

Über das Plankton des Hallstätter Sees in Oberösterreich.

Von

Dr. Karl v. Keissler.

(Eingelaufen am 1. März 1903.)

Eine sehr wertvolle und ausführliche limnologische Studie über den Hallstätter See in Oberösterreich hat bekanntlich vor einiger Zeit v. Lorenz¹⁾ publiziert. Auch über das Plankton finden sich darin einige Angaben. Da dieselben nur kurz gefaßt sind, so schien es wünschenswert, den Gegenstand weiter zu verfolgen, weshalb ich im Sommer 1902 daran ging, diverse Untersuchungen über das Plankton des Hallstätter Sees auszuführen, deren Ergebnisse ich mir im folgenden zu veröffentlichen erlaube.

Der See wurde in Rücksicht auf das Plankton hauptsächlich in der Nähe von Hallstatt untersucht; je ein Stufenfang liegt auch vom nördlichen Ende des Sees bei Steg und vom südlichen Ende bei Obertraun vor. Die Studien erstrecken sich, von einigen Fängen am 19. April 1902 abgesehen, auf den Zeitraum von Mitte Juli bis Anfang September 1902.

Innerhalb dieses Zeitraumes waren — um mich gleich der qualitativen Zusammensetzung des Planktons zuzuwenden — die folgenden Organismen für das Plankton des Hallstätter Sees nachweisbar:

Chlorophyceae.

Staurastrum paradoxum Meyen.²⁾

April: fehlend; Juli-September: sehr selten.

In Formen, welche sich infolge der Länge der Arme der var. *longipes* Nordst. nähern. Es sei ferner bemerkt, daß sich neben Individuen mit spreizenden Armen auch solche mit mehr oder minder gerade vorgestreckten Armen, zugleich in Verbindung mit einer Reduktion der Endstacheln, finden, mit anderen Worten: Exemplare, welche an *St. gracile* Ralfs erinnern.

Sphaerocystis Schroeteri Chod.

April: fehlend; Juli-September: anfangs sehr selten, später selten.

In Entwicklungsstadien, wie sie Chodat im Bull. de l'herb. Boiss., V, auf Pl. IX, Fig. 1, 4, 8, 11, 12, 13 abbildet.

Oocystis solitaria Wittr. in Wittr. et Nordst., Algae aquae dulc. exsicc., Schedae, Fasc. 21 (1889), p. 22, Nr. 244 (cum figura).

¹⁾ Der Hallstätter See. Eine limnologische Studie. (Mitteil. der k. k. geogr. Gesellsch. in Wien, XLI, 1898, S. 1 ff.)

²⁾ Für die freundliche Bestimmung des *Staurastrum* bin ich Herrn Dr. J. Lütkemüller sehr verbunden.

April: fehlend; Juli-September: ganz vereinzelt.

Vier Zellen innerhalb einer Gallerte (Fig. 5), einmal auch deren acht.

Botryococcus Brauni Kütz.

April: fehlend; Juli-September: anfangs fehlend, später ganz vereinzelt.

Nephrocytium Agardhianum Naeg.

April: fehlend; Juli-September: gegen Ende dieser Periode ganz vereinzelt.

In der Gestalt am meisten mit der Chodatschen Abbildung im Bull. de l'herb. Boiss., V (1897), Pl. 11, Fig. 4 übereinstimmend, nur die einzelnen Zellen stärker getrennt von einander und mehr sichelförmig.

Bacillariaceae.

Cyclotella comta Kütz.

April: fehlend; Juli-September: anfangs selten, dann häufig.

Schalendurchmesser 27—35 μ . An einer Anzahl von *Cyclotella*-Schalen (die Proben waren in 95 Teilen Wasser und fünf Teilen Formalin konserviert) war deutlich eine die Schale umhüllende Gallerte zu sehen, welche fast die halbe Dicke des Schalendurchmessers erreichte, z. B. Schalendurchmesser (ohne Gallerte) 35 μ , dieser (mit Gallerte) 60 μ . Einen ähnlichen Gallerthof gibt H. Bachmann für *C. bodanica* Exl. var. *lemanica* O. Müll. an; vergl. hierüber Jahrb. für wiss. Botan., Bd. 39 (1903), S. 109.

