# Diverse Berichte

12. Oktober 1893), wo das zum Ovarium umgebildete Ektoderm des Muttertieres ohne Unterbrechung, nur unter allmählicher Verjüngung der Eizellen, in das Ektoderm der Knospe übergeht. Indessen gibt es einige Medusen, wo die Knospen so direkt aus den eng begrenzten Gonaden hervorwachsen, dass der Gedanke an eine nähere Beziehung zwischen beiden kaum abzuweisen ist. Besonders interessant scheinen mir zwei Fälle, die A. Goldsborough Mayer in seiner Bearbeitung der Tortugas-Medusen beschreibt und abbildet[3]): *Oceania McCradyi* Brooks, Taf. 21, Fig. 56—59, Text S. 50, und *Eucheilota paradoxica* A. G. Mayer, Taf. 40, Fig. 134—136, Text S. 56f. Leider fehlen genauere Angaben, die Exemplare konnten wohl nicht für Schnitte geopfert werden. Für *Bougainvillia niobe* bestätigt Mayer ganz kurz die ektodermale Entstehung der Knospen (S. 42).

---

## Zur Kenntnis der biologischen Faktoren der Binnengewässer.

Beobachtungen über die Temperatur und den Sauerstoffsprozentgehalt im Wasser des „Weißen Sees“ in Kossino bei Moskau.

Von P. Galtzoff.

(Aus dem Laboratorium des Zoologischen Museums der Kaiserlichen Universität Moskau.)

(Vorläufige Mitteilung.)

Die vorliegende Mitteilung bezieht sich auf die von mir im Laufe der Jahre 1909, 1910 und 1911 angestellten Beobachtungen auf einem kleinen See („Weißer See“, Beloje Osero) der Umgebung von Moskau, im Kirchdorfe Kossino. Da die gegenwärtige hydrobiologische Literatur äußerst arm ist an Berichten über die im Laufe eines vollen Jahres eintretenden Veränderungen des Prozentgehaltes der verschiedensten Wasserschichten an freiem Sauerstoff, erlaube ich mir, die Ergebnisse meiner Arbeiten in Form einer vorläufigen Mitteilung zu veröffentlichen, ohne die vollständige Bearbeitung der biologischen Beobachtungen des Planktons abzuwarten, die gleichzeitig mit den physiko-chemischen Untersuchungen angestellt worden sind und das Hauptziel der letzten bildeten. Bei jedem Versuche, die Biologie zu studieren, müssen vor allem die Lebensbedingungen der betreffenden Organismen dem Studium unterzogen werden. Als Gegenstand meiner ausführlichen Untersuchungen diente der Sauerstoff, weil dieses ausnahmslos für alle Planktonorganismen notwendiges Gas einerseits einen Einfluss auf die vertikale Verteilung des Planktons ausüben kann, das Quantum

---

3) A. G. Mayer, Some Medusae from the Tortugas, Florida. Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard Coll., Vol. 37, Nr. 2, Cambridge 1900. Die Kenntnis des Werkes verdanke ich Herrn Prof. Hartlaub in Helgoland.

freien Sauerstoffes andererseits eine große Bedeutung für die Selbstreinigung der Gewässer haben kann.

Die Kenntnisse der Verteilung des Sauerstoffes sind für die biologische Analyse äußerst wichtig, ebenso wie die der Kohlensäure, deren Verteilung mir leider nicht gelungen ist, meinen Studien zu unterziehen. Die Beobachtungen, die durch die Kommission zur Untersuchung der Fauna des Moskauer Gouvernements der Zoologischen Sektion der K. Ges. d. Freunde d. Naturwiss. an der Station des Vereins der Aquarien- und Zimmerpflanzenfreunde organisiert worden sind, wurden im Jahre 1909 und 1910 ausschließlich im pelagischen Teile des Sees angestellt. Zum Messen der Wassertemperatur wurde Negretti-Richter's Thermometer gebraucht, zum Nehmen der Wasserproben ein Batometer, das vom Autor samt dem Herrn Assistenten des zoologischen Museums der Moskauer Universität, N. Woronkoff, konstruiert worden ist.

Dieses Batometer bildet eine weitere Vervollkommnung der Mayer'schen Flasche und ist völlig tauglich zur Arbeit an Seen mittlerer Tiefe. Der untersuchte See ist von unbedeutenden Dimensionen — seine ganze Peripherie beträgt nur 2,2 km, seine größte Tiefe — 17,5 m. Tiefer als 12 m konnten die Wasserproben gar nicht genommen werden, da weiter eine Schicht lockeren Schlammes beginnt, der von einem Loth leicht passiert werden kann, der aber jegliche Arbeit mit einem Batometer verhindert. Die Sauerstoffbestimmungen wurden nach Winkler's Methode ausgeführt, wobei das Nehmen der Wasserproben und die Temperaturmessungen der entsprechenden Schicht gleichzeitig vollführt wurden. Der Verfasser war leider nicht imstande, die Untersuchung anderer Gase und der im Wasser gelösten Substanzen vorzunehmen, da kein entsprechendes chemisches Laboratorium zu seiner Verfügung stand und das am Ufer befindliche biologische Laboratorium zu diesen Zwecken gar nicht geeignet war. Im Sommer wurden die Beobachtungen 2—3mal monatlich, im Winter aber seltener angestellt. Die notwendigen titrierten Lösungen wurden im chemischen Laboratorium W. Ferrein (Moskau) bestellt.

