

Wissenschaft

Österreichs Fischerei	Jahrgang 35/1982	Seite 169 – 178
-----------------------	------------------	-----------------

Michael R. Wintersteiger

Sauerstoff-, Temperatur- und Sichttiefenmessungen am Wallersee 1975, 1976 und 1979

Der Wallersee gehört zu der Gruppe von Seen im Bereich der Flachgauer Moränenlandschaft in einem eingetieften Zweigbecken des ehemaligen Salzachgletschers. Er liegt in der Seehöhe von 506 m und weist heute eine Fläche von rund 6,3 Quadratkilometern auf. Seine größte Tiefe beträgt rund 23 m, seine mittlere Tiefe liegt bei etwa 9 m. Umfangreiche Angaben zur Erforschungsgeschichte, Fischerei und limnologischen Situation des Sees finden sich bei MOOG, O. und JAGSCH, A. in „Raumbezogene Forschung und Planung im Land Salzburg“, Amt der Salzburger Landesregierung, Heft 1/1980. Die Bedeutung des Sees und seines Zustandes liegt nicht nur in seinen guten Fischereierträgen, sondern auch in seiner Attraktion für den Wassersport und seiner Ausdruckskraft in der Gestaltung der Umgebung.

Angeregt von Dr. Albert Jagsch, unterstützt vom Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft in Scharfling, der Fischerinnung Wallersee (Obmann Chr. Kapeller) und einigen freundlichen Helfern, konnte ich in den Jahren 1975, 1976 und 1979 an 47 Untersuchungstagen 367 Temperatur-, 328 Sauerstoff-, 50 SBV- und 49 Sichttiefenwerte ermitteln.

Die bevorzugte Untersuchungsstelle war dabei die Kreuzung der theoretischen Verlängerung von Wallerbach und Henndorfer Bach. Bei diesen zwei Bächen handelt es sich wohl um die am stärksten belasteten Zuflüsse des Sees. Verstärkt wird ihre Einwirkung dadurch, daß sich die Strömungsrichtungen der beiden Bäche etwa in Seemitte treffen. In Abb. 1 wird ein Sauerstoffprofil dieser Stelle mit einem von Dr. A. Jagsch ermittelten Profil verglichen. An der tiefsten Stelle findet sich bis 10 m Tiefe weniger, von 10 bis 20 m mehr Sauerstoff als an meiner Untersuchungsstelle. Diese und andere, ähnliche Beobachtungen bestätigen die unterschiedlichen Verhältnisse.

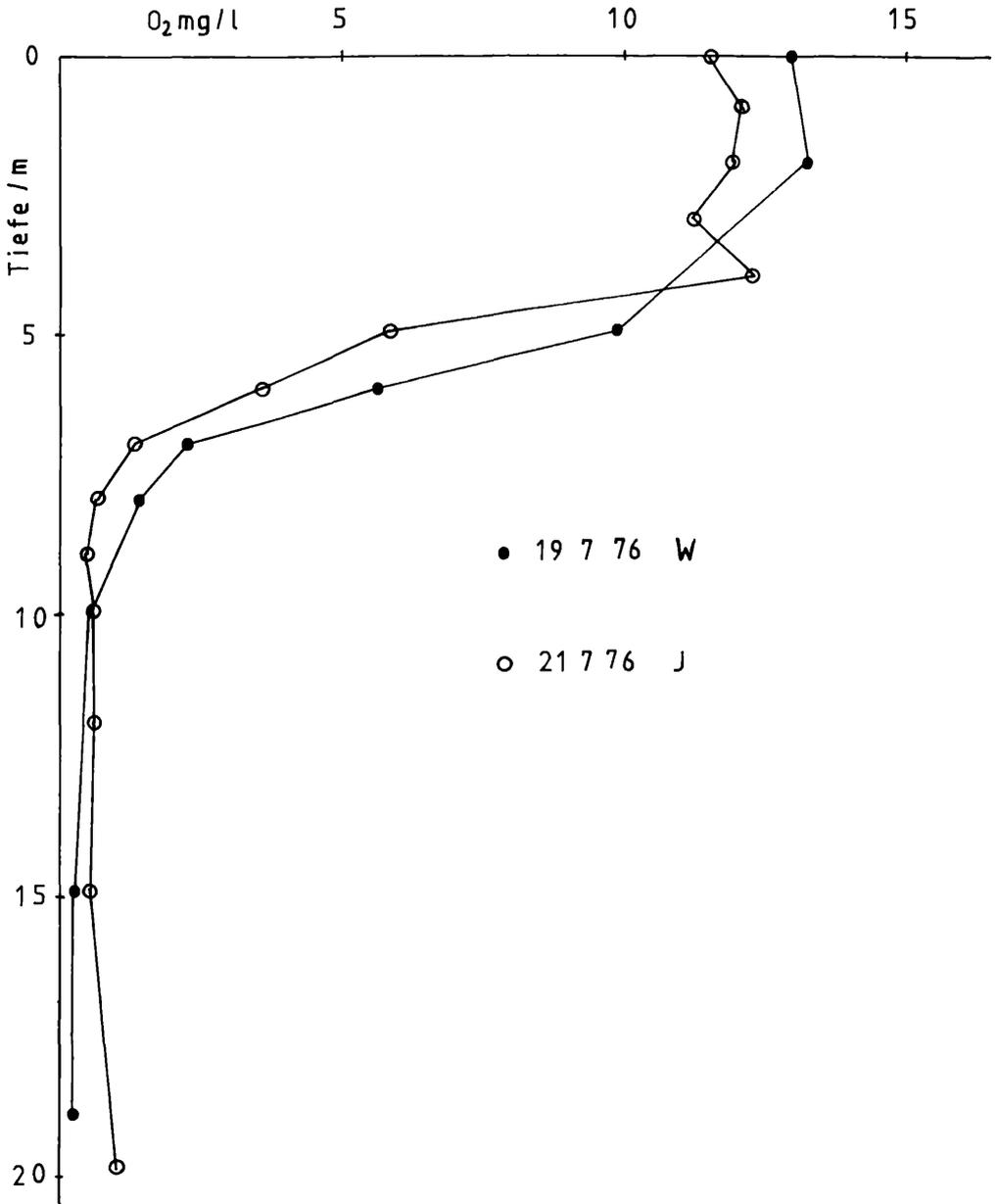
Temperatur:

