

gerundet, die grösste Breite in der Mitte, stark und dicht punktirt, neben dem Seitenrande hinter der Mitte jederseits mit einem starken Längseindrucke, auf der Scheibe neben der Mittellinie mit je einer tiefen Längsgrube, vor denselben in der Mittellinie mit einem kleineren Längsgrübchen.

Flügeldecken viel kürzer als bei *rivulare* Payk., kaum mehr als  $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der Halsschild, nach hinten etwas erweitert, überall sehr grob und sehr dicht punktirt, die Punkte grösstentheils runzelig ineinander fliessend. Unter den Decken sind normale Flügel entwickelt.

Hinterleib ziemlich matt, seidenglänzend, äusserst fein chagriniert, mit äusserst feinen Pünktchen weitläufig besetzt. — Länge 3·2—4 mm.

Diese schöne Art wurde von Herrn Münzdirector Th. Münster aus Kongsberg in der Umgebung von Christiania in Norwegen in mehreren Stücken aufgefunden.

28. *Omalius Fuistingi* Reitt. ist nach einem mir vorgelegenen typischen Exemplare von *Omalius validum* Kr. nicht verschieden und als eine allerdings ziemlich auffallende Farbenvarietät desselben mit tiefschwarzem Kopf und Halsschild zu betrachten.

---

## Das Plankton des (unteren) Lunzer Sees in Nieder-Oesterreich, nebst einigen Bemerkungen über die Uferregion dieses Sees.

Von

**Dr. Carl v. Keissler.**

(Eingelaufen am 20. November 1900.)

Nieder-Oesterreich ist im Allgemeinen arm an Seen; von einigermaßen bedeutenderen können nur der untere Lunzer See (auch schlechtweg Lunzer See genannt) und der Erlaf-See hervorgehoben werden. Der erstere, welcher vom Verfasser in Rücksicht auf das Plankton untersucht wurde, liegt bekanntlich im Bezirksamt Gaming; er erhält seinen Zufluss von dem sogenannten „Seebach“, der, vom Fusse des Dürrensteins herabkommend, vorher noch zwei andere Seen bildet, nämlich in einer Höhe von 1117 m den ca. 1000 m langen oberen Lunzer See (auch Ober-See), dann weiter thalabwärts den kleinen, kaum 3 m tiefen mittleren Lunzer See (auch Mitter-See).

Der bedeutendste von diesen drei Seen ist der untere Lunzer See; er liegt noch im Bereiche des subalpinen Charakter tragenden Kalkgebietes, und zwar ca. 617 m hoch, ist also mit anderen Worten ein typischer subalpiner oder Vor-alpen-See. Seine Länge beträgt 1700 m, seine Breite 600 m, die Oberfläche wird mit ca. 800 m<sup>2</sup> berechnet. Die Tiefe ist eine relativ ziemlich ansehnliche, indem

dieselbe im Mittel 20 m ausmacht und die Maximaltiefe (in der östlichen Hälfte des Sees gegen den sogenannten Seehof zu) mit 35 m gegeben ist. Dazu ist zu bemerken, dass infolge der Enge des Thales die Ufer an den meisten Stellen alsbald steil abfallen und man sich daher, oft nur wenige Meter vom Ufer entfernt, über einer Wasserschichte von ca. 10 m befindet. Die Farbe des Wassers ist bei geringer Tiefe dunkelgrün, geht aber, wie man über einer grösseren Tiefe anlangt, in intensives Schwarz über; in dieser Farbe tritt uns auch der See vor Augen, wenn wir ihn vom Ufer oder von einer Anhöhe aus betrachten. Dabei ist aber die Transparenz des Wassers eine ziemlich grosse; denn als ich im September 1900 mit dem kleinen Apstein'schen quantitativen Planktonnetz, das annähernd denselben Durchmesser, wie die von Forel<sup>1)</sup> zur Bestimmung der Durchsichtigkeit des Wassers empfohlene weisse Scheibe hat, fischte, war das Netz bis zu einer Tiefe von 12 m<sup>2)</sup> sichtbar. Einen eigenthümlichen Eindruck macht es hierbei, dass das Netz, je weiter es hinabkommt, sich immer mehr grün verfärbt. Am Tage vorher, wo der See etwas bewegt war, war die Grenze der Transparenz schon bei 7 m erreicht, ein Beweis dafür, wie durch die Bewegung des Wassers die Bestimmung der Durchsichtigkeit irritirt wird.