Die Ergebnisse der vollführten Messungen sind auf Diagrammen und hintenstehenden Tabellen dargestellt, aus welchen ersichtlich ist, dass die Sauerstoffschichtung in gewissem Grade der Verteilung der Temperatur entspricht. Plötzliche Temperaturänderungen entsprechen teilweise plötzlichen Änderungen des Sauerstoffgehaltes, was aus der Tabelle 3 leicht ersichtlich ist, wo der größte Temperatursprung von 5,9° C. auch der größten Änderung des Sauerstoffprozentgehalts von 4,72 ccm entspricht. Dasselbe zeigt uns die Tabelle 4, wo der Temperatursprung von 6,2° auch dem Sauerstoffsprung von 5,03 ccm, und die Tabelle 5, wo der Temperaturfall von 3° (zwischen 2—4 m), — 4,7 ccm entspricht. Folgenderweise findet in

den Sommermonaten ein gewisser Parallelismus zwischen den Sauerstoff- und Temperaturschichtungen statt. Im August, wann der Temperatursprung auf einer größeren Tiefe (6—8 m) (Tabelle 7) stattfindet und 5,2° beträgt, befindet sich der Sauerstoffsprung in denselben Schichten und beträgt 2,42 ccm. Aus derselben Tabelle ersieht man, dass einem geringeren Temperaturfall von 0,8° C. (zwischen 4—6 m) jedoch eine bedeutende Abnahme des Sauerstoffgehalts von 2,4 ccm entspricht. Eine genauere Untersuchung der Verteilung des Sauerstoffes und der Temperatur in den Sommermonaten lässt leicht erblicken, dass die Übereinstimmung zwischen ihnen durchaus nicht vollkommen ist. Schon im Jahre 1909 ist man darauf aufmerksam geworden, dass die an Sauerstoff reichste Wasserschicht nicht die oberflächlichste, sondern die in der Tiefe eines Meter gelegene ist. So fand am 19. Juni folgende Sauerstoffverteilung statt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | m | . . . . | 9,18‰ 0 |
| 1 | „ | . . . . | 9,90 „ „ |
| 2 | „ | . . . . | 9,16 „ „ |
| 4 | „ | . . . . | 3,70 „ „ |
| 6 | „ | . . . . | 0,92 „ „ |
| 8 | „ | . . . . | 1,35 „ „ |
| 10 | „ | . . . . | 1,25 „ „ |
| 12 | „ | . . . . | 1,8 „ „ |

Leider kennen wir gar nicht die Temperaturverhältnisse des betreffenden Momentes, da der einzige Umkippthermometer zu dieser Zeit zerbrochen war. In dieser Tabelle wir unsere Aufmerksamkeit durch ein merkwürdig geringes Sauerstoffquantum auf der Tiefe von 6 m und dessen allmähliche Zunahme in größeren Tiefen gemacht. Wiederholte Beobachtungen haben dasselbe Bild in größeren Zügen bestätigt: die Arbeiten des Jahres 1910 führten zu denselben Ergebnissen, indem das Minimum des Sauerstoffgehaltes anfangs auf der Tiefe von 6 m (29. VI. Tab. 2 — 1,46) sich befand, später aber bis zu 4 m stieg, im August aber solch eine verkehrte Schichtung völlig schwand.

Die Eigentümlichkeiten der Herbstverteilung des Sauerstoffes können durch die allmähliche Abkühlung des Wassers und durch die Abwesenheit des Temperatursprungs vollkommen erklärt werden. Die Zunahme des Sauerstoffquantums muss als eine allgemeine Erscheinung aufgefasst werden. Am 31. X. 1909 erhielten wir folgende Tabelle:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | m | . . . . | 6° C. | . . . . | 9,6‰ 0 |
| 2 | „ | . . . . | 6° „ | . . . . | 10,4 „ „ |
| 8 | „ | . . . . | 6° „ | . . . . | 9,8 „ „ |
| 12 | „ | . . . . | 6° „ | . . . . | 9,8 „ „ |

Im Jahre 1910 erblicken wir zur selben Jahreszeit ein etwas geringeres Sauerstoffquantum (siehe Tabelle 11, 12 und 13), was durch das starke Blühen des Sees im Oktober 1909 erklärt werden kann, das aber im Jahre 1910 nicht stattfand. Bemerkenswert ist es aber, dass trotz des Eintritts fast gleicher Temperatur im ganzen See (den 29. IX. 1910) die Sauerstoffschichtung nicht schwindet, sondern einen von den Sommermonaten abweichenden Charakter annimmt (Tabelle 11, 12, 13, 14. Oktober). Interessant ist auch der Umstand, dass die tiefliegenden Schichten (10—12 m) zu dieser Zeit besonders reich an Sauerstoff sind; zweifellos liegt der Grund solcher Schichtung in den Konvektionsströmen, die zu dieser Jahreszeit beginnen und die ganze Wassermasse durcheinandermischen.

