

Thermik und Sauerstoffverteilung im Hallstätter See.

B. Die Sauerstoffverteilung im Hallstätter See.

Zweite Mitteilung.

Das Abwärtswandern der Sprungschicht und die Sauerstoffverteilung im Ufergebiete und in Seemitte vom Herbst 1930 bis zum Erreichen der Homothermie am 17. Januar 1931.

Von Regierungsrat Dr. **FRIEDRICH MORTON**, Hallstatt.

(Aus der Botan. Station in Hallstatt, Nr. 35.)

Mit 2 Textabbildungen.

Im ersten Teile meiner Untersuchungen über „Die Thermik und Sauerstoffverteilung im Hallstätter See“ berichtete ich über die Sauerstoffschichtung am 4. und 18. Oktober 1930. Es wurden damals Proben im Uferbereiche über dem Grunde und gleich darauf aus denselben Tiefen in Seemitte entnommen. Dabei zeigte es sich, daß zwar am 4. Oktober der Sauerstoffgehalt in Seemitte durchwegs höher war als im Bereiche der Uferserie, daß aber am 18. Oktober ein nahezu umgekehrtes Verhältnis vorlag.

Diese Untersuchungen über die Art der Sauerstoffschichtung wurden bis zum Eintreten der 4° C-Homothermie fortgesetzt. Die Ergebnisse sind in den Figuren 1 und 2 zusammen mit den jeweils gemessenen Temperaturen zusammengestellt.

Wenn wir die Doppelserie vom 25. X. 1930 betrachten, so sehen wir zunächst, daß bis 10 m Homothermie herrschte. Hierauf folgt ein gleichmäßiges Temperaturgefälle bis 30 m. Die Sprungschicht liegt zwischen 30 m und 40 m. Zwischen 40 m und 50 m ist das Gefälle schwächer. Zwischen 50 und dem Grunde liegen nur wenige Zehntelgrade.

Die Temperatur ist in der Ufer- und Tiefenserie fast die gleiche. Die Sprungschicht ist durch den O₂-Gehalt ebenfalls angedeutet. Unter der Sprungschicht ist der Sauerstoffgehalt nicht unwesentlich geringer. Die Tiefenserie zeigt hier, von dem Werte bei 4 m abgesehen,

durchgängig höhere Werte. In der Tiefe von 46 m finden wir in der Tiefenserie sogar um 1,0 mg mehr Sauerstoff als bei der Uferserie.

Ähnliche Verhältnisse liegen bei der Doppelserie vom 1. XI. 1930 vor. Auch hier herrscht Homothermie bis 10 m. Auch hier erfolgt hierauf ein mäßiger Temperaturabfall zur Sprungschicht, die zwischen 35 m und 50 m gelegen ist. Die Temperaturen in den zwei Serien (A und B) sind dieselben, nur bei 41,5 m finden wir im Uferbereiche etwas kälteres Wasser. Auch hier finden wir im Bereiche der Sprungschicht eine wesentliche Abnahme des O₂-Gehaltes. In den oberhalb der Sprungschicht gelegenen Schichten ist die O₂-Verteilung eine nahezu gleichförmige. Die Werte der Tiefenserie sind durchweg höher als die der Uferserie, in 41,5 m Tiefe um 0,6 mg.

Die Doppelserie vom 15. XI. 1930 liegt zur Gänze oberhalb der Sprungschicht, die zwischen 45 m und 50 m festgestellt wurde. Die oberen Wasserschichten bis 30 m zeigen Homothermie, zwischen 30 m und 45 m finden wir geringen Temperaturabfall. Die O₂-Verteilung gibt hier ein wesentlich anderes Bild. In der Uferserie zeigt das Wasser bei 18 m viel mehr O₂ als in den darunter und darüber gelegenen Schichten, was bei der Tiefenserie nicht zu beobachten ist. Die Werte der Tiefenserie sind außerdem, von dem 3-m-Werte abgesehen, niedriger, bei 18 m sogar um 0,57 mg.

Am 22. XI. liegt die Sprungschicht bereits zwischen 45 m und 60 m. Die 2 Serien liegen naturgemäß über der Sprungschicht. Bei 1 m und 10 m zeigt die Uferserie höheren O₂-Gehalt, bei 21,5 m ist er in beiden Proben nahezu der gleiche.

