

Muskeln oder in deren Nähe anzugeben, wie es die Chordotonalorgane der Insekten sind. Bis jetzt habe ich umsonst nach solchen Organen bei Krustazeen gesucht, es sei denn, dass man als solche innere Sinnesorgane die kompliziert verlaufenden Fasern wird betrachten können, welche sich z. B. in den Basalgliedern der Ruderantennen bei den Cladoceren und einigen Copepoden finden; es ist mir jedoch bis jetzt nicht einmal gelungen, die Innervation dieser Fasern zu ermitteln. [73]

Beobachtungen über das Plankton der Newa.

Von A. S. Skorikow (St. Petersburg.)

Die Newa schien mir in der Beziehung sehr interessant zu sein, dass dieser Fluss nach seinem hydrologischen Charakter als typisch „lakustrer“ Fluss allgemein anerkannt wird, und, indem ich an die Untersuchung des Newaplanktons ging, hoffte ich aufzuklären, in welchem Maße die hydrologischen Eigentümlichkeiten des Flusses auf die Zusammensetzung seines Planktons einwirken. Meine ersten Planktonuntersuchungen begannen am 18. Juli (alt. St.) 1902 und waren am 5. September beendet. Während dieser Zeit gelang es mir, genügend vollständig sowohl die Zusammensetzung des Planktons in der gegebenen Jahreszeit, wie auch im allgemeinen dessen Verhältnis zum Plankton des Ladogasees und eines von den Hauptnebenflüssen der Newa — der Tosna aufzuklären. Die Resultate meiner Sommerbeobachtungen sind schon in meiner Arbeit: „Über das Sommerplankton der Newa und aus einem Teile des Ladogasees“¹⁾ veröffentlicht worden.

Diese Beobachtungen zeigten, dass das Newaplankton überhaupt von besonderem Interesse ist und eine große Wichtigkeit für die Theorie des „Potamoplanktons“ hat, und es schien mir deswegen höchst wünschenswert, meine Beobachtungen auch auf die kältere Jahreszeit auszubreiten, um jenen Veränderungen, die der Winter in dem Leben des Flusses hervorruft, nachzuforschen. Unter diesen Umständen habe ich mich an die Gesellschaft der Naturforscher zu Charkow gewandt mit der Bitte, diese etwas kostspieligeren Untersuchungen zu unterstützen. Die Gesellschaft hielt es für möglich, die für die Belohnung eines Gehilfen und eines Arbeiters, der bei den schwierigen Fängen unter dem Eise auch unbedingt notwendig war, nötigen Summen mir zu bewilligen, und, da auf diese Weise die Beendigung meiner angefangenen Arbeit vollständig von der erwähnten mir seitens der Gesellschaft zuerteilten Hilfe abhängt,

1) Diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1904, Nr. 11—12, p. 353—391.

halte ich es für eine angenehme Pflicht, der Charkowschen Gesellschaft der Naturforscher meinen innigsten Dank hiermit auszusprechen.

Vom 3. Oktober 1902 an erneuerte ich die Planktonfänge in der Newa und sie wurden mit wenigen Ausnahmen alle 5—8 Tage bis zum 4. Mai 1903, als schon der Frühling in dem Flusse eingetreten war, vorgenommen.

Während der beinahe monatelangen Unterbrechung in den Planktonfängen (vom 5. September bis zum 3. Oktober), war das Leben im Flusse stark gesunken. Am besten werden die aufgetretenen Veränderungen ersichtlich, wenn wir sie mit den Resultaten der Sommerfänge vergleichen. Vollständiger sind sie in der „I. Tabelle der Periodizität im Leben des Rotatorienplanktons der Newa in den Sommermonaten“ in meiner russischen gleich der vorliegenden betitelten und bald erscheinenden Arbeit¹⁾ zusammengestellt.

In den während der Monate Juli und August und teilweise auch im September vorgenommenen Fängen nehmen in quantitativer Hinsicht folgende Arten den Hauptplatz ein: *Gastropus styliifer*, *Polyarthra platyptera*, *Synchaeta stylata* und *Anuraea coehlearis*; in geringerer Menge, aber beinahe ebenso beständig, kamen vor: *Floscularia pelagica*, *Notholca longispina*, *Synchaeta grandis*, *Anapus testudo* und *Coclopus porcellus*; in kleiner Quantität aber häufig genug wurden *Euchlanis oropha*, *Ploesoma truncatum* und *Mastigocerca minima* gefangen. Zu den angeführten Rotatorien können in den einzelnen Planktonproben noch 7—9 Arten, die sporadisch in sehr geringer Quantität und ganz vereinzelt vorkamen, hinzugerechnet werden; ein gewisser Teil dieser Arten kommt wahrscheinlich im Newaplankton als ganz zufälliges Element vor.