Was die Uferregion des Sees und das in derselben auftretende macrophytische Benthos<sup>3)</sup> anbelangt, so setzt sich dasselbe hier aus den bekannten drei Gürteln<sup>4)</sup> zusammen: dem semiaquatiscen (jene Gewächse umfassend, deren Organe sich noch zum Theile über die Wasseroberfläche erheben), dem aquatischen (Pflanzen mit schwimmenden Blättern, sonst untergetaucht) und endlich dem submersen Gürtel (aus den untergetauchten Wasserpflanzen bestehend). Der semiaquatiscen Gürtel zerfällt im Lunzer See in das Caricetum (gebildet von *Carex acuta* L.) und das nach innen zu sich angliedernde Scirpetum (gebildet von *Scirpus lacustris* L.). Dieser ganze Gürtel entspricht zugleich dem, was die Autoren<sup>5)</sup> als „Schaar“<sup>6)</sup> bezeichnet haben, das ist eine dem Ufer angelagerte, leicht geneigte und seichte Zone des Sees. Am Ende des semiaquatiscen Gürtels liegt der „Schaarrand“, von welchem an das Ufer stärker abfällt (der „Schaarberg“). Hier beginnt der aquatische Gürtel, lediglich aus *Potamogeton natans* L. zusammengesetzt und sehr schmal, da die Ufer im Lunzer See vom Schaarrand sehr steil hinabgehen. Der darauffolgende submersen Gürtel besteht in seiner ersten Zone von geringer Ausdehnung der Hauptsache nach aus

<sup>1)</sup> Étude sur les variations de la transparence des eaux du lac Léman (Arch. d. scienc. phys. natur. Genève, 1877, Tom. 59).

<sup>2)</sup> Vergl. die Tabelle über die quantitativen Fänge auf S. 548.

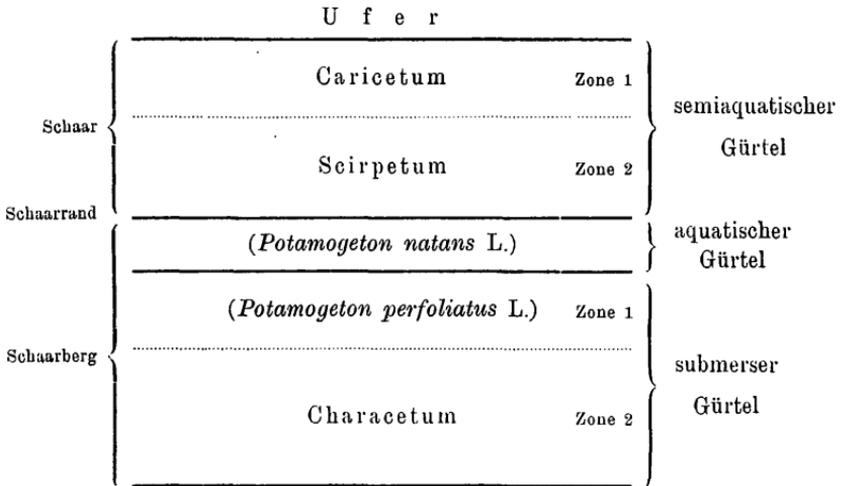
<sup>3)</sup> Unter pflanzlichem Benthos (Phyto-Benthos) versteht man bekanntlich die im Boden wurzelnden, auf Steinen haftenden oder sonst am Boden eines Gewässers befindlichen Pflanzen im Gegensatz zur Schwebeflora oder dem Phyto-Plankton; macrophytisches Benthos steht im Gegensatz zu mikrophytischem Benthos, das die bezüglichen mikroskopischen Organismen umfasst. Vergl. auch Schimper, Pflanzengeographie (Jena, 1898), S. 823 ff.

<sup>4)</sup> Vergl. Schimper, l. c., S. 848.

<sup>5)</sup> Vergl. besonders Seligo, Hydrobiologische Untersuchungen (Schriften der naturforsch. Gesellsch. Danzig, Jahrg. 1900).

<sup>6)</sup> Dieselbe ist übrigens im Lunzer See gewöhnlich sehr schmal.

*Potamogeton perfoliatus* L. (mit eingestreuten Characeen), darauf folgt die zweite Zone, das Characetum, welches sehr weit hinabgeht und den Seegrund dicht — man könnte sagen, wiesenartig — überzieht. Die folgende Textfigur stellt diese einzelnen Zonen schematisch dar.



Diese einzelnen Zonen stimmen im Grossen und Ganzen mit denjenigen anderer Seen überein, wie sie zum Beispiel von Magnin,<sup>1)</sup> Amberg<sup>2)</sup> u. A. angeführt werden. Abweichend ist nur das eine, dass im semiaquatischen Gürtel zwischen dem Caricetum und Scirpetum ein Phragmitetum (Zone mit *Phragmites communis* L.) fehlt. Nur an einer einzigen Stelle tritt ein solches, als schmaler Gürtel spärlich entwickelt, auf, so wie an einer zweiten Stelle in das Scirpetum Exemplare von *Phragmites communis* L. eingestreut sind, ohne dass es zur Abtrennung einer eigenen *Phragmites*-Zone kommt.

An Besonderheiten gegenüber dem obenstehenden Schema wären zu nennen: An einigen Punkten ist das Caricetum im semiaquatischen Gürtel unterdrückt, an anderen wieder infolge der Steilheit des Schaarberges der aquatische Gürtel. An einer Stelle im westlichen Theile des Sees hinwieder beobachten wir, dass im semiaquatischen Gürtel das Caricetum durch eine *Equisetum*-Zone (gebildet von *Equisetum limosum* Willd.) ersetzt ist, während das Scirpetum ganz entfällt. Dass in den einzelnen Zonen neben den verschiedenen, früher hervorgehobenen tonangebenden Pflanzen noch andere eingestreut vorkommen, braucht wohl nicht erst besonders bemerkt zu werden.

