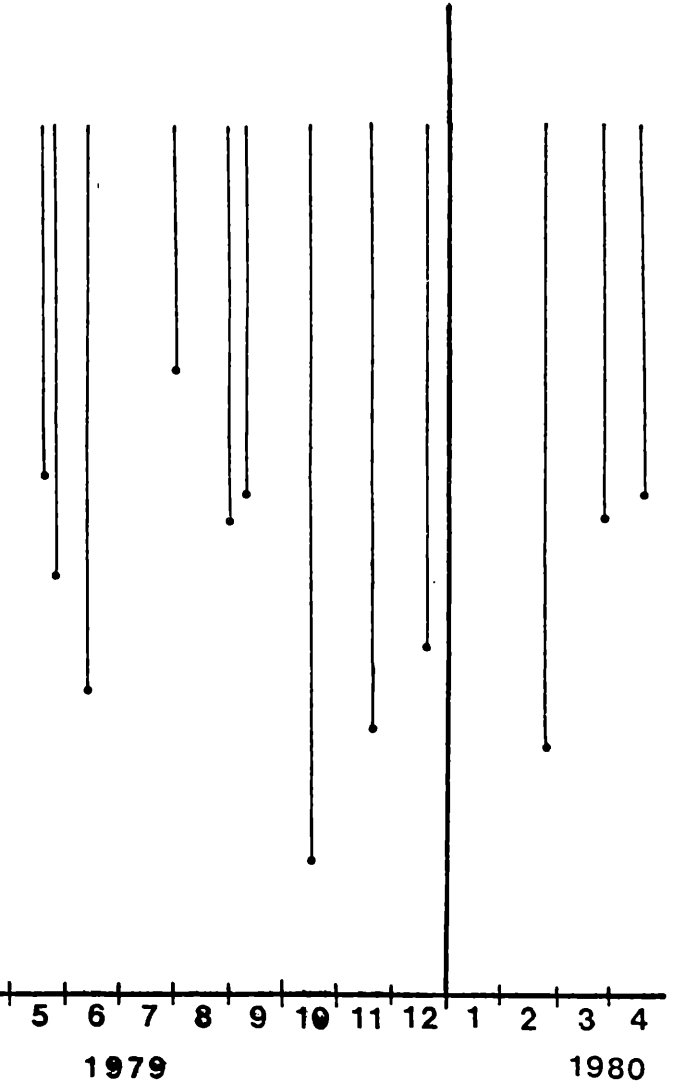
Da Oscillatoria das ganze Jahr über zwischen 12 und 14 Meter eine konzentrierte Schicht bildete, war im Oktober eine maximale Sichttiefe von neun Metern erreicht. Die Abnahme der Sichttiefe gegen den Dezember hin erklärt sich mit dem neuerlichen Auftreten der Kieselalgen und der durch die Durchmischung bedingten gleichmäßigen Verteilung der Oscillatoria.

download unter www.biologiezentrum.at

Abbildung 1: Sichttiefe - secchi-depth



download unter www.biologiezentrum.at



download unter www.biologiezentrum.at

## Temperatur

Nach der Frühjahrszirkulation blieb der See bis Mitte April völlig durchmischt. Ende April setzte eine leichte Erwärmung von der Oberfläche her ein. Im Juni wurden die höchsten Oberflächentemperaturen erreicht, ein ausgeprägter Temperatursprung war bei sechs Meter anzutreffen. Infolge des schlechten Wetters sank die Oberflächentemperatur im Juli ab. Die Sprungschicht befand sich in zehn Meter Tiefe und blieb von August bis Oktober in etwa 12 Meter deutlich ausgebildet. Ab Mitte November setzte die Herbstzirkulation ein, im Dezember war der See in allen Tiefenstufen homotherm (Tab. 1, Abb. 2)