Am 6. XII. herrscht bereits Homothermie bis 45 m. Die Sprungschicht liegt zwischen 50 m und 65 m. Die Temperaturen sind im wesentlichen die gleichen. Während bei 1,5 m das 6,2°-Wasser der Tiefenserie gegenüber dem 5,8°-Wasser der Uferserie um 0,2 mg O₂ weniger aufweist, zeigen die tieferen Schichten höheren O₂-Gehalt.

Am 13. XII. herrscht Homothermie bis 52 m. Die Sprungschicht ist zwischen 55 m und 70 m. In der Uferserie ist die O₂-Verteilung eine ziemlich gleichmäßige, zeigt aber bei 60 m, also im Bereiche der Sprungschicht, einen höheren Wert. In der Tiefenserie hingegen liegt die Sache gerade umgekehrt. Bei 60 m hat das Wasser um 1 mg weniger O₂ als in den oberhalb gelegenen Schichten und um 0,98 mg weniger als in der Uferserie bei 5° gegenüber 5,6° im Uferbereiche.

Der 24. XII. zeigt Homothermie bis fast auf 60 m. Die gut ausgebildete Sprungschicht liegt zwischen 60 m und 70 m. Wir finden in der Uferserie O₂-Zunahme gegen die Tiefe, in der Tiefenserie ebenfalls Zunahme bei fortschreitender Tiefe, bei geringerem O₂-Gehalte in den oberen Metern gegenüber dem Uferbereiche.

Am 28. ~~XII~~II. haben wir völlige Homothermie bis zu 65 m. Dann sehen wir zwischen 65 m und 70 m eine scharf abgesetzte Sprungschicht. Die Uferserie zeigt Abnahme bei 14 m und darauffolgende Zunahme. Die Tiefenserie gleichmäßige Verteilung bei in tieferen Schichten höheren O_2 -Werten.

Am 4. I. 1931 stehen wir vor 4,6° Homothermie. Die O_2 -Verteilung im Uferbereich ist gleichmäßig. Die Tiefenserie zeigt Zunahme bis 9 m, hierauf wieder Abnahme und ebenfalls in tieferen Lagen höhere Werte.

Die Serien vom 31. I. 1931 schließlich zeigen bereits inverse Temperaturschichtung (4° Homothermie war am 17. I.): 3,3° an der Oberfläche, 4° am Grunde. Das Uferwasser zeigt niedrigere Temperaturen als das Tiefenwasser. In tieferen Schichten finden wir Abnahme des O_2 -Gehaltes. Bei der Tiefenserie erfolgt ebenfalls eine bedeutende Abnahme des O_2 -Gehaltes zwischen 8 m und 33 m. Durchweg zeigt das Tiefenwasser weniger O_2 .

Wir ersehen aus dieser Darstellung, daß keine Einheitlichkeit herrscht und daß sich, wenigstens in einem See vom Typus des Hallstätter Sees zwischen Oktober und Januar keine allgemeinen Schlüsse ableiten lassen. Es wird auch großen Schwierigkeiten begegnen, im Einzelfalle eine Erklärung für den jeweiligen O_2 -Gehalt zu geben. Als einziges positives Ergebnis kann nur die Tatsache gewertet werden, daß die Schichten mit gleichem O_2 -Gehalte keine Horizontalebene darstellen¹. Die hydrodynamischen Verhältnisse während der Zirkulationsperioden sind so komplizierte, daß darüber kein Urteil abgegeben werden kann. Jedenfalls spielt die windgeschützte Lage des Sees eine große Rolle. Die hohe Bergumrahmung, die auch zu höchst eigenartigen Beschattungsverhältnissen² führt, hält einen Großteil der Winde, insbesondere die Westwinde, ab. Während der Wintermonate, die 1930/31 gerade bis zur Jahreswende außerordentlich windstill waren, kommt hauptsächlich ein Nordostwind in Betracht, der aber meist von keiner besonderen Bedeutung ist. Gerade das starke Zurücktreten des Windes wird die Feststellung von thermischen Ausgleichströmen in Zukunft erleichtern.