Nunmehr wende ich mich der Besprechung des Planktons selbst zu und beginne vor Allem mit der qualitativen Zusammensetzung desselben. Darüber

<sup>1)</sup> Recherches sur la végétation des lacs du Jura (Rev. génér. botan., V, ann. 1893, p. 304).

<sup>2)</sup> Beiträge zur Biologie des Katzensees (Vierteljahrsschr. d. Naturf. Gesellsch. Zürich, Bd. 45, Jahrg. 1900, S. 62).

mag zunächst die folgende Liste, welche nach in der ersten Hälfte des September 1900 ausgeführten qualitativen Fängen zusammengestellt wurde, Aufschluss geben. Dieselbe bezieht sich nur auf die limnetische Region (im Bereiche dieser auf alle Schichten bis zur Maximaltiefe von 35 m).

## Limnetische Region (0—35 m Tiefe).

### a) Phytoplankton.

#### Chrysomonadineae.

*Dinobryon divergens* Imh. (manchmal mit Cysten). Sehr selten.

#### Peridineae.

*Peridinium tabulatum* Clap. et Lachm. Mässig häufig.

*Ceratium hirundinella* O. F. Müll. (drei- und vierhörnige, breite und schmale, langgestreckte Formen, Uebergangsformen zur Cystenbildung, Cysten). Häufig.

*Ceratium cornutum* Clap. et Lachm. Sehr selten.

#### Desmidiaceae.

*Staurastrum paradoxum* Meyen (in einer Form, welche sich der var. *longipes* Nordst. nähert, auch einzelne Theilungsstadien). **Sehr häufig** und **direct dominierend**.

*Staurastrum gracile* Ralfs. Selten.

*Staurastrum cuspidatum* Bréb. Selten.

*Staurastrum brachiatum* Ralfs. Selten.

*Staurastrum furcigerum* Bréb. (auch einzelne Theilungsstadien). Sehr selten.

*Staurastrum spec.*<sup>1)</sup>

*Cosmarium botrytis* Menegh. Sehr selten.

*Cosmarium margaritifera* Menegh. Sehr selten.

*Cosmarium spec.*<sup>1)</sup>

### b) Zooplankton.

#### Rotatoria.

*Polyarthra platyptera* Ehrb. (auch einzelne Dauereier). Selten.

*Anuraea cochlearis* Gosse (einzelne Exemplare auch mit Ei). Sehr selten.

*Anuraea tecta* Gosse. Sehr selten.

<sup>1)</sup> Diese Art war in nur sehr wenigen Exemplaren in der Scheitelansicht zu sehen und konnte, da eine Frontalansicht nicht zu erzielen war, nicht bestimmt werden.

## Copepoda.

*Diaptomus gracilis* Sars. Sehr selten.

*Cyclops strenuus* Fisch. Selten.

## Cladocera.

*Daphnia hyalina* Leyd. Häufig.

*Bosmina bohemica* Hell. Mässig häufig.<sup>1)</sup>

Betrachtet man nun diese Liste, so findet man, dass der (untere) Lunzer See, da Chroococcaceen völlig fehlen, *Dinobryon* dagegen, wenn auch in geringer Menge, auftritt,<sup>2)</sup> da ferner, wie früher gesagt, das Wasser klar und, wie später angeführt werden wird, das Plankton an Menge gering ist, ein *Dinobryon*-See im Sinne Apstein's<sup>3)</sup> sei.

Auffallend erscheint der Umstand, dass im Plankton Diatomaceen absolut nicht vertreten sind,<sup>4)</sup> nicht einmal durch die sonst überall vorkommenden beiden Arten *Asterionella gracillima* Heib. und *Fragilaria crotonensis* Kitt.<sup>5)</sup> Das Fehlen von *Melosira*-Arten — nach Chodat<sup>6)</sup> ist es bekanntlich im Gegensatze zu den norddeutschen Seen für die Alpenseen charakteristisch, dass *Melosira*-Arten entweder ganz fehlen oder doch nur spärlich vorkommen — entspricht dem Charakter des Lunzer Sees als Alpensee, aber er entbehrt jener Typen, die sonst diesen letzteren angehören, wie *Botryococcus Braunii* Kütz., *Cyclotella*-Arten und einige andere; dazu tritt die sonderbare Thatsache, dass im Plankton Desmidiaceen,<sup>7)</sup> hauptsächlich die Gattung *Staurastrum*, eine grosse Rolle spielen, ja dass eine *Staurastrum*-Art, nämlich *St. paradoxum* Meyen, eine dominirende Stellung im Plankton einnimmt und an Individuenzahl alle anderen Organismen, selbst das häufig vorkommende *Ceratium hirundinella* O. F. Müll., weit überragt.<sup>8)</sup> Derlei ist, soweit ich die Literatur überblicke, bisher für keinen norddeutschen, aber auch für keinen Alpensee angegeben worden.<sup>9)</sup> Das massenhafte Auftreten der Desmidiaceen ist haupt-

<sup>1)</sup> An dieser Stelle spreche ich den Herren Dr. J. Lütkenmüller, Custos Dr. E. v. Marenzeller und Dr. A. Steuer für die freundliche Revision der Bestimmungen der Desmidiaceen, beziehungsweise Rotatorien und Crustaceen meinen verbindlichsten Dank aus.