## pH, Leitfähigkeit

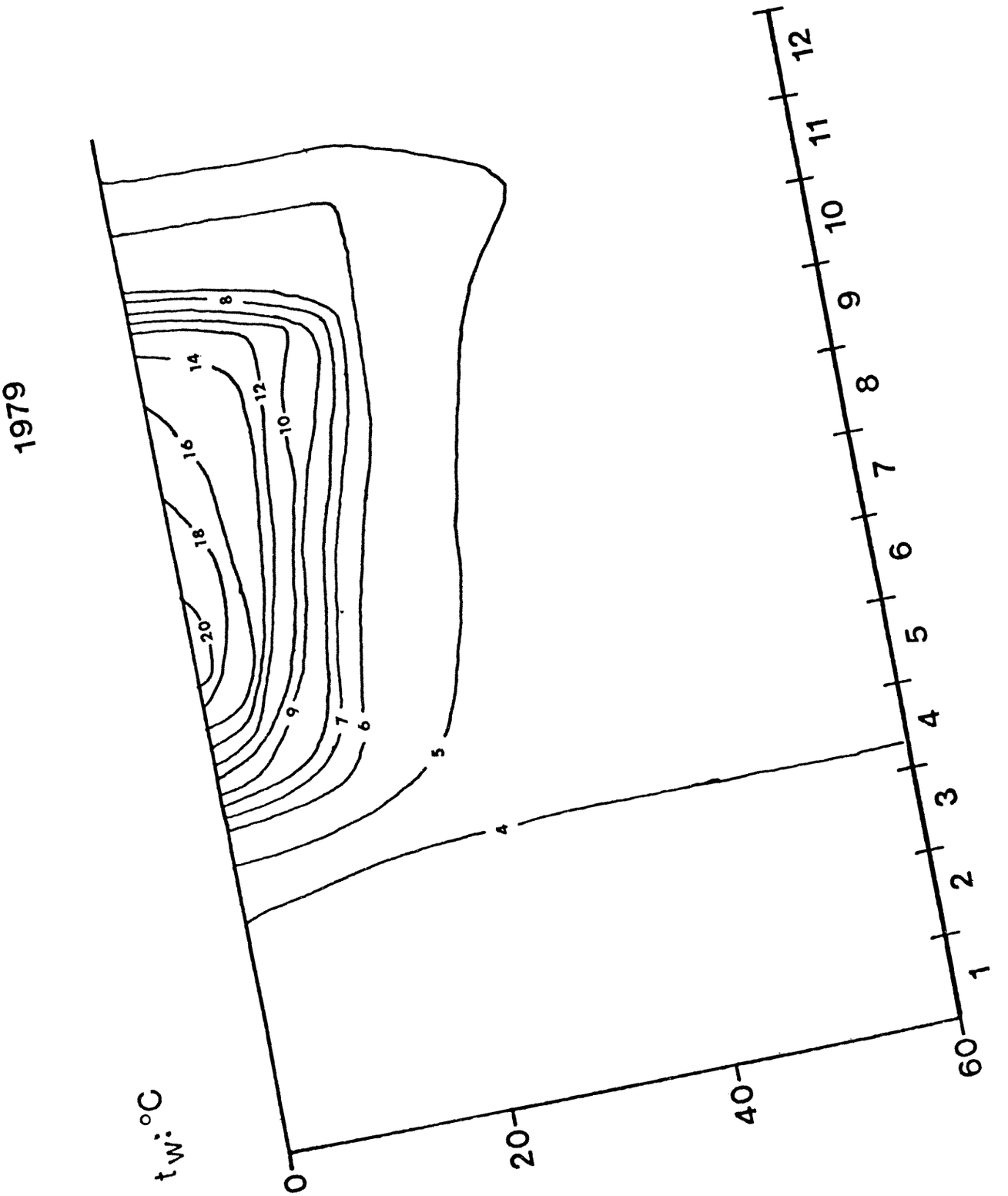
Ab Mai baute sich ein pH-Gefälle zum Grund hin aus, das im Oktober (Oberfläche: 8,46; 60 m: 7,48) am stärksten ausgeprägt war. Diese Entwicklung ging parallel mit der zunehmenden Produktion im Epilimnion im Sommer und der vermehrt auftretenden Zersetzungs- und Fäulnisprozesse der absterbenden Algen am Grund. Die an der Oberfläche etwas geringeren pH-Werte sind auf Luftkontakt mit sauer reagierenden Schadstoffen (hauptsächlich nitrose Gase, $SO_2$) zurückzuführen (Tab. 2)

Die spezifische elektrische Leitfähigkeit zeigte im April gegenüber März etwas niedrigere Werte an, was

download unter www.biologiezentrum.at



Abbildung 2: Temperatur - Isoplethen



downloaded from www.biologiezentrum.at

auf die Inkorporation ionogener Substanzen, besonders durch Diatomeen, sowie auf den Verdünnungseffekt durch Schmelzwasser zurückzuführen war. Der Anstieg im Mai wird durch zusätzlichen Eintrag von Elektrolyten (2. Düngeperiode) und die beim Absterben von Organismen (Diatomeen) freiwerdenden ionogenen Substanzen erklärt. Die Zunahme der Leitfähigkeit ab Juni im Hypolimnion wurde durch absterbende Organismen hervorgerufen. Die geringeren Konzentrationen im August lassen auf vermehrte Inkorporation durch Blau- und Grünalgen und vermehrt auftretenden Blütenpflanzen schließen. Das im November erreichte Jahresmaximum (270-310 Mikrosiemens) wurde durch das Absterben der im Oktober und November zahlreich gewesenen Organismen hervorgerufen. Im Dezember trat das Jahresminimum auf (Tab. 3).

Sauerstoff

Der Vergleich der Sauerstoffwerte ($O_2$-Defizit, $O_2$-Index) zeigt für 1979 im wesentlichen gleiche Verhältnisse wie im Jahr 1978.