Der Jahrestemperaturverlauf des Wallersees entspricht nach HUTCHINSON und LÖFFLER (1956) dem eines dimiktischen Sees, mit Vollzirkulation in Herbst und Frühjahr. Es kommt meist im Jänner zur Ausbildung einer Eisdecke, die bis Anfang März anhält. Nach dem Schmelzen des Eises beginnt die Frühjahrsvollzirkulation, die etwa im April ihren Höhepunkt erreicht. Die Sommerstagnation dauert von Mitte Juli bis Anfang Oktober und geht dann in die Herbstzirkulation über, die bis Ende Dezember andauert.

Die niedrigsten Temperaturwerte über Grund liegen bei rund 3 Grad C während der Winterstagnation, die höchsten bei etwas über 8 Grad im August und September. Die höchste Oberflächentemperatur wurde am 19. Juli 1976 mit 25,5 Grad festgestellt.

Die Ergebnisse aller Temperatur- und Sauerstoffmessungen von der bevorzugten Untersuchungsstelle sind in Abb. 2 ersichtlich. Auf die Darstellung der übrigen Werte wurde bewußt, aus Gründen der Übersichtlichkeit, verzichtet, da diese von anderen Untersuchungsstellen stammen. Diese Werte liegen beim Verfasser auf und können gern eingesehen werden.

Abb.: 1

**Sichttiefe:**

Da im Wallersee kaum Trübungen durch anorganisches Material vorkommen, ist hier die Sichttiefe ein recht guter Anhaltspunkt für das Maß der Eutrophierung. Leider lassen aber wider Erwarten die

Österreichs Fischerei	Jahrgang 35/1982	Seite 169 – 178
-----------------------	------------------	-----------------

Abb. 2a: Sauerstoff- und Temperaturwerte

m	21.12. 1974	6.1. 1975	2.2. 1975	13.2. 1975	31.3. 1975	11.4. 1975	4.5. 1975	20.5. 1975	8.6. 1975	21.6. 1975	4.7. 1975
0 Temp. °C	2,4	4,0	3,8	1,4	4,5	4,9	11,5	22,5	14,4	17,5	18,7
mg O ₂ /l	11,7	12,0	12,1	–	12,8	12,2	13,1	11,0	10,2	11,5	9,6
1 Temp. mg	3,2	4,0 11,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2 Temp. mg	3,5	–	3,7	–	4,6	–	11,5	–	–	–	–
3 Temp. mg	3,6	–	–	–	–	5,0	–	14,3	14,4	17,1	16,2
4 Temp. mg	–	–	–	–	–	12,3	–	17,3	10,1	12,1	9,5
5 Temp. mg	3,7	–	3,7	–	4,5	–	10,6	–	–	–	–
6 Temp. mg	11,4	–	11,5	–	12,8	–	12,9	–	–	–	–
7 Temp. mg	3,7	3,9 12,3	–	3,1	–	–	–	–	–	–	–
8 Temp. mg	3,7	–	3,6	–	4,5	5,0	8,8	11,2	13,0	15,1	15,1
9 Temp. mg	11,8	–	11,4	–	12,4	12,2	–	9,7	8,8	9,1	7,8
10 Temp. mg	3,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
11 Temp. mg	11,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
12 Temp. mg	3,7	–	3,6	–	4,5	5,0	7,4	–	–	–	–
13 Temp. mg	–	–	11,8	–	12,6	–	10,7	–	–	–	–
14 Temp. mg	3,7	–	–	–	–	5,1	–	9,2	9,5	12,4	13,4
15 Temp. mg	–	–	–	–	–	12,0	–	9,4	6,7	7,0	6,3
16 Temp. mg	3,7	3,8 12,3	3,6	3,1	4,5	–	6,9	–	–	–	–
17 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
18 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
19 Temp. mg	3,6	–	3,6	–	4,5	5,1	6,7	8,2	8,0	9,6	10,4
20 Temp. mg	–	–	11,9	–	12,1	12,1	10,4	9,1	5,8	5,7	4,4
21 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
22 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
23 Temp. mg	3,5	–	3,6	–	4,5	–	6,5	–	–	–	–
24 Temp. mg	–	–	11,7	–	12,4	–	–	–	–	–	–
25 Temp. mg	–	3,8 11,6	–	3,1	–	4,9	–	7,5	7,5	8,1	8,7
26 Temp. mg	–	–	–	–	–	11,7	–	8,5	5,5	5,1	3,6
27 Temp. mg	3,5	–	3,6	–	4,5	–	6,2	–	–	–	–
28 Temp. mg	11,5	–	–	–	12,3	–	9,4	–	–	–	–
29 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
30 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
31 Temp. mg	3,7	–	3,7	–	4,5	4,9	6,1	6,8	7,0	7,5	7,7
32 Temp. mg	9,6	–	11,6	–	12,0	11,7	9,1	6,7	4,4	3,0	0,9
33 Temp. mg	–	–	–	3,1	4,5	4,9	6,1	–	7,0	–	–
34 Temp. mg	–	–	–	–	–	11,7	9,2	–	2,9	–	–
35 Temp. mg	3,7	3,8	3,8	–	–	–	–	–	–	7,2	7,5
36 Temp. mg	11,5	11,9	11,5	–	–	–	–	–	–	1,9	0,6
Grund m	20,6	21,0	20,5	19,5	19,8	20,0	20,0	19,0	20,0	–	–