Selbst die Quantität der beständigen Planktonelemente bleibt während der Sommermonate nicht immer beständig dieselbe. Einerseits kann man eine allgemeine und allmähliche Verminderung der Rotatorienanzahl gegen das Ende der angegebenen Periode beobachten, sehr ersichtlich ist diese Verminderung bei *Polyarthra platyptera* und besonders bei *Synchaeta stylata*. Andererseits erscheinen auch mit der vorschreitenden Jahreszeit in immer größeren und größeren Mengen die *Notholca acuminata* und besonders *Synchaeta vorar*.

Schon die ersten Oktoberfänge zeigten, dass der Herbst sich in der Beziehung im Leben des Flusses bemerkbar machte, dass eine allgemeine Lebensverminderung eintrat. Einige von den im Sommerplankton sehr häufigen Rotatorien, wie *Synchaeta stylata*,

1) „Trudy“ d. Gesellsch. d. Naturforsch. zu Charkow. 1904. Dieser Arbeit ist auch eine Liste aller während der Untersuchungsperiode in der Newa gefundenen Organismen beigelegt.

Gastropus stylifer, *Floscularia pelagica* waren aus dem Plankton verschwunden, die anderen (*Polyarthra platyptera*, *Synchaeta grandis*) waren in ihm selten geworden. Nur *Synchaeta vorax* hat sich stark vermehrt und ist zu einer im Plankton dominierenden und die ausgefallenen Elemente substituierenden Form geworden. Stark vermindert war auch die Anzahl der Algen und beinahe vollständig verschwunden waren die Krustazeen. Die nunmehr nicht selten vorkommenden Panzerteile der Krustazeen und der überhaupt angewachsene Tier- und Pflanzendetritus verwiesen noch mehr darauf, dass in dem Flusse in dieser Jahreszeit der Tod überhaupt über das Leben die Oberhand gewinnt. Dies ist auch gut begreiflich, wenn wir das in Betracht ziehen, dass die Temperatur, — ein überhaupt für das Planktonleben höchst wichtiger Faktor — während jenes Monats, als meine Planktonfänge ausblieben, sehr beträchtlich gesunken war. So war die Temperatur der Oberschichten der Newa nach den Beobachtungen mit einem einfachen, auf keine besondere Präzision Anspruch machenden Thermometer, am 5. September $+ 8,5^{\circ}$ R., wogegen sie am 3. Oktober auf $+ 2^{\circ}$ R., und gegen das Ende des Oktober bis auf $+ 0,5^{\circ}$ R. gesunken war.

In den weiteren Proben sehen wir, dass derselbe Prozess noch weiter in derselben Richtung vorschreitet. Einerseits sehen wir, dass die Abnahme der Rotatorienanzahl immer weiter geht, so verschwand nach dem 10. Oktober *Synchaeta grandis*, nach dem 3. November — *Polyarthra platyptera* vollständig. Andererseits aber vergrößerte sich die Anzahl von *Synchaeta vorax* stetig und erreichte am 18. Oktober ihr Maximum, welches besonders ersichtlich dank der geringen Anzahl anderer Rotatorienarten ist. Am 25. Oktober begann auf der Newa nachts das Ladogaeis hinab zu treiben; den 27. erschien es in nicht sehr großer Menge in St. Petersburg; dank seiner Anhäufung an den Brücken bildeten sich große Eisflächen, welche die Schifffahrt jedoch nicht unterbrachen. Den Tag über war das Eis den Fluss weiter hinabgetrieben und verschwand aus Petersburg.

Hier muss noch bemerkt werden, dass die Newa im Winter nicht von ihrem eigenen Eise, sondern von dem aus dem Ladogasee hingetriebenen bedeckt wird, deswegen also soll die Newa nach dem Ausdruck einiger Autoren nicht „einfrieren“, sondern „vom Eise gespeert“ werden. Dank der großen Stromgeschwindigkeit des Flusses wird der südliche, seichtere Teil des Ladogasees früher vom Eise bedeckt, als die Newa selbst einfrieren kann. — es geschieht dies gewöhnlich Anfang November oder manchmal Ende Oktober bei einer Lufttemperatur von ungefähr $- 5^{\circ}$ R. Die auf diese Weise entstandene dünne Eisschicht wird leicht von dem Winde zerbrochen und von der Newa hinausgeführt und so bildet sich auf diesem Flusse der Herbsteisgang, der aber nicht sehr lange dauert. Manchmal ge-

schiebt es zwei- oder sogar dreimal (das letztere zwar selten) in demselben Herbste. Von einer festeren Eisschicht wird der See erst später bedeckt, wenn die Fröste stärker werden, sein mittlerer Teil aber friert nur sehr selten zu. Das aus dem Ladogasee gekommene Eis speirt nun die Newa vollständig, indem nur ganz unbedeutende Zwischenräume zwischen den großen zusammengefrorenen Eisschollen bleiben. Diese Zwischenräume frieren später auch vollständig zu, indem sie allmählich von dem an den Rändern der Eisschollen anwachsenden Eise überzogen werden.