Im Laufe des Winters können wir einen hohen Prozentgehalt an Sauerstoff in den obersten Wasserschichten (am 25. Dez. Tab. 16) und dessen allmähliche Abnahme in den niedrigen feststellen (direkte Schichtung). Bei Beginn der Wassererwärmung (am 16. März Tab. 18) ändert sich der Anblick und die unteren Schichten verlieren ihren Sauerstoffvorrat. Die größten Zahlen, die den zwei obersten Schichten angehören, dürften wohl keine allgemeine Bedeutung für den ganzen See besitzen, da die Wasserproben aus einem Eisloch, das den ganzen Winter hindurch offen gehalten wurde, zur Bestimmung genommen wurde; der Wind oder auch der in das Wasser hineingeratende Schnee konnten den Prozentgehalt an Sauerstoff genau an dieser Stelle erhöhen.

Frühlingsanalysen zeigen ein Minimum in einer Tiefe von 8—10 m (Tabelle 20—22), wo das Sauerstoffquantum 1,81—0,73 ccm beträgt.

Der Sauerstoffgehalt im Wasser wird durch verschiedene Faktoren bedingt, wie durch die Wasser- und Lufttemperatur, den Luftdruck, die Anzahl der Organismen, die Kohlensäure zerlegen und Sauerstoff zur Atmung verwenden und durch die Anzahl sich oxydierender Substanzen. Es ist selbstverständlich, dass so eine Menge von Gründen recht komplizierte Verteilungsbilder hervorrufen, desto mehr, dass auch solche Faktoren eine stärkere oder schwächere Beleuchtung und Anwesenheit des Windes bedeutenden Einfluss ausüben.

Um den Hauptfaktor aus der ganzen Reihe nebensächlicher hervorrücken zu können, wollen wir folgende Berechnung machen: bekanntlich folgt die Auflösung der Gase in Flüssigkeiten dem Dalton'schen Gesetz, d. h. die Auflösungsfähigkeit ist direkt proportional dem Partialdruck und indirekt proportional der Temperatur. Wenn man nun den Absorptionskoeffizienten für verschiedene Temperaturen kennt, kann man immer das Quantum der bei gegenwärtiger Temperatur im Wasser gelösten Gase ermitteln. Der Absorptionskoeffizient $K = \frac{A}{P}$. A — ist ein bestimmtes Volumen

Sauerstoff, das in einem Liter reinen Wassers gelöst ist, P — der Partialdruck. Nach Winkler's Bestimmung ist bei einer Temperatur von 24° C. K = 0,02896. Wenn man den Prozentgehalt an Sauerstoff der Atmosphäre gleich 20,96 setzt, erhalten wir folgendes: A = 0,02896·209,6 = 6,07 ccm.

Jedoch bei unseren Beobachtungen in See erhalten wir bei solcher Temperatur 8,93 ccm, d. h. es findet eine Übertreffung des theoretisch möglichen Maximums um 2,88 ccm statt. Der Grund hierfür liegt in der Tätigkeit der grünen Algen, die die Kohlensäure zerlegen und das Wasser mit Sauerstoff übersättigen. Nach Knaute (1, 2) kann der Sauerstoff infolge der Tätigkeit der chlorophyllhältigen Pflanzen die theoretisch bestimmte Zahl um das zweifache übertreffen und im Sommer bei starker Beleuchtung in 1 l bis 24 ccm Sauerstoff gelöst sein. Daher ist auch leicht zu erklären, weshalb eine 1 m tiefe Schicht mehr Sauerstoff als die oberflächliche enthält. Die mit Cori-Netz gemachten Fänge haben bewiesen, dass eine größere Anzahl Algen etwas unter der Oberfläche (1 m) sich befindet. Die Deutung der Erscheinung, dass in einer Tiefe von 4—6 m sich eine Schicht befindet, die des Sauerstoffes fast entbehrt, bietet zu jetzigen Zeiten einige Schwierigkeiten. Es sei hierbei bemerkt, dass sie manchmal dem Temperatursprung entspricht (17. VII., 24. VIII., 4. V. 1911 Abb. 1, 4). Spezielle Untersuchungen haben kein höheres Oxydationsvermögen als in anderen Schichten feststellen können, weshalb man auch die Anwesenheit einer großen Anzahl faulender Substanzen nicht vermuten kann. Helland-Hansen (6) vermutet, dass der am Grunde des Bassin gebildete Schwefelwasserstoff allmählich emporsteigt und den freien Sauerstoff der Schicht vernichtet, so dass das Minimum des Sauerstoffes sich in einer Zwischenschicht befinden muss. Wenn aber eine Mischung des Wassers stattfindet, verschwindet diese Sauerstoffschichtung. Leider macht der Autor keine Hinweisungen auf die Temperatur des Wassers während der Messungen, ebenfalls wie er keine Tabellen mit Zahlen der von ihm beobachteten indirekten Schichtung angibt. Bei der Untersuchung unseres Sees haben wir nie Schwefelwasserstoff gefunden; folgenderweise bleibt uns die Ursache der Anwesenheit einer Schicht des minimalen Sauerstoffgehalts unaufgeklärt. Aus den Untersuchungen vom vorigen Sommer (1911) haben wir gesehen, dass diese Schicht sich nach der maximalen Entwickelung von *Ceratium* bildet und zeitlich dem Untergang einer Menge dieser Organismen entspricht. Darüber beabsichtigen wir aber mit der Zeit ausführlich zu berichten.