<sup>2)</sup> Da *Dinobryon* zum periodischen Plankton gehört, kann es ja ganz gut zu einer anderen Zeit reichlicher vorhanden sein.

<sup>3)</sup> Vergl. Apstein, Das Süßwasserplankton, Kiel, 1896, S. 95.

<sup>4)</sup> Das gilt selbstverständlich nur für die limnetische Region, in der litoralen hingegen kommen einige Diatomaceen vor; das ist aber hier nicht in Betracht zu ziehen.

<sup>5)</sup> Allerdings ist es nicht ausgeschlossen, dass dieselben zu einer anderen Jahreszeit im Plankton vorhanden sind.

<sup>6)</sup> Études de biologie lacustre (Bull. de l'Herb. Boiss., VI, p. 156).

<sup>7)</sup> Durch neun Arten vertreten, das ganze Phytoplankton zählt nur 13 Arten.

<sup>8)</sup> Lässt man eine Planktonprobe aus dem quantitativen Netz in ein Glas ablaufen, so erscheint darin das Wasser von den Desmidiaceen fein getrübt; später fallen dieselben zu Boden und bilden einen grün gefärbten Bodensatz, was zur Genüge das reichliche Vorhandensein derselben beweist.

<sup>9)</sup> Seligo (Untersuchungen in den Stuhmer Seen, herausg. vom westpreuss. botan.-zool. Ver. u. vom westpreuss. Fisch.-Ver., Danzig, 1900) gibt *Staurastrum paradoxum* Meyen für diverse Seen

sächlich deshalb erstaunlich, weil nach Zacharias<sup>1)</sup> das Teich- oder Heleo-Plankton durch das Zurücktreten der Diatomaceen und die reichliche Entwicklung anderer Algen, besonders von Desmidiaceen — er führt auch *Staurastrum paradoxum* Meyen, und zwar eine var. *chaetoceras* Br. Schröd. an, die namentlich in einem Teich bei Leipzig reichlich auftritt — ausgezeichnet ist. Aehnliches schreibt auch Chodat.<sup>2)</sup>

Von einem Teiche kann aber beim Lunzer See nicht die Rede sein, auch nicht von einem „lac-étang“ (Teichsee) im Sinne Chodat's,<sup>3)</sup> eben wegen der ansehnlichen Tiefe, der freien Seefläche etc. Am ehesten möchte ich noch zu der einen Anschauung etwa hinneigen, dass der Lunzer See eine Uebergangsform von einem Teichsee (lac-étang) zu einem See (lac) darstellt. Aus dem Ganzen geht nun wieder hervor, dass die Eintheilung der Wasserbecken in bestimmte Kategorien noch keineswegs vollständig und erschöpfend ist und dass andererseits auch die verschiedenen Kategorien nicht scharf von einander geschieden, sondern durch verschiedene Zwischenstufen verbunden sein dürften. Ein sicheres Urtheil über diese Fragen wird man sich aber erst dann bilden können, wenn einmal eine grössere Anzahl von Seen während des Verlaufes eines ganzen Jahres untersucht sein werden und man so einen vollkommenen Ueberblick über die Zusammensetzung des Planktons derselben gewinnen wird.

Was die Anzahl der im Plankton der limnetischen Region im Monat September vorkommenden Formen anbelangt, so beläuft sich dieselbe auf 20 Species aus 11 Gattungen; dabei überwiegen die pflanzlichen Organismen gegenüber den thierischen, indem die ersteren mit 13 Arten, die letzteren mit nur 7 vertreten erscheinen. Ziehe ich zum Vergleiche gerade solche Angaben über andere Seen heran, die sich auch auf den Monat September beziehen, so ergibt sich z. B.: Grosser Plöner See,<sup>4)</sup> 10. September 1895: 30 Species aus 25 Gattungen (also circa um ein Drittel mehr), Ueberwiegen des thierischen Planktons; oder Neuenburger See,<sup>5)</sup> 20. September 1899: 26 Species aus 24 Gattungen (also fast um ein Drittel mehr), Ueberwiegen des thierischen Planktons. Mit anderen Worten, die beiden genannten Seen sind

---

in Westpreussen an, wo diese Art aber immer nur vereinzelt vorkommt, Istvánffi (Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balaton-Sees, II. Bd., II. Theil, 1. Sect. [Wien, 1898], p. 31) führt *Staurastrum paradoxum* Meyen für den Balaton-See (ohne Angabe über die Stärke des Auftretens), Borge endlich (Schwedisches Süsswasserplankton in Botan. Notiser, 1900, Häft. 1, p. 6 ff.) für diverse schwedische Seen an, wo es aber auch nur vereinzelt auftritt. Zum Schlusse weise ich noch speciell darauf hin, dass das in manchen anderen Seen häufige *Staurastrum gracile* Ralfs im Lunzer See eine untergeordnete Rolle spielt.