Asterionella formosa Hassk. var. *gracillima* Grun.

April: sehr selten; Juli-September: anfangs selten, dann sehr selten.

Fragilaria virescens Ralfs.

April: fehlend; Juli-September: ganz vereinzelt.

Flagellatae.

Dinobryon divergens Imh., syn. *D. cylindricum* Imh. var. *divergens* Lemmerm.

April: fehlend; Juli-September: erst gegen Ende dieser Zeitperiode selten auftretend, vorher fehlend.

Gehäuse ca. 40 μ lang, Mündung ca. 10 μ weit, Kolonien nicht sehr individuenreich.

Peridineae.

Ceratium hirundinella O. F. M.

April: sehr vereinzelt (könnte ebensogut als fehlend bezeichnet werden); Juli-September: anfangs selten, dann häufig.

Im Juli dreihörnige Formen von mäßig schlanker Gestalt (nur selten ein viertes Horn angedeutet), ca. 165 μ lang, 60 μ breit; im September die vierhörnigen Formen vorherrschend, dreihörnige in geringerer Menge vorhanden, sämtlich von plumper Gestalt, ca. 145 μ lang, 60 μ breit. Ähnliches

gibt auch Lorenz¹⁾ an, doch ist in Rücksicht auf die Maße ein kleiner Fehler unterlaufen.

Peridinium cinctum Ehrb.

April: fehlend; Juli-September: anfangs selten, später sehr selten.

Äußerst spärlich als Verunreinigung Koniferenpollen.

Anhangsweise seien (in annähernder Bestimmung) auch die Vertreter des Zooplanktons namhaft gemacht:

Crustaceae.

Diaptomus spec. April: sehr häufig; Juli-September: anfangs häufig, später mäßig häufig. — *Cyclops* spec. April; Juli-September: sehr selten. — *Daphnia* spec. April: sehr selten; Juli-September: anfangs selten, dann mäßig häufig. — *Bosmina* spec. April: mäßig häufig; Juli-September: anfangs mäßig häufig, dann selten. — *Leptodora hyalina* Leydd. April: fehlend; Juli-September: sehr selten. — *Bytotrephes longimanus* Leydd. April: fehlend; Juli-September: sehr selten.²⁾ — Nauplien. April: häufig; Juli-September: anfangs sehr selten, dann selten.

Rotatoria.

Polyarthra platyptera Huds. April: fehlend; Juli-September: anfangs selten, dann mäßig häufig. — *Asplanchna* spec. (vermutlich *A. helvetica* Gosse). April: fehlend; Juli-September: selten. — *Anuraea cochlearis* Gosse. April: fehlend; Juli-September: sehr selten. — *Anuraea aculeata* Ehrb. April: fehlend; Juli-September: ganz vereinzelt. — *Triarthra longiseta* Ehrb. April: fehlend; Juli-September: ganz vereinzelt. — *Notholca longispina* Kell. April: fehlend; Juli-September: ganz vereinzelt.

Protozoa.

Carchesium spec. (?)

Juli-September: ganz vereinzelt (passives Plankton).

Auf Krebsen angeheftet sieht man bäumchenförmig verzweigte Kolonien.

Vorticella spec. (?)

Juli-September: selten (passives Plankton).

Diese Vorticellide findet sich teils auf *Polyarthra platyptera* Huds., das Leibesende mit einem kugeligen Knäuel bedeckend, teils überzieht dieselbe verschiedene Planktonkrebse, welche dann, schon makroskopisch bemerkbar, grünlich

¹⁾ Vgl. Lorenz, l. c., S. 208.

²⁾ Über das gelegentliche Auftreten von Schwärmen vergleiche die folgenden allgemeinen Betrachtungen.

gefärbt sind. Die Individuen scheinen ungestielt oder nur kurz gestielt zu sein; hin und wieder war auch ein (vielleicht nur durch die Fixierung mit Formalin) losgelöstes Exemplar zu sehen, welches regelmäßig einen deutlichen Stiel aufwies.