Im Herbste 1902 wurde der Eisgang auf der Newa zweimal beobachtet. Der erste Eisgang, den ich schon oben erwähnte, war unbedeutend und auch von keiner Bedeutung für das Planktonleben, da er das Wasser nur bis auf 0,5° R. abkühlte. Das zweitemal erschien das Eis am 3. November, und am folgenden Tage ging es schon in dichten Massen. Am 5. November fror der Fluss, da der Frost ziemlich stark war, so fest zu, dass in Petersburg am 8. und 10. November die beiden Pontonbrücken (Palaisbrücke und Troitzkybrücke), die während des Eisganges am Quai entlang lagen, schon wieder eingefahren wurden. Das während dieses zweiten Eisganges erschienene dichte Eis hatte die oberen Wasserschichten des Flusses bis auf 0° abgekühlt, dennoch unterschied sich die zu dieser Zeit zwischen den schwimmenden Eisschollen genommene Planktonprobe sehr wenig von der vorhergehenden.

Der nächstfolgende, besonders vom Eisbrecher aus an der Börsenbrücke an einer noch nicht gefrorenen Stelle am 10. November gemachte Planktonfang ergab schon sehr kärgliche Resultate: es wurden unter den wenigen Algen nur drei durch geringe Individuenanzahl repräsentierte Rotatorienarten, einige Copepoden und eine *Chironomus*-Larve gefangen. Wie es mit dem Planktonleben weiter ging, kann auf der beiliegenden Periodizitätstabelle verfolgt werden. Ich werde hier nur erwähnen, dass am 19. November unser freier Raum zwischen den Eisschollen, wo wir früher gefischt hatten, zugefroren war und wir ein Loch in die Eisdecke durchzuschlagen genötigt waren; dieses Loch wurde auch jedesmal einige Stunden vor dem Planktonfange erneuert. Das quantitative Planktonnetz von Apstein wurde an einer langen Leine in die tieferen Wasserschichten heruntergelassen; die Tiefe des Planktonfanges zu bestimmen ist jedoch unmöglich, da die ungemein starke Strömung das Netz bedeutend stromabwärts zog.

Je näher der Winter kam, desto stärker und stärker verminderte sich die Organismenmenge im Plankton, und sogar die *Synchaeta vorax* — augenscheinlich eine speziell für den Herbst typische Form — wurde so selten, dass man sie gewöhnlich nur in wenigen Exemplaren in jeder Planktonprobe fing.

Es hörte jedoch sogar während der ungünstigsten Jahreszeit

das Leben in den Wasserschichten der Newa nicht vollständig auf. Das Lebensminimum fällt auf Ende Dezember und auf die erste Hälfte des Januars.

Die Periodizität im Leben des Planktons ist noch nicht gut genug erforscht; es scheint, dass überhaupt das Massenerscheinen und Schwinden einzelner Arten bedeutend nach den Jahren variiert, was noch mehr das Vergleichen dieser Angaben erschwert. In den Seen Deutschlands wird das Plankton im Winter bedeutend ärmer, stirbt aber doch nicht vollkommen aus. Sein Minimum fällt (im Plönersee) auf Ende Februar und auf den größten Teil des März (n. St.). In den Flüssen sind diese Erscheinungen noch weniger erforscht worden. Soviel mir bekannt ist, wird das Planktonleben in den Flüssen Mitteleuropas im Winter nicht unterbrochen, sondern stark vermindert. Am wenigsten ist das Plankton quantitativ und qualitativ in der Oder¹⁾ im Oktober bis Dezember (n. St.) entwickelt. In dem Flusse Schoschma fällt das Planktonminimum auf den März (alt. St.)²⁾; zu dieser Zeit (16. III. 1899) fand Sernow in diesem Flusse von den Rotatorien nur *Synchaeta* sp. Nach den Untersuchungen von Zykoff³⁾, enthielt die Januar-Planktonprobe (5. I. 1903) aus der Wolga auch sehr wenig an Tieren, nämlich nur 6 Arten Rotatorien.

Wenn wir nun diese Angaben mit der Periode der schwächsten Lebensentwicklung in der Newa vergleichen, so werden wir bemerken, dass sie eine Mittelstufe zwischen dem Plöner- und dem Schoschmaplankton bildet, was auch vollkommen der geographischen Lage des von uns untersuchten Flusses entspricht.