<sup>1)</sup> Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer (Forschungsber. d. biol. Stat. zu Plön, VI, S. 89 ff.).

<sup>2)</sup> Chodat, l. c., p. 160.

<sup>3)</sup> Chodat, l. c., p. 51.

<sup>4)</sup> Vergl. Zacharias im Zool. Anzeiger, XVIII (1895), S. 416.

<sup>5)</sup> Vergl. Fuhrmann, Biolog. Centralbl., XX. Jahrg., 1900, S. 92. Die Anzahl der Species beläuft sich etwas höher, da in der betreffenden Tabelle einige minder wichtige Organismen weglassen wurden.

formenreicher als der Lunzer See, was nicht zu wundern ist, da derselbe doch nur ein kleines Wasserbecken ist und man ja sogar hätte erwarten können, dass derselbe hinter den beiden grossen Seen an Artenreichtum noch weit mehr zurückstehen werde. Dass im Lunzer See das Phytoplankton weit mehr Species als das Zooplankton aufweist — im Gegensatze zum Grossen Plöner und Neuenburger See, wo es gerade umgekehrt ist —, ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, dass die anderwärts reichlich vertretenen Rotatorien im Lunzer See nur durch wenige Arten repräsentirt sind.

So viel über die limnetische Region. Dass die Fänge aus der litoralen Region mehr Arten ergeben, dass auch die Zusammensetzung des Planktons hier eine ganz andere ist, was namentlich im Erscheinen diverser Diatomaceen zum Ausdruck kommt, mag nur kurz angedeutet sein.

Auf die Vertheilung der einzelnen Organismen nach den verschiedenen Schichten will ich in dieser Abhandlung nicht eingehen.

Auch in quantitativer Hinsicht habe ich das Plankton des Lunzer Sees während kurzer Zeit untersucht. Hierbei bediente ich mich des kleinen Apstein'schen Planktonnetzes, welches mir Apstein auf mein Ersuchen im zoologischen Universitäts-Institut in Kiel herstellen liess. Dasselbe leistet im Grossen und Ganzen gute Dienste; dass es einige kleine Mängel hat, will ich ja nicht leugnen; im Uebrigen dürften aber die abfälligen Urtheile über dasselbe etwas zu weit gehen.

Dieses Netz besitzt eine Oeffnungsweite von  $92\text{ cm}^2$ ; Apstein<sup>1)</sup> hat den Filtrationscoefficienten bei einer Aufzugsgeschwindigkeit von  $\frac{1}{2}\text{ m}$  pro Secunde zu 1.39 berechnet. Will man das gefischte Volumen, das einer Wasserdichte von  $92\text{ cm}^2$  Basisfläche entspricht, auf das wirkliche Volumen unter einem Quadratmeter umrechnen, so hat man dasselbe mit  $\frac{10.000}{92} = 104$  und dem Filtrationscoefficienten, im Ganzen also mit 152 zu multipliciren.

Was die Bestimmung des Planktonvolumens anbelangt, so wurde dieselbe unter grösster Vorsicht nach der Rohvolumenmethode<sup>2)</sup> ausgeführt. Hierzu sei bemerkt, dass keiner der Planktonorganismen durch Schweben Schwierigkeiten bereitete, sondern alle, auch die feinen *Staurastrum*-Arten, sich am Grunde der Gläser absetzten.

Die quantitativen Fänge wurden am 7., 8. und 9. September 1900 vorgenommen; von wenigen Einzel- und zugleich Uferfängen mit litoralem Plankton abgesehen, wurde in Stufenfängen in der limnetischen Region des Sees theils Vormittags, theils gegen Abend bei hereinbrechender Dämmerung gefischt. Einen Ueberblick über diese Fänge und deren Resultate gibt die folgende Tabelle:

<sup>1)</sup> Vergl. Apstein, Das Süsswasserplankton, Kiel, 1896, S. 39.

<sup>2)</sup> Vergl. Apstein, l. c., S. 40.