Ende April bis Anfang Mai war der gesamte Wasserkörper des Sees infolge der Frühjahrszirkulation vollständig durchmischt und wies in Bodennähe Sättigungswerte bis 96 % auf. Mit einsetzender Temperaturschichtung und Erwärmung der oberen Wasserschichten kam es zu einer deutlichen Steigerung der Photosyntheseaktivitäten und

Download unter www.biologiezentrum.at

damit zu einer Übersättigung im Epilimnion. So wurden zum Beispiel im Juli 166 % Übersättigung gemessen. Andererseits setzt im Hypolimnion eine Sauerstoffzehrung ein, die bis zum Ende der Sommerstagnation zu einem fast völligen Schwund des Sauerstoffes in Bodennähe führte. Die 4 mg-Grenze lag im November bei 40 m. Witterungsbedingt etwas früher als 1978 begann Mitte November die Herbstzirkulation. Die Sauerstoffkonzentrationen erreichten in der Tiefe etwa 80 % des Sättigungswertes. Ein Vergleich der Untersuchungsperiode mit 1978 zeigt, daß im Sommer 1979 im Epilimnion auf Grund der Sauerstoffkonzentrationen eine signifikant stärkere Photosynthese zu beobachten war. Ob diese erhöhte Photosynthese auf eine Vermehrung der Biomasse zurückzuführen ist, kann erst nach Auswertung des Phytoplanktons beurteilt werden (Abb. 3 und 4, Tab. 4 und 5).