ermittelten Daten und auch Vergleiche mit Werten anderer Autoren keinen Schluß auf eine Verbesserung oder Verschlechterung des Seezustandes zu.

Abb. 3 zeigt das Ergebnis von 36 Sichttiefenmessungen von der üblichen Untersuchungsstelle.

Österreichs Fischerei	Jahrgang 35/1982	Seite 169 – 178
-----------------------	------------------	-----------------

Abb. 2b: Sauerstoff- und Temperaturwerte

m	3.8. 1975	31.8. 1975	11.9. 1975	26.9. 1975	29.10. 1975	3.5. 1976	10.5. 1976	18.5. 1976	28.5. 1976	15.6. 1976	25.6. 1976
0 Temp. °C	23,8	20,4	21,9	18,9	10,6	14,2	15,7	18,1	16,5	20,1	22,7
mg O ₂ /l	15,9	13,0	17,6	17,0	13,8	11,6	11,4	12,8	10,6	15,7	14,6
1 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2 Temp. mg	19,8 17,4	17,9 9,0	18,8 17,7	18,4 17,4	–	9,9 12,2	14,4 11,9	16,0 13,8	14,3 11,4	19,7 18,2	22,7 14,9
3 Temp. mg	–	17,8	–	–	–	–	–	–	–	–	19,3
4 Temp. mg	17,6 4,9	17,7 7,6	18,0 8,5	17,9 8,5	–	–	–	–	–	–	17,1
5 Temp. mg	17,2 3,1	17,3 6,4	–	17,4 2,4	10,7 10,5	8,5 11,9	11,7 11,4	12,3 13,7	13,6 10,7	14,3 14,9	14,3 10,2
6 Temp. mg	16,5 1,2	16,5 5,5	17,4 4,5	16,8 0,4	–	–	–	–	–	–	13,3
7 Temp. mg	–	16,1 1,9	16,8 1,6	–	–	–	–	–	–	–	12,9
8 Temp. mg	14,4 0,7	15,7 1,7	–	15,9 0,2	–	–	–	–	–	–	12,2
9 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10 Temp. mg	12,0 0,8	13,4 0,1	14,2 0,2	–	10,7 12,7	8,0 11,4	8,7 10,4	8,7 10,8	9,8 7,7	11,6 9,9	10,5 5,9
11 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
12 Temp. mg	10,8 0,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
13 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
14 Temp. mg	9,3 0,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
15 Temp. mg	–	9,5 0,03	–	9,3 0,2	10,6 4,8	7,4 10,2	7,5 9,0	7,4 8,0	7,9 6,0	8,2 3,8	8,1 3,2
16 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
17 Temp. mg	8,6 0,1	–	–	–	10,4 2,4	–	–	–	–	–	–
18 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
19 Temp. mg	8,0 0,02	8,1 0,03	–	8,2 0,2	–	6,3 8,3	6,7 6,4	6,7 5,5	7,1 3,1	7,6 4,5	7,4 0,5
20 Temp. mg	–	–	8,0 0,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Grund m	19,8	–	20,5	20,0	28,0	19,5	20,0	19,8	20,0	20,0	20,8

Sauerstoff:

Der Sauerstoffhaushalt eines Gewässers ist abhängig von

1. der Zufuhr von Luftsauerstoff und der Photosyntheseaktivität pflanzlicher Organismen
2. vom Verbrauch der im Wasser lebenden Tiere, von der Destruktion organischer Stoffe und vom Verlust an die Atmosphäre.