Mit Hilfe der eben gegebenen Liste läßt sich leicht eine Tabelle herstellen, welche das Vorkommen der wichtigsten Planktonten in den Monaten April, Juli, August und September in übersichtlicher Weise uns vor Augen führt.

P l a n k t o n t	19. April	14. Juli	16. August	2. Sept.
	1902 (10 m)	1902 (10 m)	1902 (10 m)	1902 (10 m)
<i>Ceratium hirundinella</i> O. F. M. . . .	—	s ¹⁾	s	h
<i>Peridinium cinctum</i> Ehrb.	—	s	ss	ss
<i>Dinobryon divergens</i> Imh.	—	—	—	s
<i>Asterionella</i>	ss	s	s	ss
<i>Cyclotella comta</i> Kütz.	—	s	s	h
<i>Staurastrum paradoxum</i> Mey. . .	—	ss	ss	ss
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i> Chod. .	—	ss	ss	s
<i>Polyarthra platyptera</i> Huds. . . .	—	s	s	mh
<i>Cyclops</i>	ss	ss	ss	ss
<i>Diaptomus</i>	sh	h	h	mh
<i>Bosmina</i>	mh	mh	mh	s
<i>Daphnia</i>	ss	s	s	mh
<i>Bytotrephes</i>	—	ss	ss	ss
Nauplien	h	ss	ss	s

Das Plankton des Hallstätter Sees erweist sich nach der vorstehenden Tabelle im Monate April als ungemein arm an Arten, nämlich nur deren 6. Das pflanzliche Plankton, nur durch einige Exemplare von *Asterionella* vertreten, ist auch an Menge kaum der Rede wert, den Hauptbestandteil im Plankton bilden tierische Organismen, besonders *Diaptomus*, in zweiter Linie diverse Entwicklungsstadien von Krebsen, endlich noch *Bosmina*, also durchaus Crustaceen.

Im Monate Juli ist die Zahl der Arten schon bedeutend gestiegen, sie beträgt nämlich 22. Das Phytoplankton, obwohl durch 10 Arten vertreten, spielt auch jetzt noch eine sehr unbedeutende Rolle, da keine einzige Spezies häufig vertreten ist, die meisten sogar nur in sehr geringer Individuenzahl vorkommen; von Bedeutung sind höchstens *Ceratium hirundinella* O. F. M. und *Cyclotella comta* Kütz. Im Zooplankton (12 Arten) sind lediglich

¹⁾ Es bedeutet: h = häufig, mh = mäßig häufig, s = selten, ss = sehr selten, — = fehlend.

die Crustaceen von Bedeutung (besonders *Diaptomus* ist häufig, in zweiter Linie kommt *Bosmina* in Betracht).

So verhielt es sich, im Jahre 1902 wenigstens, bis gegen Mitte August, von da an vollzogen sich — man möchte beinahe glauben, unter dem Einflusse der sich zu dieser Zeit einstellenden konstant warmen Witterung und der dadurch bedingten Erhöhung der Temperatur des Seewassers,¹⁾ während der Juli und die erste Hälfte August 1902 kühl gewesen war — starke Veränderungen in der Zusammensetzung des Planktons. So finden wir denn anfangs September 1902, daß bei annähernd gleichbleibender Artenzahl (23 nämlich, davon 11 pflanzliche, 12 tierische Organismen) sich eine Verschiebung in der Weise ergibt, daß das Phytoplankton, welches bisher neben dem Zooplankton ganz unbedeutend gewesen, dieses nunmehr an Individuenzahl sogar übertrifft. Die Hauptrepräsentanten des ersteren sind *Ceratium* und *Cyclotella comta* Kütz.²⁾ Im Zooplankton treten die Crustaceen an Menge etwas zurück, während neben ihnen die Rädertiere an Bedeutung gewinnen. So erweist sich das Zooplankton im September hauptsächlich aus *Polyarthra platyptera* Huds., ferner *Diaptomus* und *Daphnia* zusammengesetzt.