Auf Grund unserer Untersuchungen können wir behaupten, dass die Verteilung des Sauerstoffes in unserem See hauptsächlich durch die Anzahl und Verteilung der grünen Algen und anderer Planktonorganismen bedingt wird, wobei das Phyto- und Zooplankton

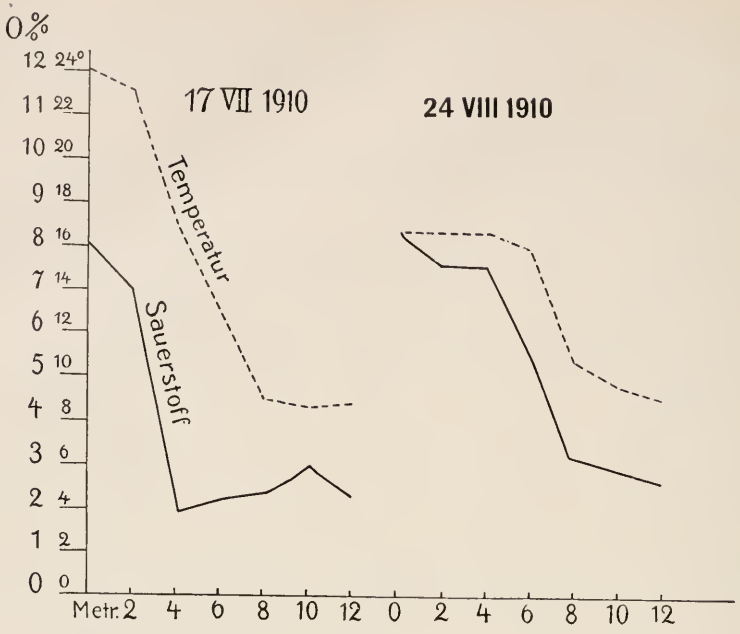
0%
12 24°
11 22
10 20
9 18
8 16
7 14
6 12
5 10
4 8
3 6
2 4
1 2
0 0
17 VII 1910
24 VIII 1910
Temperatur
Sauerstoff
Metr. 2 4 6 8 10 12 0 2 4 6 8 10 12

Abb. 1.

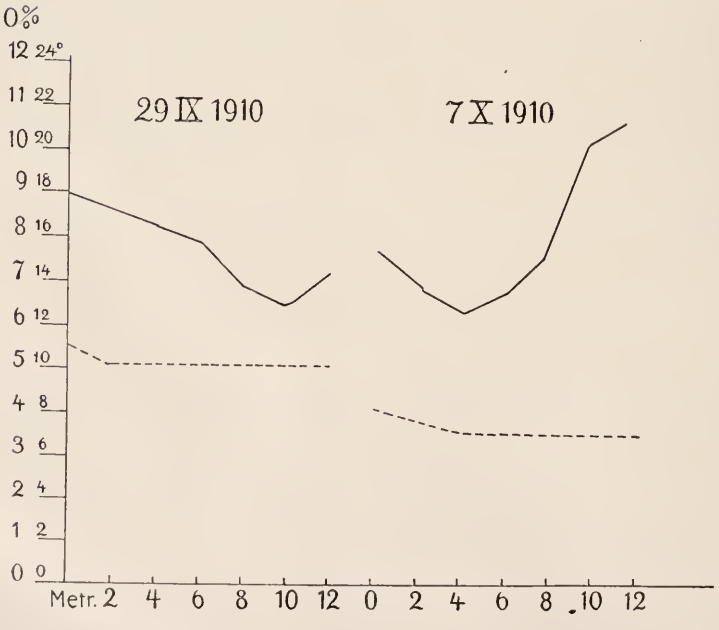
0%
12 24°
11 22
10 20
9 18
8 16
7 14
6 12
5 10
4 8
3 6
2 4
1 2
0 0
29 IX 1910
7 X 1910
Metr. 2 4 6 8 10 12 0 2 4 6 8 10 12

Abb. 2.

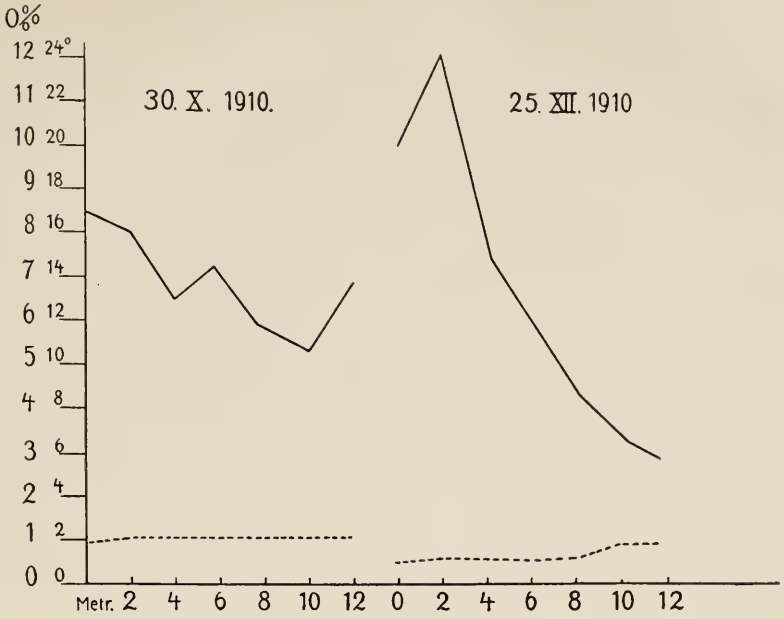
0%
12 24°
11 22
10 20
9 18
8 16
7 14
6 12
5 10
4 8
3 6
2 4
1 2
0 0
30. X. 1910.
25. XII. 1910
Metr. 2 4 6 8 10 12 0 2 4 6 8 10 12

Abb. 3.