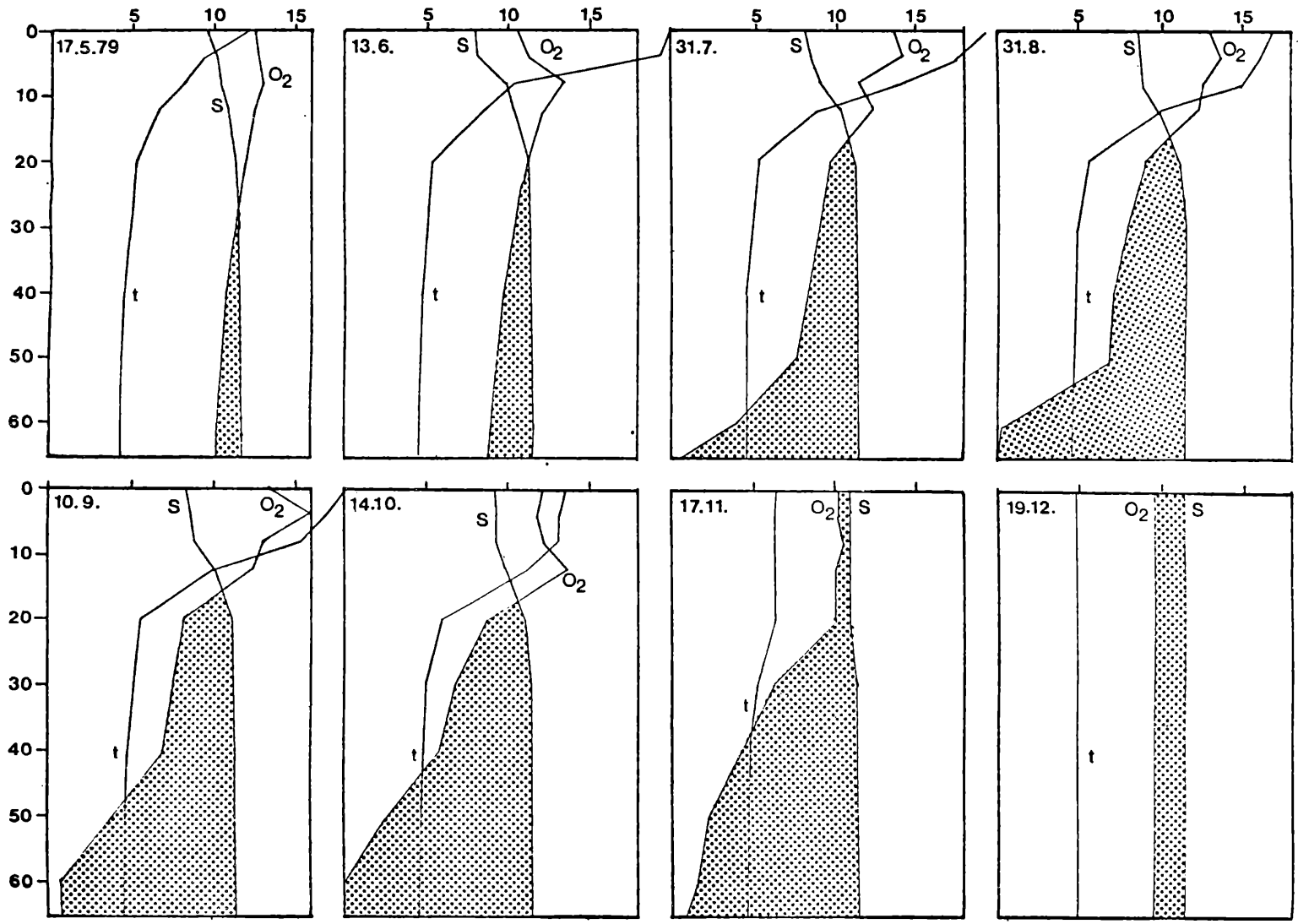
## Nährstoffe

Der See war bis März mit einer geschlossenen Eisdecke versehen. Beim Auftauen gelangten die im Eis gespeicherten Nährstoffe in den See, wobei Konzentrationen von über 200 Mikrogramm Totalphosphor gemessen wurden. Gleichzeitig erfolgte, bedingt durch die erste Düngung der umliegenden Felder auf dem noch tragfähigen Schnee ein erhöhter Eintrag von Nährstoffen mit dem ersten Schmelzwasser.

download unter www.biologiezentrum.at

Abbildung 3: Temperatur, Sauerstoffsättigung und Sauerstoffgehalt 1979

temperature, oxygen-saturation, and oxygen concentration 1979



Download unter www.biologiezentrum.at

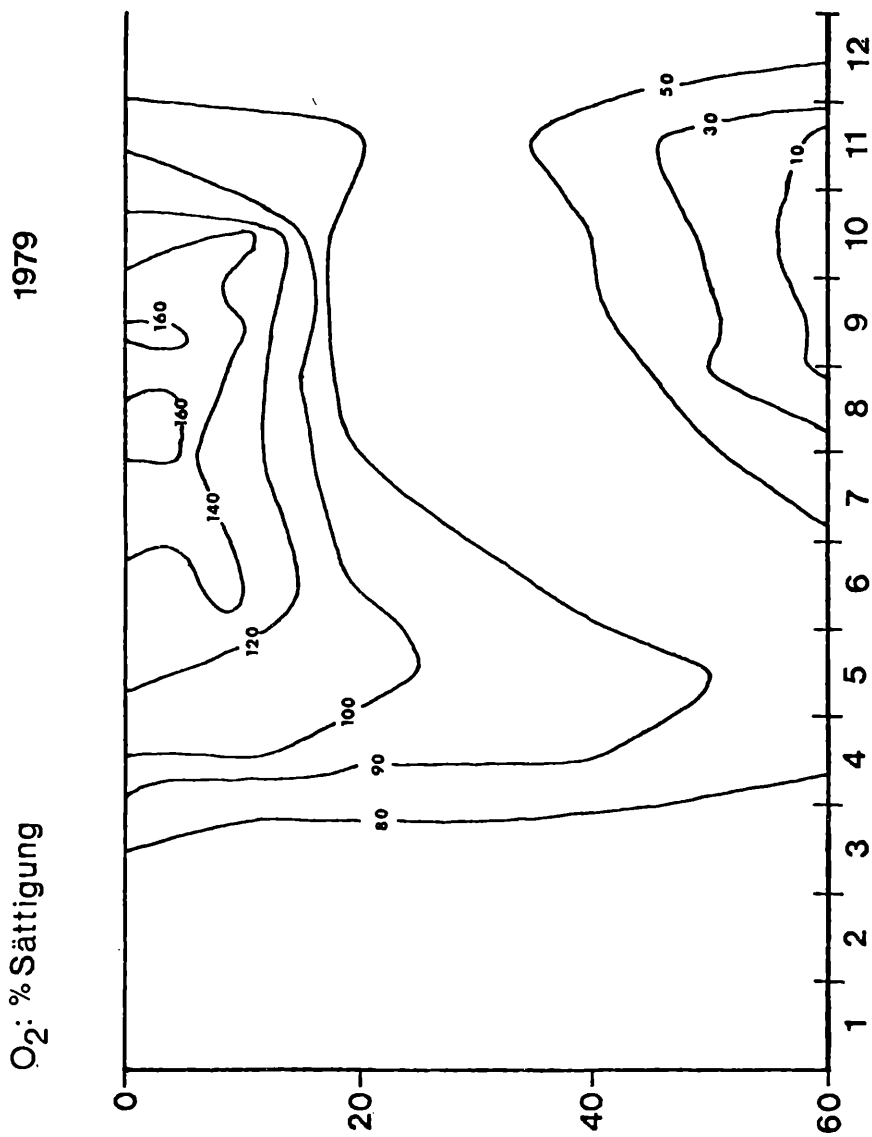



Abbildung 4: Sauerstoffsättigung

Oxygen saturation

downloaded unter www.biologiezentrum.at

Daraus resultierten die höchsten Konzentrationen des Phosphors im See im Monat März. Auch die erhöhten Ammoniumwerte sind darauf zurückzuführen. Durch Auswaschung infolge erhöhten Zu- und Abflusses bewirkte das weiter zufließende Schmelzwasser einen Verdünnungseffekt im April. Die Nährstoffkonzentration nahm deutlich ab und eine leichte Schichtung ließ sich bereits erkennen. In 12 Meter Tiefe kam es zu vermehrter Inkorporation von Phosphor was durch Abnahme von Orthophosphat und Zunahme von Totalphosphor belegt wurde.