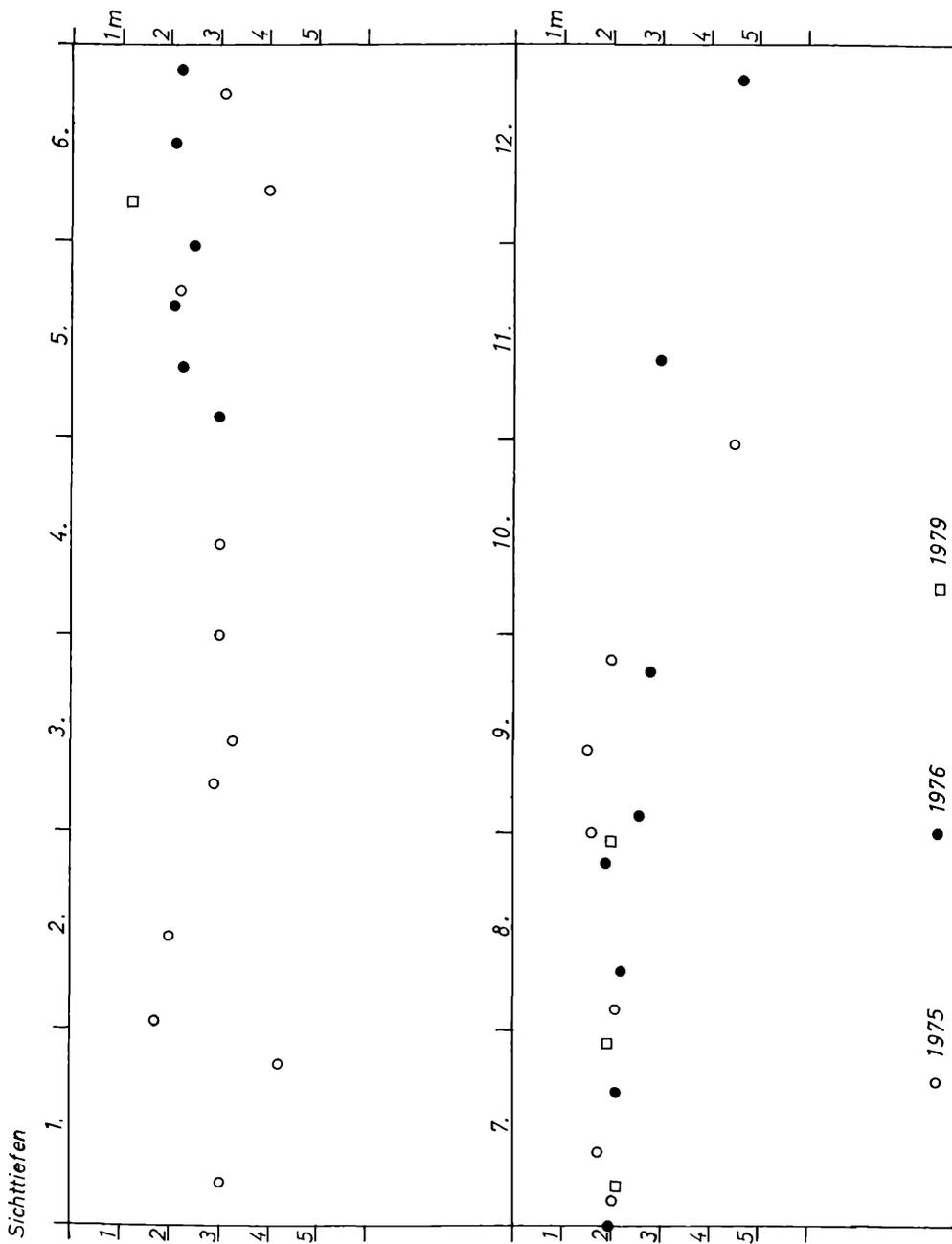
Österreichs Fischerei	Jahrgang 35/1982	Seite 169 – 178
-----------------------	------------------	-----------------

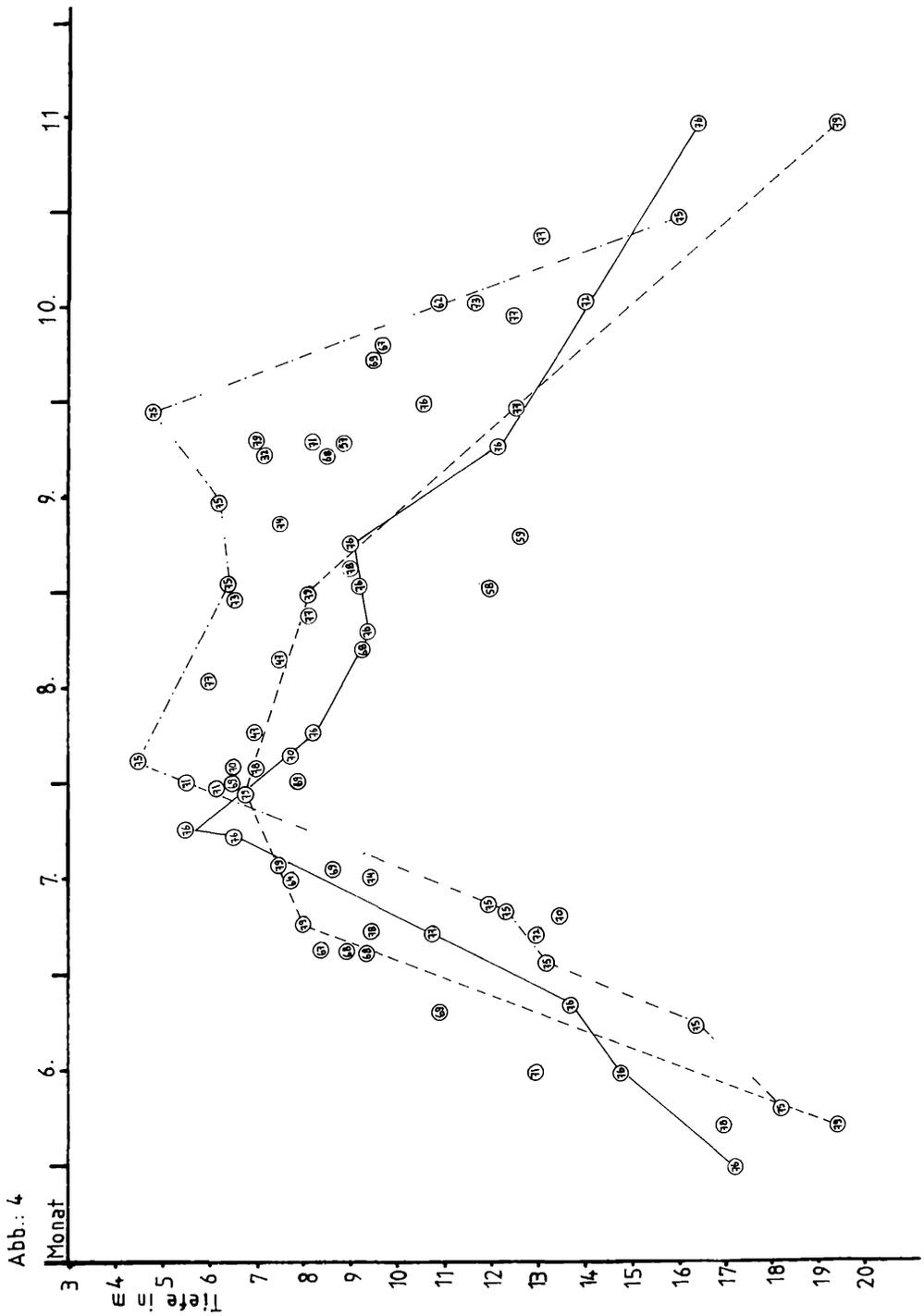
Abb. 2c: Sauerstoff- und Temperaturwerte