¹ Vgl. die interessante Arbeit von S. Yoshimura: Horizontal distribution of dissolved Oxygen and Hydrogen Ion Concentration in Several Japanese Lakes. (The Geophysical Magazine. Vol. III. 1. 1930. 10 S., 20 Fig. auf Tafeln) sowie die in dieser Arbeit angeführte Literatur; und ferner G. Alsterberg: Die Ausgleichströme in den Seen im Sommerhalbjahr bei Abwesenheit der Windwirkung. (Internat. Revue d. ges. Hydrob. u. Hydrographie. 25. 1930. 32 S., 12 Abb.)

² Morton, F.: Messungen der photochemischen Orshelligkeit von Hallstatt mit Eders Graukeilphotometer. (Meteorolog. Zeitschr. 1928. Heft 12. 2 S.)

—: Das Lichtklima von Hallstatt im oberösterreichischen Salzkammergut. (Strahlentherapie. 39. 1931. S. 385—390. 7 Tabellen.)

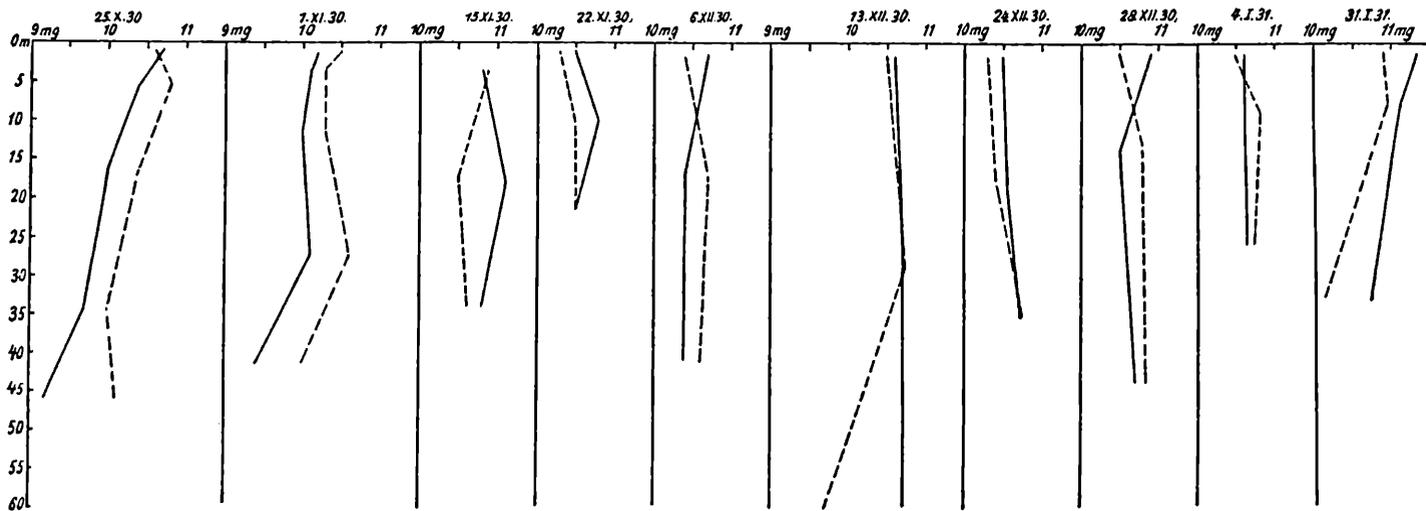


Fig. 1. Die Sauerstoffverteilung im Uferbereiche und in Seemitte vom 25. X. 1930 bis zum 31. I. 1931.