## Quantitative Fänge aus dem (unteren) Lunzer See.

Datum	Tiefe in Metern	Art des Fanges	Volumen gefischt cm <sup>3</sup>	Volumen auf 1 m <sup>2</sup> in cm <sup>3</sup>	Temperatur der Wasser- oberfläche in ° C.	Bemerkungen		
7. September 1900	2	Einzelfänge bis gegen den Grund, litorale Region	0·1	15·2	13°	8—9 Uhr Vor- mittag, bedeckt, mässiger West- wind, leichte Wellen. Netz bis 7 oder 8 m sichtbar.		
	10		0·6	91·2				
	2	Erster Stufenfang, bis gegen den Grund, limnetische Region	0·04	6·1				
	5		0·32	48·6				
	10		0·52	79				
	20		0·9	136·8				
	2	Zweiter Stufenfang, bis gegen den Grund, limnetische Region	0·08	12·2				
	5		0·48	73				
	10		0·7	106·4				
	25		1·07	162·6				
	2	Erster Stufenfang Abends, Grund bei 35 m, limnetische Region	0·3	45·6			14°	5—5½ Nachm., rein, ruhig, keine Sonne mehr am See.
	10		0·92	139·9				
	20		1·55	235·6				
	2	Zweiter Stufenfang Abends, Grund bei 26 m, limnetische Region	0·34	51·7			14°	Nach 6 Uhr Abends, rein, ruhig. Netz bis 11 m sichtbar.
	5		0·54	82·1				
10	0·6		91·2					
20	1		152					
2	Dritter Stufenfang Abends, kein Grund, limnetische Region	0·32	48·6	?	Nach 6 Uhr Abends, ruhig, rein. Netz bis 12 m sichtbar.			
5		0·48	73					
10		0·5	76					
8. Sept. 1900	2	Stufenfang, kein Grund, limnetische Region	0·46	69·9	?	Nach 6 Uhr Abends, ruhig, rein. Netz bis 12 m sichtbar.		
	5		0·5	76				
	10		0·8	121·6				
	9. September 1900	2	Erster Stufenfang, bis gegen den Grund, limnetische Region	0·04	6·1	15°	9½—10½ Uhr Vormittags, ruhig, zur Hälfte bedeckt. Netz bis 12 m sichtbar.	
		5		0·33	50·2			
		10		0·7	106·4			
		20		0·82	124·6			
		30		1·1	167·2			
2		Zweiter Stufenfang, bis gegen den Grund, limnetische Region	0·09	13·7				
5			0·32	48·6				
10			0·5	76				
20	0·6		91·2					
35			1·68	253·4				

Wenn man nunmehr hergeht und sich durch Subtraction der einzelnen Volumszahlen jedes Stufenfanges von einander das in den einzelnen auf einander folgenden Schichten vorkommende Plankton ausrechnet (z. B.:  $V_{0-10\text{ m}} - V_{0-5\text{ m}} = V_{5-10\text{ m}}$  etc.), so erhält man folgendes Bild von der quantitativen Vertheilung des Planktons:

### Plankton-Volumen in den verschiedenen Schichten.

(Die nicht eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das gefischte Plankton-Volumen, die eingeklammerten aber auf das Plankton-Volumen für eine Wasserschichte von  $1\text{ m}^2$  Basisfläche.)

Schichte in Metern	7./IX.	7./IX.	7./IX.	7./IX.	7./IX.	8./IX.	9./IX.	9./IX.
	1. Stufen- fang Vormitt.	2. Stufen- fang Vormitt.	1. Stufen- fang Abends	2. Stufen- fang Abends	3. Stufen- fang Abends	Stufen- fang Abends	1. Stufen- fang Vormitt.	2. Stufen- fang Vormitt.
	Planktonvolumen in $\text{cm}^3$							
0—2	0·04 (6·1)	0·08 (12·2)	0·3 (45·6)	0·34 (51·7)	0·32 (48·6)	0·46 (69·9)	0·04 (6·1)	0·09 (13·7)
2—5	0·28 (42·6)	0·4 (60·8)	—	0·2 (30·4)	0·16 (24·3)	0·04 (6·1)	0·29 (44·1)	0·23 (35)
2—10	—	—	0·62 (94·2)	—	—	—	—	—
5—10	0·2 (30·4)	0·22 (33·4)	—	0·06 (9·1)	0·02 (3)	0·3 (45·6)	0·37 (56·2)	0·18 (27·4)
10—20	0·38 (57·8)	—	0·63 (95·8)	0·4 (60·8)	—	—	0·12 (18·2)	0·1 (15·2)
10—25	—	0·37 (56·2)	—	—	—	—	—	—
20—30	—	—	—	—	—	—	0·28 (42·6)	—
20—35	—	—	—	—	—	—	—	1·08 (164·2)

Wenn man nunmehr die in der ersten Tabelle angegebenen Volumswerthe betrachtet, so stellt sich heraus, dass der Lunzer See, was Menge des Planktons anbelangt, insofern es speciell den Monat September betrifft, hinter den nord-deutschen Seen zurücksteht, die grösseren Alpenseen aber, so weit dieselben bisher untersucht wurden, an Planktonmenge übertrifft. Einige Zahlenangaben werden die Sache vielleicht am besten illustriren:

Lunzer See, 7.—9. Sept. 1900, Tiefe 0—20 m, ca.  $137\text{ cm}^3$  Plankton (auf  $1\text{ m}^2$ ).  
Selenter See,<sup>1)</sup> 6. September 1891, Tiefe 0—20 m,  $303\text{ cm}^3$  Plankton (auf  $1\text{ m}^2$ ),  
beinahe zweimal mehr als im Lunzer See.

<sup>1)</sup> Vergl. Apstein, l. c., S. 12.