Im Mai war besonders der Anstieg von Nitrat bemerkenswert, der auf die noch vollständig ablaufende Nitrifizierung hinweist. Beim Ammonium kam es zur Ausbildung eines parabolischen Profils mit Maxima an der Oberfläche und in 60 Meter Tiefe. Der Anstieg des partikulären Phosphors und der starke Anstieg des partikulären Stickstoffs wiesen genauso wie die Zunahme an Chlorophyll und die Zunahme der Biomasse auf eine starke Populationsentwicklung des Phytoplanktons im Epilimnion hin.

Im Juni war ein deutlich ausgeprägtes Tiefenprofil erkennbar, wobei es zur Zunahme des partikulären Phosphors kam wenn auch das Angebot von Orthophosphat nicht quantitativ inkorporiert wurde. Unterhalb von zehn Meter fand man höhere Nitratwerte, die auf die Nitrifizierung von bei Fäulnisprozessen entstandenem Ammonium schließen läßt.

download unter www.biologiezentrum.at

Infolge der starken Vermehrung der Algen wurde ab Juli das Angebot an Orthophosphat sofort verbraucht. Zersetzungsindizierende Parameter wie Ammonium stiegen im Epilimnion leicht an. Im Juli begann eine starke Abnahme des Nitrats an der Oberfläche bis zu 12 Meter Tiefe. Da keine extreme Steigerung von Nitrit oder Ammonium vorlag, muß angenommen werden, daß in hohem Maße Nitrat inkorporiert wurde. Der Verbrauch des Nitrats im Verlauf des Sommers im Epilimnion ging Hand in Hand mit einer Dinobryonblüte in den oberen Metern. Dies zeigt, daß nicht mehr allein der zur Verfügung stehende Phosphor die Produktion begrenzte, sondern auch die Stickstoffvorräte in der Produktionsschicht merklich angegriffen wurden. Im August lagen die Maxima für Totalphosphor bei 0 m (Dinobryon) und bei 12 m (Oscillatoria). Der Phosphor lag fast ausschließlich in partikulärer Form vor. Im Epilimnion war ein weiterer Anstieg der Ammonium-Konzentrationen festzustellen. Die starke Zunahme des Nitrit in 60 m Tiefe läßt sich durch die niedere Sauerstoffkonzentration, die die vollständige Umwandlung in Nitrat nicht mehr ermöglichte, erklären.

Auch im September war das Orthophosphat vollständig inkorporiert. Das Maximum des Totalphosphors wurde bei 12 Meter, bedingt durch die dort vorhandene Oscillatoriaschicht, erreicht und wies in 60 m Tiefe ein wieteres Maximum auf, daß durch abgestorbene Organismen, die den

download unter www.biologiezentrum.at


Phosphor noch nicht freigesetzt hatten, hervorgerufen wurde. Die Konzentration von Nitrat zeigte im September und Oktober in den obersten acht Metern ein Jahresminimum. Im Oktober kam es wieder zu einem starken Anstieg von Orthophosphat. Am Grund war deutliche $H_2S$-Entwicklung zu bemerken. Gleichzeitig erfolgte in 60 Meter Tiefe eine Nitratabnahme.

Mit dem Einsetzen der Herbstdurchmischung im November nahm der partikuläre Phosphor merklich ab. Im Dezember kam es, bedingt durch starke Abnahme der Biomasse, zur Bildung höherer Orthophosphatwerte, wobei der Totalphosphor fast ausschließlich als Orthophosphat vorlag. Die Nitratwerte nahmen auf Grund des erhöhten Sauerstoffgehaltes wieder zu.

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 1: Fuschlsee 1979 - Temperatur

| TIEFE | 24.3. | 21.4. | 17.5. | 13.6. | 31.7. |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 4,0 | 5,4 | 12,0 | 20,5 | 19,2 |
| 4 | 3,9 | 5,2 | 9,4 | 19,3 | 17,4 |
| 8 | 3,8 | 5,2 | 8,4 | 10,5 | 13,8 |
| 12 | 3,8 | 5,0 | 6,7 | 8,5 | 8,8 |
| 20 | 3,8 | 4,5 | 5,2 | 5,2 | 5,3 |
| 30 | 3,8 | 4,3 | 4,8 | - | 4,8 |
| 40 | 3,8 | 4,3 | 4,5 | 4,7 | 4,7 |
| 60 | 3,8 | - | 4,3 | - | 4,6 |