Die Armut des Phytoplanktons des Hallstätter Sees, sowohl was Artenzahl als auch was Individuenzahl anbetrifft, dürfte wahrscheinlich mit der selbst in den Sommermonaten niedrigen Temperatur des Seewassers, bedingt durch die beiden Abflüsse von dem Dachsteingletscher (Waldbach, Gosauache), in Verbindung gebracht werden. **In Rücksicht auf diese Armut an Phytoplankton dürfte der Hallstätter See innerhalb der großen Seen des Salzkammergutes wohl einen eigenen Typus darstellen.** Es möge dies, soweit es auf die Artenzahl ankommt, durch folgendes Schema näher beleuchtet werden:

Hallstätter See, 19. April 1902, 10 m Tiefe	1 Art	im Phytoplankton.
Wolfgangsee, ³⁾ 2. „ 1901, 10 „ „	14 Arten	„ „
Hallstätter See, Mitte August 1902, 10 m Tiefe . . .	10 Arten	im Phytoplankton.
Attersee, ⁴⁾ „ „ 1900, 10 „ „ . . .	16 „	„ „
Wolfgangsee, ⁵⁾ „ „ 1901, 10 „ „ . . .	24 „	„ „

¹⁾ Vgl. die Angaben über die Temperatur des Seewassers in den Tabellen über die quantitativen Fänge. Es dürfte überhaupt die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Planktons eines und desselben Sees nach Maßgabe der Witterungsverhältnisse in den einzelnen Jahren gewissen Schwankungen unterworfen sein, worüber in letzter Zeit E. Lemmermann in Bezug auf zwei schwedische Seen, Grimstorsjön und Sandhemsjön, Mitteilung gemacht hat; vgl. Botan. Notiser, Jahrg. 1903, Heft 2, p. 72, 73 und p. 87 ff.

²⁾ Interessant ist es, daß *Dinobryon* in der ganzen Zeitperiode von April bis Mitte August im Plankton zu fehlen scheint und erst von da ab in demselben nachweisbar ist.

³⁾ Vgl. Keissler, Notiz über das Plankton des Aber- oder Wolfgangsees in Salzburg (Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, Bd. LI, 1901, S. 401 ff.).

⁴⁾ Vgl. Keissler, Zur Kenntnis des Planktons des Attersees in Oberösterreich (ibidem, S. 392 ff.).

⁵⁾ Vgl. Keissler, Über das Plankton des Aber- oder Wolfgangsees in Salzburg (ibidem, Bd. LII, 1902, S. 305 ff.).

Auf die Untersuchungen von Lorenz¹⁾ über den Hallstätter See zurückgreifend, fällt zweierlei besonders auf, erstens, daß dieser *Cyclotella* nicht im Plankton gefunden hat, die ich im August-September so häufig in demselben antraf, dagegen *Fragilaria crotonensis* angibt, welche Diatomee ich wieder absolut nicht nachweisen konnte. In verschiedenen Teilen des Sees mag zur selben Jahreszeit die Zusammensetzung des Planktons nahezu die gleiche sein, wovon mich zwei Stufenfänge, welche am Nordende bei Steg (29. August 1902) und am Südennde bei Obertraun (30. August 1902) ausgeführt wurden, verglichen mit den Fängen bei Hallstatt, zu überzeugen schienen. Ähnliches gibt auch Lorenz an.²⁾

Auffallend ist die Tatsache, daß der Alt-Ausseer See, dem ich am 30. Juli 1902 einige Planktonproben entnahm,³⁾ ein wesentlich anders zusammengesetztes Plankton aufwies als zur selben Zeit des nämlichen Jahres der in dem gleichen Flußgebiet gelegene Hallstätter See, wie folgender Vergleich zeigt:

Alt-Ausseer See. (30. Juli 1902.)	Hallstätter See. (23. Juli 1902.)
Phytoplankton überwiegend, <i>Peridinium cinctum</i> häufig, <i>Dinobryon divergens</i> sehr häufig, <i>Polyarthra platyptera</i> häufig, <i>Diaptomus</i> sehr selten, <i>Bosmina</i> sehr selten, <i>Daphnia</i> mäßig häufig.	Zooplankton überwiegend, <i>P. cinctum</i> selten, <i>D. divergens</i> fehlend, <i>P. platyptera</i> selten, <i>Diaptomus</i> häufig, <i>Bosmina</i> mäßig häufig, <i>Daphnia</i> selten.