Dobersdorfer See,<sup>1)</sup> 6. September 1892, Tiefe 0—20 m, 1242 cm<sup>3</sup> Plankton (auf 1 m<sup>2</sup>), circa **neunmal mehr** als im Lunzer See.

Neuenburger See,<sup>2)</sup> 3. September 1899, Tiefe 0—20 m, 26 cm<sup>3</sup> Plankton (auf 1 m<sup>2</sup>), circa **fünfmal weniger** als im Lunzer See.

Attersee,<sup>3)</sup> Mitte August 1900, Tiefe 0—20 m, ca. 45 cm<sup>3</sup> Plankton (auf 1 m<sup>2</sup>), circa **dreimal weniger** als im Lunzer See.

Bezüglich der horizontalen Vertheilung des Planktons ergibt sich, dass dieselbe, allem Anscheine nach wenigstens, ähnlich wie in anderen Seebecken, eine approximativ gleichmässige sei. Vergleichen wir etwa einige Parallelfänge aus gleicher Tiefe in Rücksicht auf das gefischte Plankton-Volumen, so erhalten wir nur geringe Differenzen, z. B.:

Vormittagsfänge aus	5 m	Tiefe:	0·32, 0·48, 0·32, 0·33 cm <sup>3</sup> ,	
"	"	10 "	"	0·52, 0·7, 0·7, 0·5 cm <sup>3</sup> ,
Abendfänge	"	2 "	"	0·3, 0·34, 0·32, 0·46 cm <sup>3</sup> ,
"	"	5 "	"	0·54, 0·48, 0·5 cm <sup>3</sup> .

Ausserdem zeigen die Stufenfänge durchwegs, dass die tieferen Züge mehr, und zwar ansehnlich mehr Plankton enthalten als die seichteren,<sup>4)</sup> dass ein seichterer Zug nie ebenso viel oder gar mehr Plankton aufweist als ein tiefer gehender, was nicht der Fall sein könnte, wenn etwa Schwärme oder besonders starke locale Ansammlungen vorkämen.<sup>5)</sup> Ob ausnahmsweise im Lunzer See dichtere Ansammlungen von Organismen stattfinden oder nicht, könnte erst dann constatirt werden, wenn man eine grössere Serie von Stufenfängen zur Verfügung hätte. Das Vorkommen solcher Erscheinungen im Neuenburger See wurde bekanntlich von Fuhrmann<sup>6)</sup> nachgewiesen.

Die Resultate, welche sich aus den Stufenfängen in Bezug auf die verticale Vertheilung der Planktonorganismen ergeben, decken sich in den Hauptumrissen mit jenen, zu denen Fuhrmann<sup>7)</sup> auf Grund seiner Untersuchungen in den Alpenseen, insbesondere im Neuenburger See, gelangt ist. Während nämlich in den norddeutschen Seen auch unter Tags die grösste Planktonmenge sich in den allerobersten Schichten, ja nach Apstein direct in einer oberflächlichen Schichte von nur einigen Centimetern befindet, sind nach Fuhrmann die Alpenseen tagsüber in der Zone von 0—2 m, oft sogar bis 5 m, fast frei von Plankton, das erst von 2 m, oft erst von 5 m an reichlicher wird. Im Lunzer See nun, so weit sich meine Beobachtungen auf den Monat September beziehen, ist zwar die Zone

<sup>1)</sup> Vergl. Apstein, l. c., S. 85.

<sup>2)</sup> Vergl. Fuhrmann, l. c., p. 88; noch etwas ärmer ist der Genfer See, vergl. Young, Des variations quantitatives du plankton dans le lac Léman (Arch. d. Scienc. phys. et natur. Genève, Tom. VIII, 1899).

<sup>3)</sup> Ich stütze mich hierbei auf von mir selbst gemachte Untersuchungen über den Attersee, die nächstens in einer kleinen Abhandlung publicirt werden sollen.

<sup>4)</sup> Vergl. die erste Tabelle.

<sup>5)</sup> Vergl. Apstein, l. c., S. 61.

<sup>6)</sup> Vergl. Fuhrmann, l. c., S. 122.

<sup>7)</sup> Vergl. Fuhrmann, l. c., S. 17 und 122 ff.

von 0—2 m nicht fast leer an Plankton — allerdings hat der See an und für sich mehr Plankton als der Neuenburger See —, jedenfalls aber ist diese Zone planktonarm im Vergleich dazu, was die norddeutschen Seen in derselben produciren. Von 2 m an nimmt im Lunzer See das Plankton zu, so dass die Schichte von 2—5 m tagsüber ungefähr fünfmal mehr enthält<sup>1)</sup> als die Schichte von 0—2 m. Von 5 m an nimmt die Planktonmenge wieder ab, um von 20 m an wieder zuzunehmen, oder sie steigt noch bis 10 m, nimmt von 10—20 m wieder ab, um dann noch anzusteigen. Jedenfalls liegt aber tagsüber das Minimum immer in der Oberflächenschichte von 0—2 m.