Tabelle 2: Fuschlsee 1979 - pH

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 8,05 | 8,13 | 8,28 | 8,26 | 8,14 |
| 4 | 8,00 | 8,22 | 8,30 | 8,30 | 8,21 |
| 8 | 8,00 | 8,16 | 8,30 | 8,34 | 8,08 |
| 12 | 8,00 | 8,20 | 8,28 | 8,33 | 8,05 |
| 20 | 8,00 | 8,14 | 8,21 | 8,11 | 7,79 |
| 30 | 8,00 | 8,21 | 8,15 | - | 7,76 |
| 40 | 8,00 | 8,20 | 8,12 | 8,04 | 7,72 |
| 60 | 7,95 | - | 8,06 | - | 7,52 |

download unter www.biologiezentrum.at



| 31.8. | 10.9. | 14.10. | 17.11. | 19.12. |
|---|---|---|---|---|
| 16,7 | 18,1 | 13,7 | 6,4 | 4,8 |
| 16,0 | 16,7 | 13,2 | 6,3 | 4,8 |
| 14,9 | 15,3 | 13,1 | 6,3 | 4,8 |
| 10,1 | 9,8 | 11,0 | 6,3 | 4,8 |
| 5,5 | 5,6 | 6,0 | 6,3 | 4,8 |
| 4,8 | - | 5,0 | 5,2 | 4,8 |
| 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 |
| 4,6 | 4,7 | 4,6 | 4,7 | 4,8 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8,32 | 8,38 | 8,46 | 8,08 | 7,92 |
| 8,38 | 8,46 | 8,56 | 8,14 | 7,51 |
| 8,23 | 8,39 | 8,54 | 3,14 | - |
| 8,09 | 8,16 | 8,45 | 8,14 | 7,50 |
| 7,79 | 7,88 | 7,76 | 8,12 | 7,49 |
| 7,74 | - | 7,74 | 7,85 | - |
| 7,74 | 7,74 | 7,70 | 7,76 | 7,48 |
| 7,50 | 7,58 | 7,48 | 7,61 | 7,47 |

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 3: Leitfähigkeit (Mikrosiemens, 20 °C) / electric conductivity

| TIEFE | 24.3. | 21.4. | 17.5. | 13.6. | 31.7. | 31.8. | 10.9. | 14.10. | 17.11. | 19.12. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 280 | 271 | 289 | 262 | 250 | 223 | 225 | 225 | 290 | 261 |
| 4 | 282 | 271 | 289 | 263 | 260 | 222 | 218 | 232 | 270 | 240 |
| 8 | 282 | 271 | 289 | 269 | 285 | 248 | 248 | 232 | 272 | - |
| 12 | 280 | 273 | 289 | 270 | 295 | 278 | 293 | 262 | 270 | 242 |
| 20 | 280 | 266 | 289 | 272 | 299 | 284 | 301 | 292 | 270 | 238 |
| 30 | 280 | 270 | 290 | - | 300 | 286 | - | 292 | 295 | - |
| 40 | 280 | 269 | 291 | 272 | 303 | 287 | 304 | 295 | 300 | 235 |
| 60 | 283 | - | 291 | - | 310 | 298 | 312 | 310 | 310 | 235 |

Tabelle 4: Sauerstoffgehalt in mg/l / Oxygen concentration in mg/l

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 9,7 | 11,7 | 12,5 | 10,6 | 13,7 | 13,2 | 13,5 | 12,1 | 10,3 | 9,5 |
| 4 | 9,5 | 11,8 | 12,8 | 11,2 | 14,2 | 13,7 | 16,15 | 11,8 | 10,2 | 9,3 |
| 8 | 9,5 | 11,8 | 13,0 | 14,4 | 11,5 | 12,7 | 13,0 | 12,2 | 10,5 | - |
| 12 | 9,4 | 11,7 | 12,7 | 14,1 | 12,3 | 12,4 | 12,5 | 13,7 | 10,1 | 9,4 |
| 20 | 9,4 | 11,0 | 11,8 | 11,2 | 9,6 | 9,0 | 8,3 | 7,7 | 10,1 | 9,4 |
| 30 | 9,4 | 11,1 | 11,1 | - | 9,0 | 7,9 | - | 6,7 | 6,1 | - |
| 40 | 9,4 | 11,1 | 10,7 | 9,9 | 8,3 | 7,0 | 7,0 | 5,7 | 4,3 | 9,4 |
| 60 | 8,8 | - | 10,1 | - | 4,0 | 0,4 | 0,8 | 0,1 | 1,8 | 9,4 |

download unter www.biologiezentrum.at



Tabelle 5: Sauerstoff-Index in % /

| TIEFE | 24.3. | 21.4. | 17.5. | 13.6. |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 83 | 104 | 131 | 132 |
| 4 | 81 | 105 | 126 | 136 |
| 8 | 81 | 105 | 125 | 145 |
| 12 | 80 | 103 | 117 | 136 |
| 20 | 80 | 96 | 105 | 99 |
| 30 | 80 | 96 | 97 | - |
| 40 | 80 | 96 | 93 | 87 |
| 60 | 75 | - | 87 | - |

download unter www.biologiezentrum.at

Oxygen-index in

| 31.7. | 31.8. | 10.9. | 14.10. | 17.11. | 19.12. |
|---|---|---|---|---|---|
| 166 | 153 | 161 | 131 | 94 | 83 |
| 166 | 156 | 187 | 127 | 93 | 82 |
| 125 | 142 | 146 | 131 | 96 | - |
| 119 | 124 | 124 | 140 | 92 | 82 |
| 85 | 80 | 74 | 70 | 92 | 82 |
| 79 | 70 | - | 59 | 54 | - |
| 73 | 61 | 61 | 50 | 38 | 82 |
| 35 | 3 | 7 | 1 | 16 | 82 |