m	19.7. 1976	8.8. 1976	2.9. 1976	23.9. 1976	11.11. 1976	24.12. 1976	5.6. 1979	5.7. 1979	27.7. 1979	28.8. 1979	15.11. 1979
0 Temp. °C	25,5	19,2	17,8	15,5	10,0	2,3	23,5	17,7	20,2	16,8	6,0
mg O ₂ /l	13,0	21,5	12,2	12,0	7,4	22,4	10,9	13,8	13,9	12,0	7,4
1 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	22,0	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	11,0	–	–	–	–
2 Temp. mg	24,2	18,6	17,7	15,0	–	–	21,2	16,5	20,1	16,7	–
	13,4	22,2	10,7	11,4	–	–	10,2	14,1	14,2	11,6	–
3 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	20,6	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	11,1	–	–	–	–
4 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	18,5	15,9	17,6	16,7	–
	–	–	–	–	–	–	11,0	12,5	11,6	11,9	–
5 Temp. mg	21,0	17,1	17,5	14,4	10,0	3,1	14,2	13,5	16,7	16,7	6,0
	9,9	14,6	10,2	9,6	7,4	16,8	11,1	6,5	9,7	11,4	7,2
6 Temp. mg	19,4	17,0	–	–	–	–	10,8	12,7	15,3	16,7	–
	5,7	13,5	–	–	–	–	9,3	4,5	6,1	11,5	–
7 Temp. mg	15,9	15,9	–	–	–	–	9,3	12,0	13,5	16,0	–
	2,3	5,3	–	–	–	–	7,6	4,3	3,1	10,0	–
8 Temp. mg	12,6	14,9	16,0	–	–	–	8,8	–	12,4	14,8	–
	1,4	4,7	7,9	–	–	–	7,3	–	1,8	3,8	–
9 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	8,1	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	6,9	–	–	–	–
10 Temp. mg	10,7	11,9	14,9	13,8	10,0	3,2	–	8,4	10,3	11,9	6,0
	0,7	0,4	1,7	5,3	7,1	15,4	–	3,4	0,8	0,3	7,4
11 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
12 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
13 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
14 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
15 Temp. mg	8,5	9,0	9,4	8,6	9,8	3,9	7,0	7,1	7,7	8,0	6,0
	0,4	0,4	0,5	0,4	6,9	14,8	5,4	2,4	0,7	0,2	7,2
16 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
17 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
18 Temp. mg	–	–	–	–	8,5	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	0,1	–	–	–	–	–	–
19 Temp. mg	7,8	7,9	8,3	8,2	–	3,9	6,0	–	–	–	5,8
	0,3	2,0	0,3	0,1	–	14,2	4,1	–	–	–	6,1
20 Temp. mg	–	–	–	–	–	–	–	6,7	6,8	7,1	–
	–	–	–	–	–	–	–	0,2	0,7	0,2	–
Grund m	19,5	20,0	20,3	–	–	19,6	20,0	20,5	20,2	20,4	20,2

Veränderungen des Sauerstoffzustandes eines Sees geben also Aufschluß über Eutrophierungserscheinungen. Besonders interessant wird die Beobachtung der Sauerstoffwerte dadurch, daß die Klärwerke Wallersee Nord und Wallersee Süd 1972 in Betrieb gingen, und die Abwasserentsorgung des Einzugsgebietes bis heute schon sehr weit fortgeschritten ist.