Das stimmt Alles mit den Beobachtungen Fuhrmann's im Neuenburger See überein, nur dass im Lunzer See die Planktonzunahme schon von 2 m an deutlich wird, im ersteren aber oft erst von 5 m Tiefe an. Zum Schlusse gebe ich zum Vergleich der Planktonmengen in den einzelnen Schichten im Grossen Plöner,<sup>2)</sup> Neuenburger<sup>2)</sup> und Lunzer See folgende Tabelle:

Schichte	Grosser Plöner See, 5./VI.	Neuenburger See, 27./VI.	Lunzer See, 7./IX.
0—2 m	76 cm <sup>3</sup>	0 cm <sup>3</sup>	6·1 cm <sup>3</sup>
2—5 m	15·2 cm <sup>3</sup>	2·8 cm <sup>3</sup>	42·6 cm <sup>3</sup>
5—10 m	15·2 cm <sup>3</sup>	9·9 cm <sup>3</sup>	30·4 cm <sup>3</sup>
10—20 m	—	13·2 cm <sup>3</sup>	57·8 cm <sup>3</sup>

Anders stehen die Verhältnisse im Lunzer See des Abends bei hereinbrechender Dämmerung. Aehnlich wie bei verschiedenen anderen Seen (und auch beim Neuenburger See<sup>3)</sup>) erfolgt zu dieser Zeit ein intensives Aufsteigen der Planktonen in die oberflächliche Schichte von 0—2 m), welche zu dieser Zeit planktonreich erscheint und circa sechsmal mehr enthält als am Tage,<sup>1)</sup> während die Schichte von 2—5 m um circa ein Drittel weniger Plankton führt als tagsüber und das Minimum darstellt, das allerdings manchmal, indem der Planktongehalt von 5 m ab noch weiter heruntergeht, in die Schichte von 5—10 m verschoben erscheint; von da an nimmt das Plankton an Menge wieder zu.

Zum Schlusse meiner Abhandlung möchte ich bemerken, dass es gewiss ganz interessant wäre, Untersuchungen über die Planktonproduction des Lunzer Sees und die wechselnde Zusammensetzung des Planktons desselben während des

<sup>1)</sup> Vergl. die zweite Tabelle auf S. 549.

<sup>2)</sup> Die Daten über den Plöner und Neuenburger See entnommen aus Fuhrmann, l. c., S. 123.

<sup>3)</sup> Dasselbe beobachtete ich auch im August 1900 im Attersee, über den nächstens eine kleine Publication folgen soll.

Verlaufes eines Jahres oder des grösseren Theiles eines Jahres anzustellen, ferner die demselben Gebirgszuge angehörenden Seen, wie Erlaf-See, Leopoldsteiner See und einige andere kleinere behufs Vergleiches mit dem Lunzer See auf ihr Plankton zu erforschen, was ich mir hiermit zugleich für das nächste oder eines der nächsten Jahre vorbehalten haben will.

---

## Beitrag zur Flora Niederösterreichs.

Von

**Alois Teyber**

in Wien.

(Eingelaufen am 20. November 1900.)

### 1. *Verbascum pseudo-phlomoides* mihi

(= *V. phlomoides* × *V. lychnites*).

Stengel etwas über einen Meter hoch. Untere Blätter länglich, zugespitzt, in den Stiel allmähig verschmälert; die mittleren eiförmig, zugespitzt, sitzend, die obersten etwas stengelumfassend; alle rückwärts dicht graufilzig, die Oberseite weniger filzig, graugrün. Blütenstand im unteren Theile ästig, oben einfach, sehr dichtblüthig. Längste Blütenstiele zweimal so lang als die 5 mm langen, dichtfilzigen Kelche. Blumen ausgebreitet 25—30 mm breit. Die zwei längeren Staubfäden ebenfalls behaart. Stadlau bei Wien, Juli.

Dem *V. phlomoides* L. nahestehend, von dem es aber hauptsächlich durch die Behaarung der längeren Staubfäden, durch kleinere Blüten und längere Stiele derselben verschieden ist.

Von *V. denudatum* Pfund und *V. dimorphum* Franch., ebenfalls zweien Hybriden zwischen obgenannten Arten, durch den im oberen Theile einfachen, dichten Blütenstand, grössere Blumen und durch die langen Blütenstiele verschieden.

*V. pseudo-phlomoides* ist die dem *V. phlomoides* näher stehende Form dieser Combination, da die beiden anderen vorbenannten Hybriden dem *V. lychnites* näher stehen.

### 2. *Centaurea Hayekiana* mihi

(= *C. stenolepis* A. Kern. × *C. extranea* G. Beck<sup>1)</sup>).

Stengel oben in einköpfige, klein beblätterte, ziemlich lange Aeste getheilt, wollhaarig. Grundblätter elliptisch, zugespitzt, in einen langen Stiel verschmälert.

---

<sup>1)</sup> Siehe Beck, Flora von Niederösterreich, S. 1263.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Keissler Karl von (Carl)

Artikel/Article: [Das Plankton des \(unteren\) Lunzer Sees in Nieder-Österreich... 541-552](#)