Von Januar an tritt in das Plankton ein neues, aber beständiges Element — *Notholca striata* — auf; dieses Rädertier verändert aber das Bild nur unbedeutend, da es nur in geringer Anzahl auftritt. Zu den Wintererscheinungen im Plankton muss noch ein starkes Anwachsen von Krustazeenlarven und von *Tintinnidium fluviale*, wie auch die verhältnismäßig bedeutende Mannigfaltigkeit an Infusorien gezählt werden.

Noch hält der Winter die ganze Natur in seinen starren Fesseln, wenn unter dem Eise schon ganz unerwartet das Erscheinen von immer neuen und neuen Tierformen bemerkbar wird. Besonders deutlich wird diese Erscheinung aber im Februar und März.

1) C. Zimmer. Das tierische Plankton der Oder. — Forsch.-Ber. Biol. Station Plön. T. 7, 1899, p. 1—14.

2) S. Sernow. Notizen über das tierische Plankton der Flüsse Schoschma und Wjatka. — Izvest. Obschtsch. Ijab. Estestw. Moskau, Zool. Abt. Bd. III, Nr. 2, 1901, 11 p.

3) W. Zykoff. Bemerkung über das Winterplankton der Wolga bei Saratow. — Zool. Anz. Bd. XXVI, 1903, Nr. 703, p. 544—546.

Die im Februar erscheinenden Rotatorien können aber den im März erscheinenden nicht gleichgestellt werden. Die ersteren sind von einem unbestimmten Charakter und ich bin nicht imstande, ihren Ursprungsort anzugeben. Die aber im März erscheinenden neuen, wenn auch nicht zu lange ausdauernden Planktonelemente stellen einen ziemlich gut ausgeprägten Formenkomplex vor, welches in 2 Gruppen zerfällt. In die erste Gruppe werden wir *Pterodina patina*, *Synchaeta pectinata* und *Triarthra longiseta* unterbringen — alles Arten, die dem Newaplankton nicht eigen und wahrscheinlich dem Flusse aus ihren Zuflüssen zugebracht sind. Aus den späteren Planktonproben werden wir dieser Gruppe noch *Dinocharis tetractis*, *Anuraea aculeata* und *Asplanchna brightwelli* beifügen.

Eine andere scharf ausgeprägte Gruppe bilden:

Callidina elegans

Adineta oculata

Rotifer vulgaris

Diglena grandis.

Adineta gracilis

Diese Formen sind alle, wie speziell dazu ausgewählt, typische Bodenformen und gehören keinesfalls dem Plankton an. Es gesellen sich ihnen noch in geringer Quantität freilebende Nematoden hinzu.

Das Erscheinen von Repräsentanten der *Philodinidae* und *Notommatidae* im Plankton, wie auch der verschiedensten Nematoden und Insektenlarven, mit einem Worte, dem Plankton vollständig fremder Elemente, wird in den Flüssen während der Zeit der Frühlingsüberschwemmungen beobachtet, wenn das Schneewasser in mächtigen Strömen dem Flusse zufließt und eine Unmasse von Schlamm und zugleich auch von verschiedenen Tieren, die im Flussplankton sonst nie vorkommen, mit sich bringt. In jedem anderen Flusse würde auf diese Weise das Auftreten solcher dem Plankton fremder Formen gut begreiflich sein, in der Newa aber war diese Erscheinung für uns ganz unerwartet, da dieser Fluss als ein typisch „lakustrer“ keine Frühlingsüberschwemmungen hervorruft. Die Fläche des Ladogasees ist so groß, dass das Anwachsen der Wassermenge im Frühling keinen besonderen Einfluss auf das Wasserniveau der Newa hat. Zugleich ist aber auch die sich in Bewegung befindende Wassermenge ungeheuer groß im Verhältnis zur Quantität des unmittelbar zum Flusse hinzukommenden Schneewassers. Alle diese Betrachtungen lassen uns die Erklärung für die Anwesenheit im Plankton einer bedeutenden Anzahl von Bodenformen außerhalb jener Erscheinungen, die im Flusse selbst vorgehen, suchen.

„Der Eisgang beim Aufgehen des Ladogasees¹⁾ nimmt seinen Anfang ebenso wie beim Einfrieren zuerst an seiner Südküste

1) Brockhaus u. Efron. Enzyklop. Lexikon. Bd. XVII, 1896, p. 239.