Es wäre, wie bemerkt werden soll, eine gewiß dankenswerte Aufgabe, das Plankton verschiedener in dem gleichen Flußgebiet gelegener Seen unserer Alpen genauer zu studieren und diesbezügliche Vergleiche anzustellen, da gerade über diese Verhältnisse noch wenig bekannt geworden ist.

Infolge des Umstandes, daß das Plankton des Hallstätter Sees nur aus einer geringen Anzahl von Organismen besteht und von diesen wieder nur drei oder vier Arten von namhafter Bedeutung sind, was Individuenzahl anbelangt, ergibt sich, daß die Zusammensetzung des Planktons der aufeinander folgenden Schichten nichts besonders Charakteristisches bietet und keinen besonderen Variationen unterworfen ist, umso mehr, als die wenigen häufiger auftretenden Planktonen selbst wieder durch keine prägnante Verteilung nach Schichten ausgezeichnet sind. Im großen und ganzen wäre die Verteilung im Juli etwa folgende:

Oberfläche: Crustaceen (*Cyclops* oder *Daphnia*) vorherrschend, in zweiter Linie manchmal *Ceratium hirundinella*.

Schichte von 0—2 Meter: *Ceratium hirundinella* oder *Polyarthra* vorherrschend, manchmal beide gleich wichtig.

¹⁾ Vgl. Lorenz, l. c., S. 192 et 206 ff.

²⁾ Vgl. Lorenz, l. c., S. 208.

³⁾ Vgl. Keissler, Zur Kenntnis des Planktons des Alt-Ausseer Sees in Steiermark (Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, Bd. LII, 1902, S. 706 ff.).

Schichte von 2—5 Meter: *Ceratium hirundinella*, in zweiter Linie Crustaceen (meist *Diaptomus*, in zweiter Linie *Daphnia*).

Schichte von 5—10 Meter: Crustaceen vorherrschend (meist *Diaptomus*, manchmal in zweiter Linie *Daphnia*).

In den Schichten von je 10 Meter zwischen 10 und 60 Meter Tiefe ergibt sich keine prägnante Art der Verteilung. Hier herrschen entweder Crustaceen oder *Ceratium* vor.

Ich gehe nunmehr zu den quantitativen Untersuchungen über das Plankton des Hallstätter Sees über, welche mit dem kleinen Apsteinschen Planktonnetz ausgeführt wurden.

Einen Überblick über die diesbezüglichen Fänge enthält die folgende Tabelle.¹⁾

Datum	Art des Fanges	Tiefe in Metern	Plankton gefischt (in cm ³)	Plankton unter 1 m ² (in cm ³)	Temperatur der Wasser-Oberfläche	Temperatur der Luft (Schatten)	Bemerkungen
10./VII. 1902	Einzelfang	10	0·04	6·08	11·4° C.	?	{ 8 ¹ / ₄ Uhr Vormittag, ³ / ₂ bedeckt, Luft und See ruhig. Netz bis 4 m sichtbar. Bei Hallstatt.
14./VII. 1902		10	0·04	6·08	{ 11·3° C.	{ 13·1° C.	
15./VII. 1902	Stufenfang	40	0·15	22·8			{ 13·6° C.
		10	0·03	4·56			
		20	0·08	12·16			
		30	0·09	13·68			
19./VII. 1902	Stufenfang	40	0·1	15·2	{ 14° C.	{ 12·5° C.	{ 9 Uhr Vormittag, ⁹ / ₁₀ rein, ruhig. Netz bis fast 5 m sichtbar. Bei Lahn hinter dem Sudwerk.
		50	0·12	18·24			
		2	0·01	1·52			
		5	0·02	3·04			
21./VII. 1902	Stufenfang	10	0·03	4·56	{ 11·2° C.	{ 12·5° C.	{ 9 ¹ / ₂ Uhr Vormittag, grau bedeckt, Luft und See fast ruhig. Netz bis 3 m sichtbar. Bei Lahn hinter dem Sudwerk.
		5	0·03	4·56			
		10	0·04	6·08			
23./VII. 1902	Stufenfang	2	0·02	3·04	{ 12° C.	{ 15° C.	{ 8 ¹ / ₂ Uhr Vormittag, rein, ruhig. Netz bis 3 m sichtbar. Bei Hallstatt.
		5	0·03	4·56			
		10	0·04	6·08			
		20	0·09	13·68			
		30	0·12	18·24			
40	0·14	21·28					
50	0·16	24·32					