Abb. 3

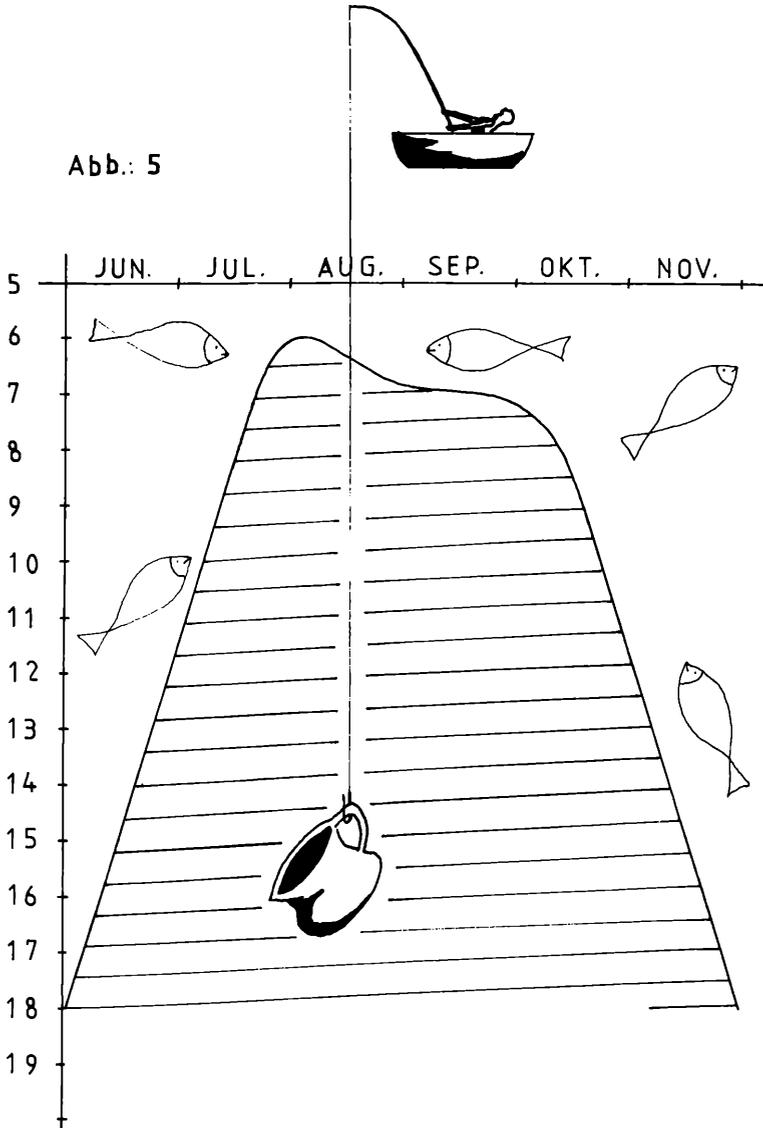




Weiters ist die vertikale Verteilung der Fischpopulation durch das Vorhandensein gewisser Sauerstoffmengen nach unten begrenzt.

Die Sauerstoffsituation im Wallersee entspricht der eines eutrophen Sees. Während der Herbstzirkulation, die im Oktober beginnt, hat der See genügend Zeit, sein Wasser mit Sauerstoff zu sättigen, da die Ausbildung der Eisdecke meist erst im Jänner beginnt. Das unter dem Eis entstehende Sauerstoffdefizit von rund 20% wird während der Frühjahrszirkulation schnell wieder ausgeglichen. Ab Anfang Mai beginnt in bodennahen Schichten der Sauerstoffschwund. Von Mitte Juli bis Ende September finden sich unter 9 bis 10 m nur mehr Spuren von Sauerstoff. Die Sättigungswerte unter der Oberfläche reichen bis über 250% (8. 8. 1976 bei 2 m Tiefe).

Abb.: 5



Österreichs Fischerei	Jahrgang 35/1982	Seite 169 – 178
-----------------------	------------------	-----------------

Die Stabilität der Wasserschichtung kann im Sommer durch Windeinwirkung – der See ist dem Wind in Längsrichtung relativ ungeschützt ausgesetzt – stark beeinträchtigt werden. So kann es nach einigen Tagen mit starkem Nordostwind am Südwestufer zur Verfrachtung sauerstoffreicher Schichten um einige Meter nach unten kommen. Ebensolche Erscheinungen konnten nach Südwestwind auch am Nordostufer festgestellt werden. Die Sauerstoffschichtung in der Nähe der Zuflüsse kann auch durch Einschichten kühlen, sauerstoffreichen Bachwassers (lt. JÄGER 1974 in 2 bis 7 m Tiefe) beeinflusst werden.

Abb. 4 zeigt, bei welchen Tiefen in 20 verschiedenen Jahren noch 4 mg Sauerstoff (der für Salmoniden nötige Mindestsauerstoffgehalt) vorhanden waren. 36 der 75 Daten sind Veröffentlichungen von Sauerstoffuntersuchungen des Bundesinstitutes für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft entnommen, 16 stammen von Dr. P. Jäger, eine von Dr. Haempel und 22 vom Verfasser.

Die Untersuchungen sind aus den Jahren 1932, 47, 55, 58, 59, 62, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79. Der erste Blick zeigt die extrem schlechte Sauerstoffsituation des Jahres 1975. Die „4 mg-Grenze“ liegt im August 2 m über der des extrem heißen Sommers des Nachkriegsjahres 1947. Das Wachstum hat also nicht nur in der Wirtschaft seine Spuren hinterlassen. Die Werte aus den Jahren 1958 und 1959 liegen sogar 5 bzw. 6 m unter denen des Jahres 1975.

Nur in den Jahren 1969 bis 1977 stieg die „4 mg-Grenze“ über 6,5 m Tiefe an. Der See dürfte also in diesen Jahren den Höhepunkt seiner Eutrophierung erreicht haben, und da die Werte der Jahre 1978 und 1979 schon deutlich tiefer liegen, bleibt berechtigte Hoffnung auf die Wirksamkeit der Arbeit der beiden Kläranlagen in Neumarkt und Seekirchen.