Ende März oder Anfang April (alt. St.), gleichzeitig mit dem Eisgange der südlichen Zuflüsse des Sees und mit dem Steigen des erwärmten Wassers; das letztere hat auch einen unmittelbaren Einfluss auf den Eisgang der Newa, der stets von seinem Oberlaufe bei Schlüsselburg beginnt. Man beobachtet an diesem Flusse zwei Frühjahrseisgänge: einen eigentlichen Flusseisgang, der nicht zu lange dauert, und einen sehr lange dauernden Ladogaeisgang, der fast nie mit einem Male endet.“

Diesem aus den südlichen seichterem Ladogaseezuflüssen zuströmenden Wasser, das auf den Eisgang der Newa Einfluss hat, hat, nach unserer Meinung, das Erscheinen der ihm so fremden Formen im Frühlingsplankton der Newa zu verdanken.

Der allgemeine Gang der Ereignisse im Flusse während des Frühlings scheint diese Meinung zu unterstützen.

Den 22. März war die Newa schon 16 Kilometer von ihrem Ausflusse vom Eise frei, am 29. begann der Eisgang bei St. Petersburg und am 31. ging das Eis dort schon in dichten Massen. Auf diese Weise fällt der Eisgang, der als ein Resultat der Tätigkeit der südlichen Zuflüsse vom Ladogasee erscheint, mit der Zeit, wo im Newaplankton in bedeutender Anzahl die Repräsentanten der Philodiniden und Notommatiden beobachtet wurden, zusammen. Es war zwar möglich, dass das Planktonnetz, obgleich es immer auf eine bestimmte Tiefe niedergelassen wurde, zufälligerweise zu nahe an den Flussboden kam, — um diese Möglichkeit auszuschließen, wurden einige Kontrollversuche unternommen und das Netz dabei in den Oberschichten des Wassers auf eine Tiefe von ungefähr 1 Meter von der Oberfläche niedergelassen. Und dennoch fanden sich in diesen Fängen dieselben Formen, zwar in einer kleineren Anzahl, vor. In der folgenden Tabelle sehen wir eine typische Zusammensetzung des Frühlingsfanges vom 26. März:

<i>Codonella lacustris</i>	<i>Notholca acuminata</i>
<i>Tintinnidium pluriatile</i>	„ <i>triarthroides</i>
<i>Stentor roeseli</i>	<i>Adineta gracilis</i>
Drei andere Infusorienarten	„ <i>oculata</i>
<i>Synchaeta vorax</i>	<i>Diglena grandis</i>
<i>Anuraca cochlearis</i>	Krustaceen-Larven
<i>Notholca striata</i>	Ziemlich große Nematoden
„ „ var. <i>labis</i>	Große Oligochäten
„ <i>longispina</i>	

Synchaeta vorax und die Krustaceen-Larven herrschen vor; Algen sind auch in großer Menge vorhanden.

Auf diese Weise bringt der Eisgang, der schon zu den Frühlingserscheinungen unserer Natur gehört, eine temporäre Belebung

und Vermehrung der Mannigfaltigkeit in das Plankton. Diese Belebung entwickelt sich weiter schon auf vollständig natürlichem Wege: es beginnen solche Formen zu erscheinen, die die Annäherung des Sommers verkünden. So erschien den 26. März *Notholca acuminata* und ihre Menge begann Tag für Tag immer größer und größer zu werden; in den Maifängen erschienen auch *Synchaeta grandis*, *Anuraea cochlearis*, *Conochilus unicornis* und verschwand das Winterelement des Newaplanktons — *Notholca striata*. Endlich begann *Synchaeta vora*, nachdem sie ein zweites Maximum am 27. April hatte, quantitativ in den Hintergrund zu treten.

Wenn wir über die Frühlingserscheinungen im Newaplankton sprechen, so können wir nicht umhin, noch einer Beobachtung zu erwähnen. In der Planktonprobe vom 10. März fällt ein besonderer Reichtum an grünen Algen auf, die schon in den Februarproben stark an Zahl gewachsen waren, obgleich damals noch die Eisdecke fest war und in den Umgebungen der Stadt die Schneedecke, wenn auch von Wasser durchtränkt, noch unversehrt über dem Eise da lag. Es muss wohl vorausgesetzt werden, dass die Durchsichtigkeit einer solchen Decke nicht zu groß sein konnte, und doch gelangten dessen ungeachtet ins Wasser schon die für das Gedeihen der Algen so unumgänglich notwendigen Lichtstrahlen und zwar schon in genügender, wenn auch minimaler Menge, und übten ihre belebende Wirkung aus.