¹⁾ Für die freundliche Mitwirkung bei einigen von diesen und den früher angeführten Fängen spreche ich an dieser Stelle meinem Bruder Felix v. Keissler meinen Dank aus.

Datum	Art des Fanges	Tiefe in Metern	Plankton gefischt (in cm ³)	Plankton unter 1 m ² (in cm ³)	Temperatur der Wasseroberfläche	Temperatur der Luft (Schatten)	Bemerkungen
23./VII. 1902	Stufenfang	2	0·01	1·52	12·5° C.	15° C.	1 Uhr Nachmittag, $\frac{1}{10}$ bedeckt, Sonne, leichter Wind, leichte Wellen. Netz bis 3½ m sichtbar. Bei Hallstatt.
		5	0·04	6·08			
		10	0·06	9·12			
2./VIII. 1902	Stufenfang	2	0·03	4·56	14° C.	?	7½ Uhr abends, bedeckt, leichte Wellen. Netz bis 3½ m sichtbar. Bei Hallstatt.
		5	0·03	4·56			
		10	0·03	4·56			
16./VIII. 1902	Stufenfang	2	0·1	15·2	11·4° C.	?	8 Uhr abends, $\frac{2}{10}$ bedeckt, ruhig. Netz bis 4 m sichtbar. Bei Hallstatt.
		5	0·1	15·2			
		10	0·1	15·2			
25./VIII. 1902	Stufenfang, kein Grund	50	0·25	38	13·5° C.	18·5° C.	9—10 Uhr Vormittag, rein, Luft und See ruhig. Netz bis 6 m sichtbar. In der Mitte des Sees zwischen dem Orte Hallstatt und der Haltestelle der Bahn.
		60	0·35	53·2			
		70	0·35	53·2			
		80	0·35	53·2			
		90	0·35	53·2			
29./VIII. 1902	Stufenfang, kein Grund	10	0·05	7·6	16·2° C.	21° C.	10—10½ Uhr Vormittag, bewölkt, See und Luft ruhig. Netz bis 3 m sichtbar. Bei Hallstatt.
		20	0·07	10·64			
		30	0·15	22·8			
		40	0·2	30·4			
		50	0·22	33·44			
2./IX. 1902	Einzel-fänge	10	0·06	9·12	16·1° C.	21° C.	2 Uhr Nachmittag, $\frac{3}{10}$ bedeckt, Luft und See ruhig. Netz bis 6 m sichtbar. Bei Hallstatt.
		10	0·06	9·12			
		40	0·21	31·92			
		40	0·21	31·92			

Vergleichen wir in der Tabelle die am 10., beziehungsweise 14. Juli 1902 zu einer Tiefe von 10 und 40 m ausgeführten Fänge mit den gleichen Fängen vom 2. September desselben Jahres, so bemerken wir, daß das Plankton vom Juli bis September an Menge zunimmt, ganz im Gegensatz — um einen nahe liegenden Alpensee heranzuziehen — zum Wolfgangsee,¹⁾ bei dem die Sache gerade umgekehrt ist. Allerdings muß man vielleicht in Rücksicht auf den Hallstätter See das eine in Betracht ziehen, daß der Juli 1902 auffallend kühl war, während in der zweiten Hälfte August eine ungemein warme Witterung herrschte, auf deren

¹⁾ Vgl. Keissler, Über das Plankton des Abel- oder Wolfgangsees in Salzburg (Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, Bd. LII, 1902, S. 325).

Einfluß vielleicht die Zunahme der Planktonmenge gegen Anfang September zu setzen ist.