In Abb. 5 habe ich versucht, gewissermaßen als Faustregel für die Fischerei, die Ergebnisse aus Abb. 4 zusammenfassend darzustellen. Die Abbildung gibt Auskunft, in welchen Tiefen und zu welcher Zeit die Fischerei Aussicht auf Erfolg verspricht. Sie ist nicht als „Belehrung“ der Berufsfischer, sondern als Anhaltspunkt für unerfahrene Sportfischer gedacht, und kann so vielleicht helfen, aussichtslose Angelversuche in zu großen Tiefen zu verhindern.

Abschließend soll noch darauf hingewiesen werden, daß nicht nur die vertikale Fischverteilung durch den sommerlichen Sauerstoffschwund in der Tiefe beeinflusst wird, sondern auch die horizontale. Durch das Ansteigen der sauerstoffarmen Schichten werden im Sommer alle jene Fischarten, die ein Leben am Gewässergrund dem in der Freiwasserzone vorziehen, auf einen kleinen Teil des Gewässers, nämlich den Uferbereich, zusammengedrängt. Der Lebensraum für diese Fische verkleinert sich also im Sommer rapide, und es liegt nahe, diese Tatsache bei Ausfang- und Besatzmaßnahmen in die Überlegungen einzubeziehen.

Abstract:

Wallersee, situated in Austria, north of Salzburg, at an elevation of 506 m, covering an area of 6,3 km², with a maximum depth of 23 m and mean depth of 9 m, is a dimictic lake (HUTCHINSON and LÖFFLER 1956). The lake freezes in winter, its surface temperature may reach 25,5°C in summer.

Wallersee is a highly eutrophic lake. In this study oxygen- and temperaturesituation of the years 1975, 76, 79 is discussed in detail by own investigations. A comparison with data of other authors since 1932 shows a changing oxygen-situation. This comparison is especially interesting in view of the existence of the two purification plants.

Verfasser: Michael R. Wintersteiger, Wimmstraße 21, A-5201 Seekirchen.

ANHANG: Weiterführende Literatur über den Wallersee.

- ANONYMUS (1948): Wallersee-Fischzuchtanlage. Österr. Fischerei 1: 139.
 ANONYMUS (1969): 2. Prof.-Dr.-Wilhelm-Einsele-Gedächtnisfischen am Wallersee. Österr. Fischerei 22: 191, 192.
 ANONYMUS (1971): 4. Int. Prof.-Dr.-Wilhelm-Einsele-Gedächtnisfischen am Wallersee. Österr. Fischerei 24: 194.
 ANONYMUS (1972): Gedächtnisfischen für Dr. Wilhelm Einsele und Simon Krieg. Österr. Fischerei 25: 196.
 ANONYMUS (1975a): Alois-Wimmer-Gedächtnisfischen am Wallersee. Salzburgs Fischerei 6: 26.
 ANONYMUS (1975b): Prof.-Dr.-Wilhelm-Einsele-, Simon-Krieg-Gedächtnisfischen. Salzburgs Fischerei 6: 26.
 ANONYMUS (1977): Int. Prof.-Dr.-Wilhelm-Einsele-, Simon-Krieg-Gedächtnisfischen. Österr. Fischerei 30: 193.
 BREHM, V. (1906): Untersuchungen über das Zooplankton einiger Seen der nördlichen und östlichen Alpen. Verl. zool. boot. Ges. Wien, 4, Vol. 56: 33-42.