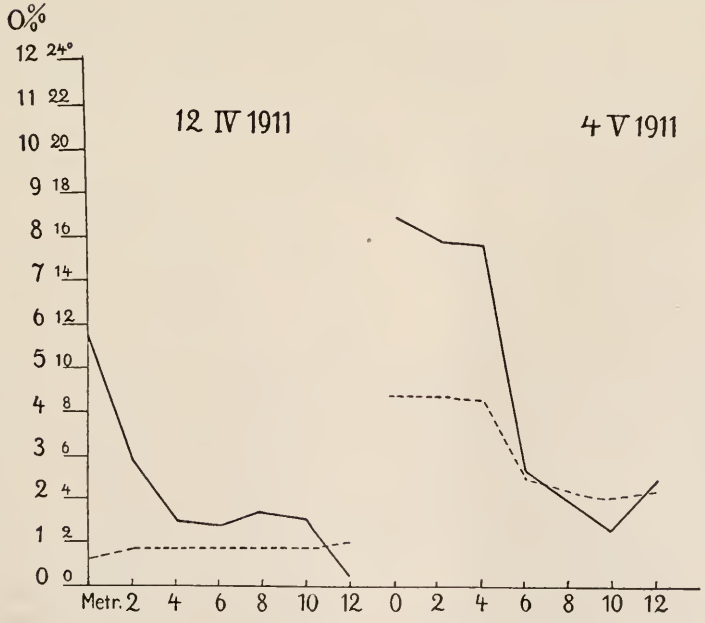
0%
12 24°
11 22
10 20
9 18
8 16
7 14
6 12
5 10
4 8
3 6
2 4
1 2
0 0
12 IV 1911
4 V 1911
Metr. 2 4 6 8 10 12 0 2 4 6 8 10 12

Abb. 4.

teilweise als Antagonisten auftreten. Die Sättigung des Wassers mit Sauerstoff geschieht während starker Beleuchtung und wird durch die Windtätigkeit erhöht. Obgleich ein gewisser Zusammenhang zwischen Temperaturschwankungen und solchen des Sauerstoffgehaltes bemerkbar ist, ist doch die Verteilung des Sauerstoffes nicht ausschließlich durch die Temperatur, sondern auch durch die Anwesenheit der organischen Substanzen und der ihn absorbierenden salpetrigen Säure bedingt. Wir vermuten eine solche Aufeinanderfolge: die Änderungen der Temperatur in verschiedenen Wasserschichten im Laufe des Jahres verursachen eine Veränderung der Verteilung des Planktons, welche ihrerseits die Sauerstoffverteilung bedingt; für die letztere ist auch das abgestorbene Plankton von Bedeutung, das mit Zerlegung begriffen ist und dem Wasser den freien Sauerstoff entnimmt. Zu diesen Faktoren gesellen sich zweifellos auch meteorologische Bedingungen (der Luftdruck, die Insolation, atmosphärische Niederschläge und der Wind), welche aber nach unserer Meinung für die Sauerstoffverteilung im betreffenden See keine Hauptrolle spielen. Interessant ist es, dass die Ergebnisse von Max Voigt (5) mit den unserigen gar nicht übereinstimmen. Der Autor begnügt am Plöner See sich mit Messungen vier verschiedener Schichten: der Oberfläche und der Tiefe von 5, 10 und 38 – 52 m. In diesem See ist der konstante Prozentgehalt an Sauerstoff in der Tiefe viel stärker als an der Oberfläche ausgeprägt. So haben wir z. B. folgendes Bild am 5. Juni:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 9. VII. 9 Uhr früh. | | |
| 0 m | 19,5 ° C. | 3,97‰ O | 0 m | 18,2 ° C. | 3,23‰ O |
| 5 „ | ? | ? | 5 „ | 18 ° „ | 3,58 „ „ |
| 10 „ | 12,8 ° „ | 5,87 „ „ | 10 „ | 15 ° „ | 5,68 „ „ |
| 40 „ | 9,0 ° „ | 7,87 „ „ | 34 „ | 9,5 ° „ | 5,62 „ „ |
| | 21. VIII. | | | 6 Uhr nachm. | |
| 0 m | 19,9 ° C. | 3,50‰ O | 0 m | 18,5 ° C. | 3,52‰ O |
| 5 „ | 19,6 ° „ | 4,39 „ „ | 5 „ | 18,5 ° „ | 4,90 „ „ |
| 10 „ | 17,7 ° „ | 4,35 „ „ | 10 „ | 15,8 ° „ | 5,28 „ „ |
| 40 „ | 8,8 ° „ | 6,68 „ „ | 35 „ | 9,5 ° „ | 9,50 „ „ |