Im Vergleich zu anderen größeren Alpenseen ist das Planktonvolumen im Hallstätter See ein außerordentlich geringes, was wohl mit der niedrigen Temperatur des Seewassers in Zusammenhang stehen dürfte, welche ihrerseits wieder auf die kalten Zuflüsse von den Eisfeldern des Dachsteins (wie Waldbach, Gosauache) zurückzuführen ist, worauf schon bei Gelegenheit der Besprechung der Artenarmut des Planktons hingewiesen wurde.

Die geringe Planktonmenge im Hallstätter See möge folgende Zusammenstellung illustrieren:

Hallstätter See, 10. Juli 1902, 10 m Tiefe	40 mm ³ Plankton gefischt.
Wolfgangsee, ¹⁾ 12. „ 1902, 10 „ „	130 „ „ „
Hallstätter See, 10. Juli 1902, 40 m Tiefe	150 mm ³ Plankton gefischt.
Wolfgangsee, ¹⁾ 12. „ 1902, 40 „ „	380 „ „ „

Noch ungünstiger würde eine Zusammenstellung mit dem Attersee ausfallen.

Was die Art der Verteilung des Planktons anbelangt, so muß dieselbe als eine annähernd gleichmäßige bezeichnet werden, wovon uns ja auch ein Blick auf die in der früher gegebenen Tabelle enthaltenen Stufenfänge überzeugt. Auffallend erscheint nur die eine Tatsache, daß schon im August um 8 Uhr abends, also bei hereinsinkender Dämmerung, ein solches Aufsteigen der Planktonen in die Schichte von 0—2 m erfolgt, daß die darunter liegenden Schichten von 2—5 m und 5—10 m planktonleer zu werden scheinen.²⁾ Der Fang vom Abend des 16. August weist außerdem in der Schichte von 0—2 m eine unverhältnismäßig große Planktonmenge auf (0·1 cm³ gefischt, sonst nur ca. 0·01 bis 0·02 cm³). Dies läßt doch auf eine lokal dichtere Ansammlung des Planktons schließen, umso mehr, als der zu diesem Stufenfang gehörige Oberflächenfang eine riesige Menge Plankton ergab, an deren Zusammensetzung eine sonst seltene Krebsart (*Bytotrephes longimanus*) einen wesentlichen Anteil nahm. Ferners ergab ein am 2. September 1902 ausgeführter qualitativer Stufenfang bei einem Fischzug nach 10 m Tiefe eine — im Vergleiche zu dem nach einer Tiefe von 5 m gemachten Zug — riesige Menge Plankton, hauptsächlich Crustaceen, was auch wieder auf eine lokal stärkere Ansammlung dieser Tierchen schließen läßt.

Die untere Grenze für die vertikale Verteilung des Planktons scheint im Hallstätter See bei ca. 60 m Tiefe zu liegen, wie man aus dem am 25. August 1902 ausgeführten Stufenfang bis zu einem gewissen Grade folgern kann:

0—50 m Tiefe	0·25 cm ³ Plankton gefischt.
0—60 „ „	0·35 „ „ „
0—70 „ „	0·35 „ „ „

¹⁾ Vgl. Keissler, l. c., S. 323.

²⁾ Vgl. die Tabelle über die Verteilung nach Schichten (Fang vom 2. und 16. August 1902).

0—80 m Tiefe	0·35 cm^3 Plankton gefischt,
0—90 " "	0·35 " " "
0—100 " "	0·35 " " "

Im Wolfgangsee¹⁾ liegt die untere Grenze anscheinend um ca. 20 m tiefer (also erst bei ca. 80 m). Dies steht allerdings im Widerspruch mit den von H. Bachmann²⁾ gemachten Beobachtungen, welcher im Vierwaldstätter See Cyclotellen und Crustaceen noch bis zu einer Tiefe von 120 m vorfand. Ob es sich in diesem Falle um „verirrte Gäste“ handelt oder nicht, wage ich nicht zu entscheiden.

Um einen klaren Blick in die quantitative Verteilung des Planktons in den aufeinander folgenden Schichten zu bekommen, berechne ich aus den bei den Stufenfängen erhaltenen Volumszahlen durch Subtraktion die Planktonvolumina der einzelnen Schichten und erhalte hierbei folgende Werte:³⁾

Tabelle I (Fänge bis 10 m).