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 6: Orthophosphat in ppb P / $PO_4$ in ppb p

| TIEFE | 24.3. | 21.4. | 17.5. | 13.6. | 31.7. | 31.8. | 10.9. | 14.10. | 17.11. | 19.12. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 60 | 24 | 32 | 165 | «1 | 16 | «1 | 24 | «1 | 12 |
| 4 | 30 | 3 | 33 | 31 | «1 | «1 | «1 | 10 | 2 | 19 |
| 8 | 1 | 24 | 9 | 31 | «1 | «1 | «1 | 5 | 2 | - |
| 12 | 16 | 5 | 1 | 31 | «1 | «1 | «1 | 2 | «1 | 10 |
| 20 | 34 | 16 | «1 | 15 | «1 | «1 | «1 | 2 | 5 | 10 |
| 30 | 30 | 19 | 1 | - | «1 | «1 | - | 5 | 14 | - |
| 40 | 29 | 17 | 2 | 24 | «1 | «1 | «1 | 10 | 14 | 17 |
| 60 | 41 | - | 5 | - | «1 | «1 | «1 | 66 | 19 | 16 |

Tabelle 7: Totalphosphor in ppb P / Total phosphorous in ppb P

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 128 | 27 | 45 | 171 | 10 | 67 | 19 | 70 | 7 | 12 |
| 4 | 125 | 41 | 33 | 36 | 19 | 25 | 23 | 24 | 14 | 19 |
| 8 | 93 | 52 | 9 | 46 | 13 | 11 | 29 | 19 | 19 | - |
| 12 | 130 | 67 | 20 | 93 | 15 | 31 | 34 | 22 | 10 | 12 |
| 20 | 129 | 49 | 22 | 23 | 16 | 26 | 10 | 27 | 19 | 12 |
| 40 | 138 | 41 | 6 | 32 | 8 | 34 | 19 | 17 | 22 | 19 |
| 60 | 184 | - | 49 | - | 28 | 115 | 140 | 70 | 36 | 16 |

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 8: Nitrat in ppb N / $NO_3$ in ppb N

| TIEFE | 24.3. | 21.4. | 17.5. | 13.6. | 31.7. |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1260 | 1730 | 2040 | 2940 | 100 |
| 4 | 2120 | 1360 | 3410 | 2670 | 100 |
| 8 | 2720 | 1150 | 1690 | 2630 | 1950 |
| 12 | 1520 | 930 | 2220 | 2670 | 1980 |
| 20 | 1480 | 1560 | 1650 | 3310 | 2610 |
| 30 | 1650 | 1970 | 1710 | -- | 3330 |
| 40 | 820 | 2550 | 3720 | 3020 | 2920 |
| 60 | 2780 | -- | 3760 | -- | 2960 |

Tabelle 9: Nitrit in ppb / $NO_2$ in ppb N

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 25 | 8 | 29 | 11 | 21 |
| 4 | 15 | 1 | 28 | 11 | 23 |
| 8 | 10 | 9 | 3 | 9 | 16 |
| 12 | 16 | 5 | $<5$ | 9 | 18 |
| 20 | 15 | 7 | $<5$ | 9 | 3 |
| 30 | 31 | 1 | 1 | - | 3 |
| 40 | 25 | 3 | 2 | 33 | 3 |
| 60 | 22 | - | 10 | - | 10 |

download unter www.biologiezentrum.at

| 31.8. | 10.9. | 14.10. | 17.11. | 19.12. |
|---|---|---|---|---|
| 370 | 39 | 97 | 930 | 2340 |
| 250 | 19 | 39 | 1030 | 2140 |
| 950 | 310 | 78 | 1170 | -- |
| 800 | 780 | 234 | 1010 | 2320 |
| 1360 | 2240 | 1950 | 1210 | 2200 |
| 1070 | -- | 2720 | 2140 | -- |
| 1770 | 1930 | 2690 | 2690 | 2260 |
| 1360 | 1360 | 450 | 1560 | 2510 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 16 | 3 | « 5 | 156 | 10 |
| 15 | « 5 | « 5 | 16 | 10 |
| 13 | 65 | 5 | 19 | - |
| 11 | 24 | 8 | 21 | 10 |
| 6 | 10 | « 5 | 19 | 10 |
| 16 | - | « 5 | 16 | - |
| 13 | 10 | « 5 | 15 | 10 |
| 136 | 130 | « 5 | 65 | 15 |