Folgenderweise sind die tiefliegenden Schichten immer reicher an Sauerstoff, und dieses Verhältnis wird auch im Winter erhalten. In diesen Tiefen (34 m) können im Laufe des Tages äußerst starke Schwankungen von 5,62—9,50 ccm vorkommen. Leider hat der Autor in solchen Tiefen keinen Fang gemacht, so dass die Gründe solches außerordentlich hohen Sauerstoffgehaltes und dessen Schwankungen unerforscht bleiben. Da in dieser Abhandlung die mitgeteilten Ergebnisse des vorläufigen Studiums des Sauerstoffes in verschiedensten Wasserschichten zu allen möglichen Jahreszeiten viele interessante biologische Fragen berühren, habe ich im Früh-

ling 1911 ausführliche Studien desselben Sees im Zusammenhang mit den umständigen Beobachtungen des Planktons in verschiedenen Schichten unternommen.

Diese Arbeiten, die an der Station der Kommission zur Untersuchung der Fauna des Moskauer Gouvernements angestellt worden sind, bestanden im Studium der vertikalen und horizontalen Verteilung der Temperatur, des Sauerstoffes, des Planktons und derer täglichen Schwankungen. Gleichzeitig wurde am Ufer über dem Uferplankton, Temperatur und Sauerstoff gearbeitet. Beide Untersuchungen, die durch einen gemeinsamen Plan vereinigt waren, hatten das Ziel, die Erforschung des Sees im ganzen und die mögliche Erklärung des ganzen Bildes der biologischen Prozesse im See. Das gesammelte und zu jetziger Zeit bearbeitete Material hat im großen die Ergebnisse, die hier mitgeteilt sind, bestätigt und wird nach voller Bearbeitung veröffentlicht werden. Ich fühle mich an dieser Stelle verpflichtet, dem Vorstand der Kommission zur Untersuchung der Fauna des Moskauer Gouvernements, dem Herrn Professor G. Koshewnikov für seine beständige Hilfe und sein Interesse zu meiner Arbeit und ebenso meinem Kollegen Herrn N. Tschugunoff, der mit mir die Mühe der Winterexkursionen geteilt und ein Teil der Analysen gemacht, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Tab. 1.
15. VI. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 25,2° C. | |
| 2 „ | 23 ° „ | |
| 4 „ | 15,5° „ | |
| 6 „ | 10 ° „ | |
| 8 „ | 9,9° „ | |
| 10 „ | 8,5° „ | |
| 12 „ | 7,8° „ | |

Tab. 2.
29. VI. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 15,5° C. | 8,9 ‰ O |
| 2 „ | 17,1° „ | ? |
| 4 „ | 16 ° „ | 4,13 „ „ |
| 6 „ | 13 ° „ | 1,46 „ „ |
| 8 „ | 9,3° „ | 2,2 „ „ |
| 10 „ | ? | ? |
| 12 „ | 8 ° „ | 1,3 „ „ |

Tab. 3.
7. VII. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 22,5° C. | 8,2 ‰ O |
| 2 „ | 21,9° „ | 6,4 „ „ |
| 4 „ | 16 ° „ | 1,68 „ „ |
| 6 „ | 13 ° „ | 2,7 „ „ |
| 8 „ | 9 ° „ | 2,5 „ „ |
| 10 „ | 8,4° „ | 2,3 „ „ |
| 12 „ | 8,2° „ | 1,7 „ „ |

Tab. 4.
17. VII. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 24 ° C. | 8,03 ‰ O |
| 2 „ | 23 ° „ | 6,93 „ „ |
| 4 „ | 17,2° „ | 1,9 „ „ |
| 6 „ | 13 ° „ | 2,15 „ „ |
| 8 „ | 9 ° „ | 2,35 „ „ |
| 10 „ | 8,6° „ | 2,8 „ „ |
| 12 „ | 8,8° „ | 2,2 „ „ |

Tab. 5.
27. VII. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 21,5° C. | 8,0 ‰ O |
| 2 „ | 20 ° „ | 6,9 „ „ |

Tab. 6.
7. VIII. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 23 ° C. | 8 ‰ O |
| 2 „ | 18 ° „ | 7 „ „ |

Tab. 5.
27. VII. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 4 „ | 17 ° „ | 2,2 „ „ |
| 6 „ | 14 ° „ | 3,03 „ „ |
| 8 „ | 9,2° „ | 2,4 „ „ |
| 10 „ | 9 ° „ | 2,8 „ „ |
| 12 „ | 8,8° „ | 2,2 „ „ |

Tab. 6.
7. VIII. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 4 „ | 16,8° „ | ? |
| 6 „ | 15 ° „ | 4,2 „ „ |
| 8 „ | 10 ° „ | ? |
| 10 „ | 9,3° „ | 2,8 „ „ |
| 12 „ | 9 ° „ | 2,4 „ „ |

Tab. 7.
24. VIII. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 16,6° C. | 8,24‰ O |
| 2 „ | 16,6° „ | 7,50 „ „ |
| 4 „ | 16,6° „ | 7,5 „ „ |
| 6 „ | 15,8° „ | 5,49 „ „ |
| 8 „ | 10,6° „ | 3,07 „ „ |
| 10 „ | 9,6° „ | 2,86 „ „ |
| 12 „ | 9,0° „ | 2,60 „ „ |