Schichte in Metern	19./VII. 1902, Vormittags (bedeckt)	21./VII. 1902, Vormittags (rein)	23./VII. 1902, Nachmittags (rein)	2./VIII. 1902, abends	16./VIII. 1902, abends	
0—2	0·005	0·01	0·005	0·015	0·05	} Plankton gefischt, in cm^3 , reduziert auf die Höhe von 1 m in der Schichte.
2—5	0·003	0·003	0·01	—	—	
5—10	0·002	0·002	0·004	—	—	
0—2	0·76	1·52	0·76	2·28	7·6	} Plankton unter 1 m^2 in cm^3 , reduziert auf die Höhe von 1 m in der Schichte.
2—5	0·456	0·456	1·52	—	—	
5—10	0·304	0·304	0·608	—	—	
0—2	760	1520	760	2280	7600	} Dasselbe in mm^3 .
2—5	456	456	152	—	—	
5—10	304	304	608	—	—	
0—2	2·5	5	1·25	—	—	} Verhältniszahlen: Planktonvolumen der Schichte von 5—10 m = 1 gesetzt.
2—5	1·5	1·5	2·5	—	—	
5—10	1	1	1	—	—	

1) Vgl. Keissler, l. c., S. 326.

2) Vgl. Jahrb. für wiss. Botan., Bd. 39 (1903), S. 116.

3) Über die verschiedenen Umrechnungen vgl. Apstein, Das Süßwasserplankton, S. 68 (Kiel, 1900).

Tabelle II (Fänge von 10—50 m).

Schichte in Metern	15./VII. 1902	23./VII. 1902	29./VIII. 1902	
10—20	0·005	0·005	0·002	} Plankton gefischt, in cm^3 , reduziert auf die Höhe von 1 m in der Schichte.
20—30	0·001	0·003	0·008	
30—40	0·001	0·002	0·005	
40—50	0·002	0·002	0·002	
10—20	0·76	0·76	0·304	} Plankton unter einer Fläche von 1 m^2 in cm^3 , reduziert auf die Höhe von 1 m in der Schichte.
20—30	0·152	0·456	1·216	
30—40	0·152	0·304	0·76	
40—50	0·304	0·304	0·304	
10—20	760	760	304	} Dasselbe in mm^3 .
20—30	152	456	1216	
30—40	152	304	760	
40—50	304	304	304	
10—20	2·5	2·5	1	} Verhältniszahlen: Planktonvolumen der Schichte von 40—50 m = 1 gesetzt.
20—30	0·5	1·5	4	
30—40	0·5	1	2·5	
40—50	1	1	1	

Betrachten wir diese beiden Tabellen, so nehmen wir wahr, daß in der Zone von 0—10 m merkwürdigerweise das Maximum (auch am Tage) in der Schichte von 0—2 m gelegen zu sein scheint, während in anderen Alpenseen dasselbe gewöhnlich tagsüber in der Schichte von 2—5 m (oder auch 5—10 m) liegt. In der Zone von 10—50 m finden wir das Maximum anscheinend in der Schichte von 10—20 m. Ein Minimum stellt erstens die Schichte von 5—10 m, zweitens diejenige von 40—50 m dar.

Referate.

Dritte asiatische Forschungsreise des Grafen Eugen Zichy. Bd. II. Zoologische Ergebnisse, redigiert von Dr. G. Horváth. Budapest-Leipzig, Verlag von K. W. Hiersemann, 1901. (4^o. 472 S., 28 Taf. Preis 25 M.)

Auf der dritten asiatischen Forschungsreise, welche Graf Eugen Zichy zum Zwecke der urgeschichtlichen Erforschung des ungarischen Volkes ausgeführt hat, begleitete ihn auf Wunsch des ungarischen Unterrichtsministers ein Zoologe in der Person des Herrn Ernst Csiki, Assistenten an der zoologischen Abteilung

ZOBODAT - 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: 1903

Band/Volume: [53](#)

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

Artikel/Article: [Über das Plankton des Hallstätter Sees in Oberösterreich. 338-348](#)