Wenn wir in dieser Tatsache den Anfang des Frühlings im Flusse erblicken wollen und zu den in St. Petersburg regelmäßig vorgenommenen phänologischen Beobachtungen greifen, so werden wir gewahr, dass die von uns beobachtete Erscheinung beinahe vollständig mit der Ankunft der Saatkrähen zusammenfällt, welche von Prof. Kaigorodow¹⁾ für den eigentlichen Frühlingsanfang in Petersburg angenommen wird. Die Ankunft dieser Vögel wird in Petersburg normal durchschnittlich am 7. März beobachtet, wurde aber 1903 schon am 19. Februar bemerkt. Es scheint mir, dass alle Frühlingserscheinungen, sowohl im Wasser wie auf dem Lande, von denselben Ursachen abhängig, auch ungefähr gleichzeitig ihren Anfang nehmen.

Jedoch ist der fortschreitende Gang der Temperatur — das Hauptelement des Klimas jeder Landschaft —, wegen verschiedener Wärmekapazität des Wassers und der Luft für diese beiden Elemente verschieden. Wenn wir schon von dem Winter absehen, wo die Wassertemperatur unter dem Eise nur im geringsten Grade schwankt und die ganze Zeit über 0° bleibt, so kann der Unterschied auf folgende Weise charakterisiert werden: im Frühling

1) D. Kaigorodow. Tagebuch der Petersburger Frühlings- und Herbstnatur für 1888—1897. St. pp. Pbg. 1899, 8°, 137.

und in der ersten Hälfte des Sommers ist die durchschnittliche Wassertemperatur um einige Grad niedriger und während der übrigen Zeitperiode etwas höher als die Lufttemperatur, wobei von dem Momente des Einfrierens des Flusses diese Differenz noch größer wird. Diese im Verhältnis zur Luft sehr hohe Temperatur in den Wasserschichten des Flusses während des Winters unterhält jenes Lebensminimum des Flussplanktons, das durch die lebenszähsten und speziell nur im Winter auftretenden, d. h. nur kaltes Wasser liebenden Formen, wie z. B. *Notholea striata* und wahrscheinlich auch *Synecheta vorax*, repräsentiert wird.

Während der übrigen Jahreszeiten sind die Differenzen zwischen den Wasser- und Lufttemperaturen nicht so bedeutend. Ziehen wir nun dies in Betracht und nehmen provisorisch die Grenzen der Jahreszeiten so an, wie sie durch langjährige phänologische Beobachtungen für St. Petersburg aufgestellt sind, so sind auf Grund dieser Beobachtungen die durchschnittlichen Jahreszeitengrenzen wie folgt angegeben:

(Alt. St.)

Beginn des Frühlings (Ankommen der Saatkrähen)	. . .	7. März
„ „ Sommers (Abblühen der Syringe)		4. Juni
„ „ Herbstes (Gelbwerden des Laubes)		1. September
„ „ Winters (Einfrieren der Newa)		13. November.

Für die von uns untersuchte Periode (1902—1903) wichen die angegebenen Termine sowohl nach der einen wie nach der andern Seite von den mittleren ab und waren tatsächlich an folgenden Tagen beobachtet worden:

Beginn des Herbstes	1902	5. September	(4 Tage später als normal)
„ „ Winters	1902	4. November	(9 Tage früher als normal)
„ „ Frühlings	1903	19. Februar	(16 Tage früher als normal)
„ „ Sommers	1903	10. Juni	(6 Tage später als normal).

Versuchen wir jetzt, die Periode unserer Beobachtungen nach den Jahreszeiten einzuteilen, indem wir die angeführten Angaben dieser Einteilung zugrunde legen, und dann wollen wir näher die allgemeinen Veränderungen in Zusammensetzung und Charakter des Planktons untersuchen. Zu diesem Zwecke war von mir eine Tabelle der Periodizität des Rotatorienplanktons in einer etwas gedrungenen Form zusammengestellt. Es sind in ihr die Rotatorienarten in systematischer Reihenfolge angegeben und durch verschiedene Zeichen ist ihre maximale Anzahl, die während jedes Monats beobachtet wurde, bezeichnet. Ihre Bedeutung wächst von dem Zeichen *, das nur vereinzelt Vorkommen der Form angibt, in folgender Reihenfolge auf: ×, +, ○, ⊙, □, ∞.