Tab. 8.
3. IX. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 16 ° C. | 9,3 ‰ O |
| 2 „ | 15,4° „ | 8,33 „ „ |
| 4 „ | 14,8° „ | 6,5 „ „ |
| 6 „ | 14,5° „ | 3,7 „ „ |
| 8 „ | 13,8° „ | 2,71 „ „ |
| 10 „ | 9,5° „ | 2,83 „ „ |
| 12 „ | 9,3° „ | 2,82 „ „ |

Tab. 9.
15. IX. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 16,5° C. | 9 ‰ O |
| 2 „ | 14,4° „ | 7,7 „ „ |
| 4 „ | 14,3° „ | 7,65 „ „ |
| 6 „ | 13,6° „ | 3,73 „ „ |
| 8 „ | 13 ° „ | 3,29 „ „ |
| 10 „ | 9,8° „ | 3,02 „ „ |
| 12 „ | 9,2° „ | 2,78 „ „ |

Tab. 10.
29. IX. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 11 ° C. | 9 ‰ O |
| 2 „ | 10,4° „ | ? |
| 4 „ | 10,4° „ | ? |
| 6 „ | 10,3° „ | 7,9 „ „ |
| 8 „ | 10,3° „ | 6,93 „ „ |
| 10 „ | 10,2° „ | 6,40 „ „ |
| 12 „ | 10,2° „ | 7,28 „ „ |

Tab. 11.
7. X. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 8 ° C. | 7,7 ‰ O |
| 2 „ | 7,6° „ | 6,93 „ „ |
| 4 „ | 7,6° „ | 6,3 „ „ |
| 6 „ | 7,6° „ | 6,7 „ „ |
| 8 „ | 7,6° „ | 7,62 „ „ |
| 10 „ | 7,6° „ | 10,18 „ „ |
| 12 „ | 6,9° „ | 10,57 „ „ |

Tab. 12.
14. X. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 6,5° C. | ? |
| 2 „ | 6 ° „ | 12,1 ‰ O |
| 4 „ | 6 ° „ | 7,8 „ „ |
| 6 „ | 6 ° „ | ? |
| 8 „ | 6 ° „ | 8,4 „ „ |
| 10 „ | 6 ° „ | ? |
| 12 „ | 6 ° „ | 6,72 „ „ |

Tab. 13.
21. X. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | ? C. | 4,58‰ O |
| 2 „ | 5,1° „ | 5,83 „ „ |
| 4 „ | 5,1° „ | 4,1 „ „ |
| 6 „ | 5,2° „ | 5,34 „ „ |
| 8 „ | 5,2° „ | 5,73 „ „ |
| 10 „ | 5,2° „ | 4,55 „ „ |
| 12 „ | 6 ° „ | 4,63 „ „ |

Tab. 14.
30. X. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 2,1° C. | 8,42‰ O |
| 2 „ | 2,1° „ | 8,04 „ „ |
| 4 „ | 2,2° „ | 6,58 „ „ |
| 6 „ | 2,2° „ | 7,34 „ „ |
| 8 „ | 2,2° „ | 5,86 „ „ |
| 10 „ | 2,2° „ | 5,37 „ „ |
| 12 „ | 2,2° „ | 6,95 „ „ |

Tab. 15[1]).

3. XI. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 1° C. | |

Tab. 16.

25. XII. 1910.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 1 ° C. | 10 ‰ 0 |
| 2 „ | 1,2° „ | 12,15 „ „ |
| 4 „ | 1,1° „ | 8,03 „ „ |
| 6 „ | 1,1° „ | 6,6 „ „ |
| 8 „ | 1,3° „ | 4,62 „ „ |
| 10 „ | 1,8° „ | 3,6 „ „ |
| 12 „ | 1,9° „ | 2,99 „ „ |

Tab. 17.

25. II. 1911.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 1,6° C. | ? |
| 2 „ | 1,6° „ | 3,26‰ 0 |
| 4 „ | 1,9° „ | 2,8 „ „ |
| 6 „ | 2,2° „ | 2,02 „ „ |
| 8 „ | 2,2° „ | ? |
| 10 „ | 2,4° „ | 1,44 „ „ |
| 12 „ | 1,9° „ | 1,00 „ „ |

Tab. 18.

16. III. 1911.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 0,8° C. | ? |
| 2 „ | 2,4° „ | ? |
| 4 „ | 2,4° „ | 1,67‰ 0 |
| 6 „ | 2,4° „ | 1,31 „ „ |
| 8 „ | 2,4° „ | 2,65 „ „ |
| 10 „ | 2,6° „ | 2,68 „ „ |
| 12 „ | 2,2° „ | ? |

Tab. 19.

12. IV. 1911.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 1,4° C. | 5,92‰ 0 |
| 2 „ | 2,8° „ | 3,1 „ „ |
| 4 „ | 2,8° „ | 1,63 „ „ |
| 6 „ | 2,8° „ | 1,45 „ „ |
| 8 „ | 2,8° „ | 1,78 „ „ |
| 10 „ | 2,8° „ | 1,64 „ „ |
| 12 „ | 3 ° „ | 0,37 „ „ |

Tab. 20[2]).