———— Uferserie; - - - - - Tiefenserie

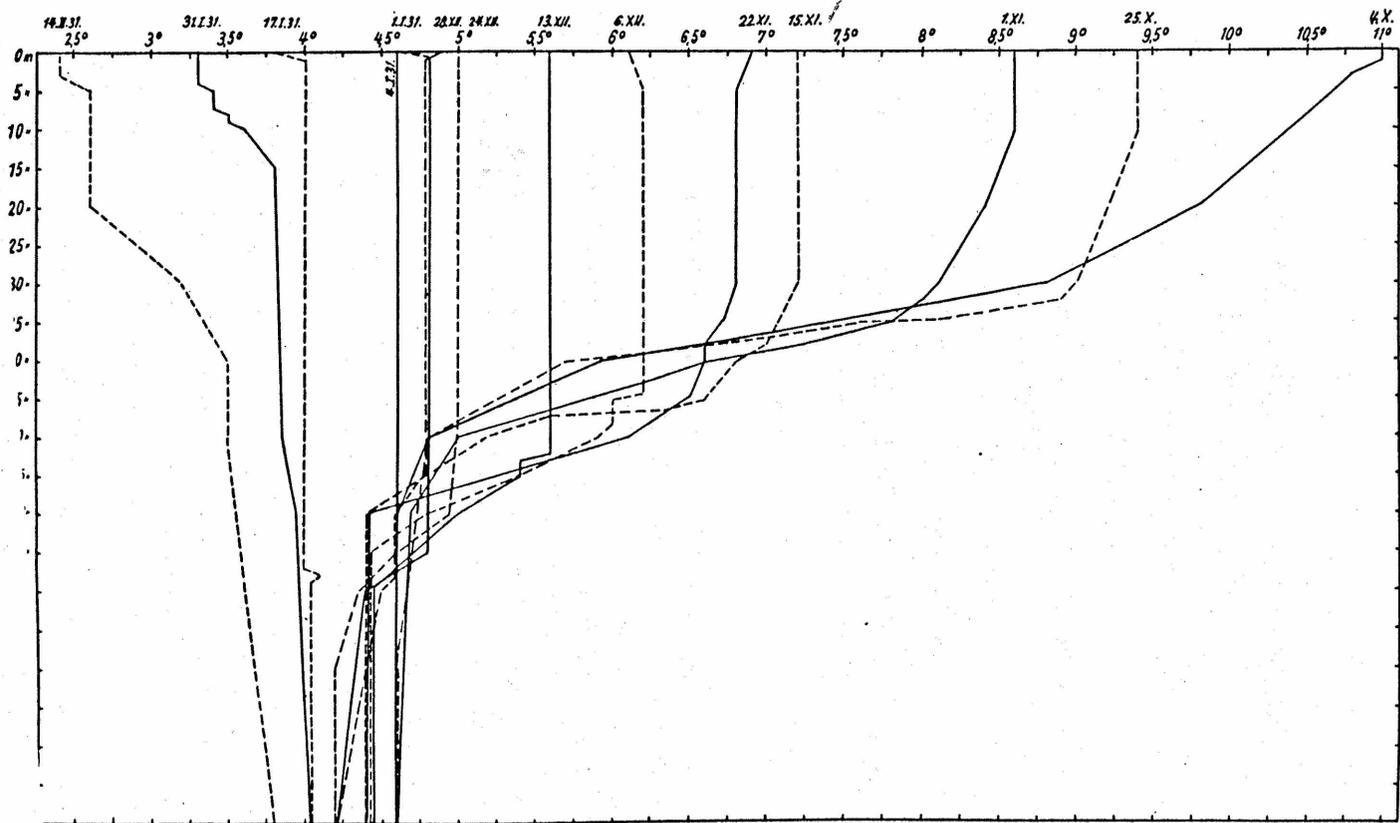


Fig. 2. Das Abwärtswandern der Sprungschicht vom Herbst 1930 bis zum 14. II. 1931.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus der Botanischen Station in Hallstatt](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [035](#)

Autor(en)/Author(s): Morton Friedrich

Artikel/Article: [Thermik und Sauerstoffverteilung im Hallstätter See. B. Die Sauerstoffverteilung im Hallstätter See. Zweite Mitteilung. Das Abwärtswandern der Sprungschicht und die Sauerstoffverteilung im Ufergebiete und in Seemitte vom Herbst 1930 bis zum Erreichen der Homothermie am 17. Januar 1931, \(Aus der Botan. Station, in Hallstatt, Nr. 35\), Archiv für Hydrobiologie 1933 Bd. XXV S. 61-65. 1-5](#)