**Periodizität im Leben des Rotatorienplanktons der Newa bei
St. Petersburg, 1902—1903.**

Rotatoria	1902						1903					
	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
<i>Rotifer vulgaris</i> Schr.	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—
<i>Callidina elegans</i> Ehrb.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
<i>Adineta gracilis</i> Janson	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—
„ <i>oculata</i> Milne	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse (Weibchen)	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ (Männchen)	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>brightwelli</i> Gosse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—
„ <i>herricki</i> De Guerne	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Conochilus unicornis</i> Rouss.	*	*	—	—	—	—	—	—	*	*	*	—
<i>Floscularia pelagica</i> Rouss.	×	*	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>mutabilis</i> Bolt.	*	×	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>proboscidea</i> Ehrb.	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>cornuta</i> Dobie	*	×	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>libera</i> Zach.	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Synchaeta grandis</i> Zach.	*	+	+	×	—	—	—	—	—	—	*	—
„ <i>stylata</i> Wierz.	+	+	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>vorax</i> Rouss.	—	×	○	8	○	○	×	×	□	8	□	—
„ <i>pectinata</i> Ehrb.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	*	—
<i>Notops pelagicus</i> Jenn.	—	—	—	—	—	—	*	*	*	—	—	—
<i>Notommata collaris</i> Ehrb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>monopus</i> Jenn.	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Proales laurentinus</i> (Jenn.)	—	—	*	—	*	—	—	—	*	—	—	—
„ <i>petromyzon</i> (Ehrb.)	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diglena grandis</i> Ehrb.	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—
<i>Amurea aculeata</i> Ehrb., f. pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—
„ „ var. <i>brevispina</i> (Gosse)	—	—	*	*	—	—	—	—	*	—	*	—
„ „ var. <i>testudo</i> (Ehrb.)	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ var. <i>valga</i> (Ehrb.)	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>serrulata</i> Ehrb.	—	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>cochlearis</i> Gosse, f. pr.	○	□	⊙	○	+	×	*	*	*	—	*	—
„ „ var. <i>tecta</i> (Gosse)	*	—	—	—	+	×	—	—	—	—	—	—
<i>Notholca longispina</i> (Kellie.)	+	+	+	+	+	*	*	×	*	×	*	—
„ <i>foliacea</i> Ehrb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>striata</i> (O. F. Müll.)	—	—	—	—	*	—	*	*	×	+	—	—
„ „ var. <i>jugosa</i> (Gosse)	—	—	—	—	*	*	*	*	—	—	—	—
„ „ var. <i>labis</i> (Gosse)	—	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—
„ <i>acuminata</i> (Ehrb.)	—	○	+	+	*	*	—	—	—	—	*	—
„ <i>triarthroides</i> Skorikow	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mastigocerca capucina</i> Wierz. et Zach.	(*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>elongata</i> Gosse	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>birostris</i> Mink.	—	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>minima</i> Skorikow	*	×	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coelopus porcellus</i> Gosse	×	×	×	*	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dinocharis tetractis</i> Ehrb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—
<i>Diaschiza tenuior</i> (Gosse)	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>ventripes</i> Dix.-Nut.	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>laciniolata</i> (O. F. M.)	—	—	*	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Euchlanis oropha</i> Gosse	×	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>deflexa</i> Gosse	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Sommer

Herbst

Winter

Frühling

Rotatoria	1902						1903					
	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
<i>Euchlanis triquetra</i> Ehrb.	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>pyriformis</i> Gosse	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Colurus caudatus</i> Ehrb.	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Metopidia solidus</i> Gosse	(*)	(*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>rhomboides</i> Gosse	—	(*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cathypna luna</i> (Ehrb.)	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Monostyla cornuta</i> Ehrb. var.	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>lunaris</i> Ehrb.	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>arcuata</i> Bryce	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—
<i>Pterodina patina</i> Ehrb.	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—
<i>Polyarthra platyptera</i> Ehrb.	⊙	⊙	+	*	*	—	—	—	—	—	—	—
„ „ var. <i>euryptera</i> Wierz.	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>aptera</i> Hood	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Triarthra longiseta</i> Ehrb.	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—
<i>Ploesoma hudsoni</i> (Imh.)	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>truncatum</i> (Levand)	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anapus testudo</i> (Lauterb.)	×	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gastropus stylifer</i> Imh.	□	□	⊙	*	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sommer	Herbst			Winter		Frühling					

Wir wollen nun betrachten, was uns diese Tabelle Neues bieten und erklären kann.