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 10: $NH_4$ in ppb N

| Tiefe | 24.3. | 21.4. | 17.5. |
|---|---|---|---|
| 0 | 14 | «5 | 64 |
| 4 | 28 | 4 | 40 |
| 8 | 31 | «5 | 41 |
| 12 | 35 | «5 | 46 |
| 20 | 36 | «5 | 41 |
| 30 | 32 | 1 | 52 |
| 40 | 23 | 9 | 62 |
| 60 | 37 | - | 75 |

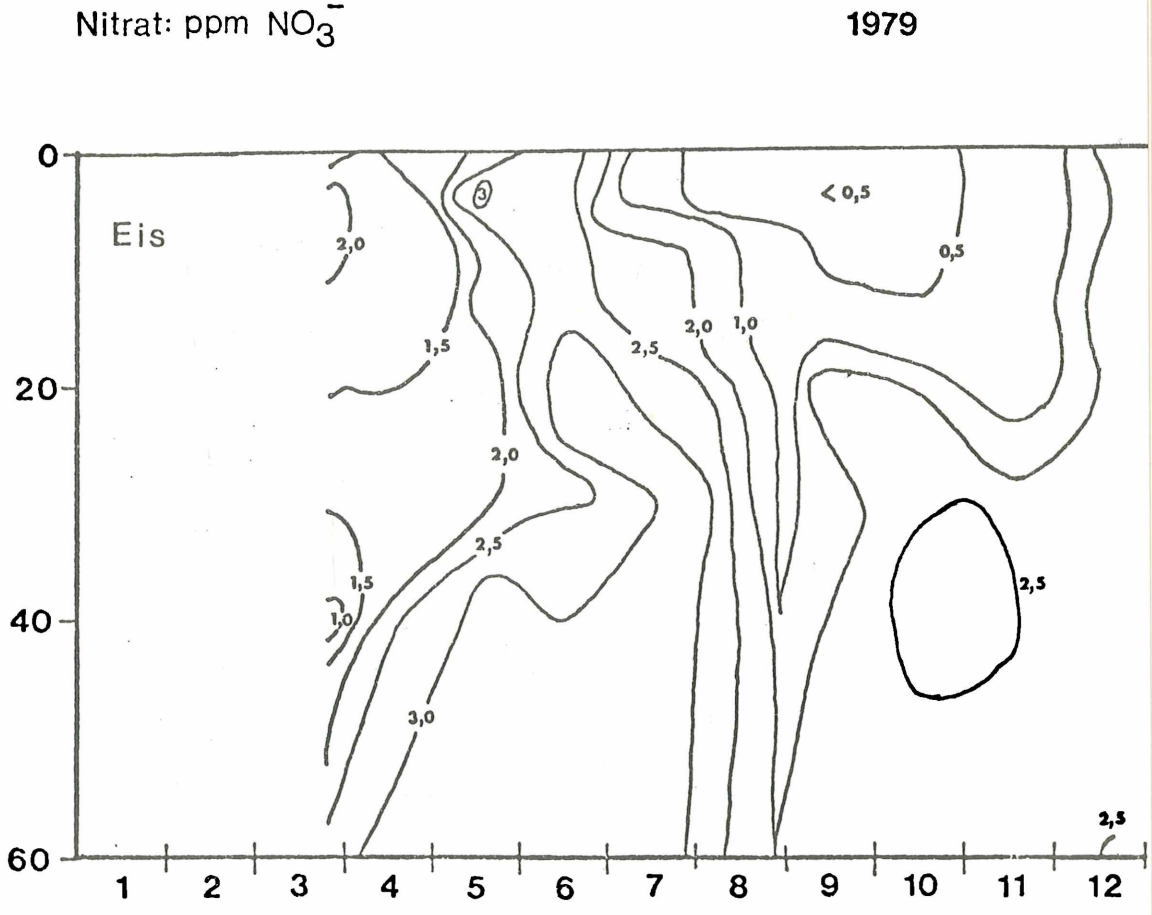
download unter www.biologiezentrum.at

| 13.6. | 31.7. | 31.8. | 10.9. | 14.10. | 17.11. | 19.12. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 55 | 52 | 76 | 36 | 4 | « 5 |
| 19 | 49 | 162 | 53 | 14 | 8 | « 5 |
| 8 | 53 | 193 | 49 | 24 | 8 | - |
| 15 | 44 | 54 | 54 | 13 | 6 | « 5 |
| 17 | 44 | 57 | 51 | 8 | 13 | « 5 |
| - | 41 | 63 | - | 6 | 3 | - |
| 22 | 40 | 62 | 64 | 5 | 1 | « 5 |
| - | 37 | 161 | 81 | 5 | 15 | 3 |

download unter www.biologiezentrum.at



Abbildung 5: Fuschlsee - $NO_3$ (in ppm)



# 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): Haslauer Johann jr.

Artikel/Article: LIMNOCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN AM FUSCHLSEE 1979 Water chemistry and nutrients in Fuschlsee 1979 43-62