27. IV. 1911.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 5 ° C. | 9,23‰ 0 |
| 2 „ | 5 ° „ | 9,32 „ „ |
| 4 „ | 5 ° „ | 7,16 „ „ |
| 6 „ | 4 ° „ | 4,88 „ „ |
| 8 „ | 3,8° „ | 1,81 „ „ |
| 10 „ | 3,1° „ | 3,08 „ „ |
| 12 „ | 3,2° „ | 2,60 „ „ |

Tab. 21.

4. V. 1911.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 8,8° C. | 8,49‰ 0 |
| 2 „ | 8,8° „ | 7,98 „ „ |
| 4 „ | 8,6° „ | 7,83 „ „ |
| 6 „ | 5 ° „ | 2,97 „ „ |
| 8 „ | 4,6° „ | 2,12 „ „ |
| 10 „ | 4,2° „ | 1,51 „ „ |
| 12 „ | 4,4° „ | 1,19 „ „ |

Tab. 22.

11. V. 1911.

| | | |
|---|---|---|
| 0 m | 17 ° C. | 8,73‰ 0 |
| 2 „ | 12,4° „ | 10,6 „ „ |
| 4 „ | 9,2° „ | 5,59 „ „ |
| 6 „ | 6,2° „ | 1,47 „ „ |
| 8 „ | 5 ° „ | 1,32 „ „ |
| 10 „ | 4,2° „ | 0,73 „ „ |
| 12 „ | 4,4° „ | 1,09 „ „ |

28. Dezember 1911.

## Literatur.

1. K. Knauthe, Der Kreislauf der Gase in unseren Gewässern. Biol. Centralbl., Bd. XVIII, 1898, S. 785—805.

1) Der See ist mit Eis bedeckt.

2) Der See ist frei vom Eise.

2. K. Knauthe, Beobachtungen über den Gasgehalt der Gewässer im Winter. Biol. Centralbl., Bd. XIX, 1899, S. 783—799.
3. — Das Süßwasser. 1907.
4. A. Lebedinzew, Gasumtausch in abgeschlossenen Wasserbecken und seine Bedeutung für die Fischzucht. Aus der Fischzuchtanstalt Nikolsk, Nr. 9, 1904 (russisch).
5. Dr. Max Voigt, Die vertikale Verteilung des Planktons im Großen Plöner See und ihre Beziehungen zum Gasgehalt dieses Gewässers. Forschungsber. aus der Biol. Station zu Plön, Teil XII, 1905, S. 115—144.
6. Helland-Hansen, Die Austernbassins in Norwegen. Internat. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, I. Bd., 1908, S. 553—573.

## Konrad Guenther, Einführung in die Tropenwelt.

Erlebnisse, Beobachtungen und Betrachtungen eines Naturforschers auf Ceylon. Mit 107 Abbildungen und einer Karte von Ceylon. Kl. 8. X u. 392 Seiten. Leipzig. Wilhelm Engelmann. 1911.

Ein liebenswürdiges und interessantes Buch, nicht nur für Naturforscher, die sich für eine Tropenreise vorbereiten wollen, sondern auch für die immer zahlreicher werdenden Freunde der Natur, welche der erleichterte Verkehr in fremde Weltteile führt. Die üblichen Bädecker und ähnliche Reisebücher machen wohl auf alle sehenswerten oder auch nicht sehenswerten Bau- und sonstigen Kunstwerke aufmerksam; was aber an Naturschönheiten und Besonderheiten der fremden Welt sehenswert ist und auf welchen Wegen man dazu gelangt, das wird meist nur flüchtig angedeutet oder fehlt wohl ganz. Da tritt ein Buch wie das vorliegende ergänzend ein, ähnlich wie es in ihrer Art Strasburger's Wanderungen an der Riviera tun.

Guenther berichtet in schlichter, anziehender Weise über seine Reiseerlebnisse. Er schildert, was er gesehen hat, aber er sucht auch überall die naturwissenschaftliche Erkenntnis zu fördern und bringt Ergänzungen aus den Spezialwerken anderer, welche einzelne Zweige des Besprochenen eingehender behandeln. Sehr schön sind die beigegebenen Abbildungen, bis auf zwei Reproduktionen eigene Aufnahmen des Verfassers mit dem Polyskop. Zu bedauern ist nur der kleine Maßstab der Bilder, welche meist in der Originalgröße, zum Teil in zweifacher Vergrößerung wiedergegeben sind. Diese Kleinheit der Bilder ist ja notwendig, damit der Apparat handlich und leicht tragbar bleibt. Aber sie erschwert den Genuss der phototypisch wiedergegebenen Bilder. Denn wenn man versucht, die Zeichnungen mit der Lupe dem Auge zugänglicher zu machen, so stört das Korn des Rasters so sehr, dass man gar nichts mehr erkennt.

Dass im übrigen die Ausstattung vortrefflich ist, wie bei allen Werken des berühmten Verlags, soll gegenüber dieser einen Aussetzung noch besonders betont werden. P.

Verlag von Georg Thieme in Leipzig, Rabensteinplatz 2. — Druck der k. bayer. Hof.- und Univ.-Buchdr. von Junge & Sohn in Erlangen.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Redaktion Biologisches Centralblatt

Artikel/Article: Diverse Berichte 325-336