- CZERNIN-CHUDENITZ, C. W. (1966): Gütebild der Fließgewässer Salzburgs. Mattig: p. 138-139 in Wasser und Abwasser 1966.
- DEL NEGRO, W. (1966): Der pleistozäne Salzachvorlandgletscher. Ges. Bayer. Landeskunde e. V. München, Heft 19-22, p. 157 ff.
- EINSELE, W. (1941): Fischereiwissenschaftliche Probleme in deutschen Alpenseen. Fischerei-Zeitung 44: 2-16.
- EINSELE, W. (1955b): Über die für verschiedene Fischarten existenznotwendigen Sauerstoff-Mindestkonzentrationen. Österr. Fischerei 8: 104, 105.
- EINSELE W. (1959a): Das Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft in Scharfling am Mondsee; Arbeit und Aufgaben. Schr. österr. Fischereiverb. 2: 55-87.
- EINSELE, W. u. HEMSEN, J. (1959b): Über die Gewässer des Salzkammergutes, insbesondere über einige Seen. Schr. österr. Fischereiverb. 2: 9-31.
- FINDENEKG, I. (1966): Die österreichischen Alpenrandseen. Föderation Europäischer Gewässerschutz, Informationsblatt Nr. 14: 11-17.
- FINDENEKG, I. (1967): Die Verschmutzung österreichischer Alpenseen aus biologisch-chemischer Sicht. Ber. Raumforsch. u. Raumplan 11, 4: 12 pp.
- FINDENEKG, I. (1971): Unterschiedliche Formen der Eutrophierung von Ostalpenseen. Schweiz. Z. Hydrol. 33: 85-95.
- FINDENEKG, I. (1972): Die Auswirkung der Eutrophierung einiger Ostalpenseen auf die Lichttransmission ihres Wassers. Wetter u. Leben 24: 110-118.
- FINDENEKG, I. (1973): Das Vorkommen und biologisches Verhalten der Blaualge *Oscillatoria rubescens* DC. in den österreichischen Alpenseen. Carinthia II 163./83.: 317-330.
- FUGGER, E. (1890): Salzburger Seen. Mitt. Salzburger Landesk. 30: 7, 8. 142-144.
- FUGGER, E. (1890): Salzburger Seen. Mitt. Salzburger Landesk., Jg. 1890-1911: 7, 8.
- GÖTZINGER, G. (1913): Über die Oberflächenformen der östlichen Kalkalpen. Mitt. geogr. Ges. Wien 39.
- HAEMPEL, O. (1930a): Biologische und fischereiliche Typen der Alpenseen. Österr. Fischerei-Z. 27: 233-235.
- HAEMPEL, O. (1930b): Fischereibiologie der Alpenseen. Die Binnengewässer, Band X.
- HAEMPEL, O. (1930): Fischereibiologie der Alpenseen. Die Binnenseen, Hrg. Thienemann, Band X: 197.
- HAEMPEL, O. (1932): Tätigkeitsbericht der Fischereibiologischen Bundesanstalt Weißenbach am Attersee, OÖ, für das Jahr 1931/32. Österr. Fischerei-Z. 29: 37-39.
- HAEMPEL, O. (1934): Richtlinien für die fischereiliche Bewirtschaftung der Alpenseen. Österr. Fischerei-Z. 31: 87-89.
- HAEMPEL, O. (1935): Tätigkeitsbericht der Fischereibiologischen Bundesanstalt Weißenbach am Attersee für das Jahr 1934. Österr. Fischerei-Z. 32: 23-24.
- HAEMPEL, O. (1936a): Tätigkeitsbericht der Fischereibiologischen Bundesanstalt Weißenbach am Attersee für das Jahr 1935. Österr. Fischerei-Z. 33: 28-29.
- HAEMPEL, O. (1936b): Die zweckmäßige Bewirtschaftung der Alpenseen. Österr. Fischerei-Z. 33: 89-92.
- HAEMPEL, O. (1937): Tätigkeitsbericht der Fischereibiologischen Bundesanstalt Weißenbach am Attersee im Jahre 1936. Österr. Fischerei-Z. 34: 85-86.
- HAEMPEL, O. (1938): Fischereiliche Typen und Fischerträge der österr. Alpenseen. Sonderdruck der Jubiläumsschrift „Grigere Antipa“ 18 pp.
- HUTCHINSON, G. E. und LÖFFLER, H. (1956): The thermal classification of lakes. Proc. nat. Acad. Sci., Wash., 42: 84-86.
- IMHOF, O. (1885): Faunistische Studie in 18 kleinen und größeren Süßwasserbecken. Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien, 91: 87.
- JÄGER, P. (1974): Limnologische Untersuchungen im Wallersee mit besonderer Berücksichtigung der Ostracodenpopulation. Diss. Univ. Graz 1975: 95 pp.
- JAGSCH, A. (1975): Zustand des Wallersees und der Trumer Seen 1974. Salzburgs Fischerei 6: 2-5.
- JAGSCH, A. (1979): Biotop See. Sport-Fischer 4/79: 21, 22. Wien.
- LENDL, E. u. PRODINGER, F. (1955): Salzburger Atlas.
- LERCHNER, H. (1968): Prof.-Dr.-Wilhelm-Einsele-Gedächtnisfischen. Österr. Fischerei 21: 194.
- LERCHNER, H. (1970): Prof.-Dr.-Wilhelm-Einsele-Gedächtnisfischen. Österr. Fischerei 23: 227-228.
- LERCHNER, H. (1974): Petri-Heil am Wallersee. Österr. Fischerei 27: 203-204.
- LERCHNER, H. (1976): Int. Gedächtnisfischen am Wallersee. Österr. Fischerei 29: 195-196.
- LIEPOLD, R. (1937): Zur Ertragsfähigkeit unserer Alpenseen. Österr. Fischerei-Z. 34: 102, 103.
- MOOG, O. u. JAGSCH, A. (1980): Zur Erforschungsgeschichte, Fischerei und limnologischen Situation der Salzburger Flachgausen Wallersee, Mattsee, Obertrumer See und Grabensee. Stud. Forsch. Salzburg 1980/1.
- RUTTNER, F. (1962): Grundriß der Limnologie. 3. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin.
- SCHULTZ, G. (1971): Erste Ergebnisse von 3 Jahren Seeuntersuchungen (1968, 1969, 1970) an einigen Salzkammergutseen und Seen des Salzburger Flachgaues. Österr. Fischerei 24: 149-158.
- SCHWARZACHER, W. jun. (1949): Zur Morphologie des Wallersees. Arch. Hydrobiol. 42: 374-376.
- SCHWOERBEL, G. (1974): Einführung in die Limnologie. 2. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- SPENGLER, E. (1924): Salzburger Alpen und Salzkammergut. Sammlung geol. Führer 26.
- SPENGLER, E. (1951): Die nördlichen Kalkalpen. In: F. X. SCHAFFER, Geologie von Österreich, 2. Auflage.
- SPINDLER, F. (1949): Jungfisch-Aufzuchtanlage des Landesfischereiverbandes Salzburg am Wallersee. Österr. Fischerei 2: 50.
- STÜBER, E.: Hydrobiologische Forschungen im Lande Salzburg. In: Die naturwissenschaftliche Erforschung des Landes Salzburg: 79-91.
- ZEHENTNER, H.: Salzburger Dokumentation, p. 115-122 in: Wasser und Kanal. Amt der Salzburger Landesregierung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Wintersteiger Michael R.

Artikel/Article: [Sauerstoff-, Temperatur- und Sichttiefenmessungen am Wallersee 1975, 1976 und 1979 169-178](#)