Von den 66 in der Tabelle angeführten Rotatorienformen kann nur die Hälfte (33 kursiv gedruckte Arten) als mehr oder weniger echte Mitglieder des Newaplanktons gelten. Die anderen Formen gelangten offenbar in das Newaplankton, nur ganz zufällig, da sie gewöhnlich nur in 1—2 Exemplaren irgend ein einzigen Planktonprobe auftraten. Die der ersten Gruppe von uns zugezählten Arten (und Varietäten) nahmen am Plankton auch nicht alle ganz in ein und demselben Grade Anteil. Die einen von ihnen wurden eine mehr oder weniger lange Zeitperiode im Flusse beobachtet und unterlagen bestimmten quantitativen Veränderungen, indem ihre Anzahl allmählich stieg, dann sich wieder verminderte und sie am Ende gänzlich verschwanden. Nur *Notholca longispina* konnte unveränderlich in jeder Probe beobachtet werden, obwohl sie die ganze Zeit nur in geringer und wenig schwankender Anzahl auftrat. Weiter gehören zu den beständigsten Repräsentanten: *Anuraea cochlearis*, die im April ausfiel, und *Synchaeta vorax*, die im Juli nicht beobachtet wurde. Die anderen Formen nahmen in der Zusammensetzung des Newaplanktons einen geringen Anteil, da sie entweder nur 2—4 Monate lang in den Fängen vorkamen, oder nur ganz sporadisch auf eine kurze Frist und nur wenige Male während der Untersuchungsperiode auftraten. Für diese Rotatorien-

kategorie ist ein starkes Überwiegen der echten Planktonformen charakteristisch; die Uferformen kommen hier selten vor. Die zweite Kategorie besteht schon, wie oben gesagt, aus Formen, die selten und nur in kleinen Quantitäten vorkommen. Vollständig im Gegensatz zu den ersterwähnten überwiegen hier die typischen Ufer- und Bodenformen. Im allgemeinen haben die beiden Rotatoriengruppen einen ganz verschiedenen und in gewisser Beziehung entgegengesetzten Charakter.

Die einen wie die anderen Rotatorien kommen im Newaplankton in keinen beständigen Verhältnissen vor, wie aus dem Folgenden ersichtlich wird:

	Gesamtzahl der Arten	Echte Plankton- formen	Zufällig vorkommende Arten
Im Sommer:	42	27	15
Im Herbst:	22	17	5
Im Winter:	14	10	4
Im Frühling:	23	12	11

Aus den angeführten Angaben kann man sich eine deutliche Vorstellung über die Veränderungen in der Zusammensetzung des Newaplanktons während verschiedener Jahreszeiten machen. Auch ist der allgemeine Lebensgang in dem Flusse ersichtlich. Im Sommer wird in dem Flusse parallel mit einem bedeutenden faunistischen Reichtum an beständigen Planktonformen auch eine besonders große Anzahl der zufälligen Formen beobachtet. Gegen den Herbst hin sinkt das Planktonleben, welches jedoch auch während des Winters fortwährt; dabei nehmen die zufälligen Elemente, wie es scheint, viel schneller ab als die beständigen. Im Frühling nimmt das Leben im Flusse wieder zu, wobei jetzt, in den oben-erwähnten Jahreszeiten, dem entgegen, einen großen Anteil die zufälligen Planktonelemente nehmen, die massenhaft gleichzeitig mit dem Schneewasser in die Newa eintreten. Diese Menge der zufälligen Elemente, die dem echten Plankton gar nicht eigen sind, ist für das Frühlingsplankton der Newa, wie auch mehrerer anderen Flüsse, sehr charakteristisch und in die Augen springend.

Es kann auch bemerkt werden, dass die Übergangsperioden zwischen zwei Jahreszeiten, wie die Monate August und März, ein viel mannigfaltigeres Plankton aufweisen als sonst, was, wie es scheint, dadurch erklärt wird, dass während dieser Periode noch nicht alle Formen der zu Ende gehenden Jahreszeit verschwunden sind, dagegen aber auch schon einige Vorläufer der antretenden Jahreszeit erscheinen.

Beiläufig waren von uns einige Beobachtungen über die Zeit der Eiablage der häufigsten Rotatorienarten gemacht worden. Bei *Polyarthra platyptera* wurde die größte Anzahl eitrager Exem-

plare am 23. Juli, gerade bei Beginn des Häufigkeitsmaximums dieser Spezies beobachtet. Bei *Anuraea cochlearis* fiel auch das Maximum ihres Erscheinens im Plankton mit der Zeit der intensivsten Eiablage zusammen, den 5. August erreichte die Anzahl der eiträgenden Individuen 30%, sodann sank aber die Anzahl sehr rasch und schon nach dem 3. November wurden die eiträgenden Individuen gar nicht mehr beobachtet. Die *Notholca longispina* zeigte ein sehr lange dauerndes und mäßiges Maximum; diese Art wurde die ganze Zeit mit Eiern gefangen, die allergrößte Anzahl fällt aber auf den 18. Oktober, als sie 31% erreichte; von Dezember an fanden wir gar keine eiträgende *Notholca longispina* vor und nur Ende April erschienen wieder vereinzelte Exemplare dieses Rädertieres, die Eier trugen. *Synchaeta vorax* endlich, obgleich sie auch massenhaft im Plankton auftrat, war selten mit Eiern beobachtet worden, wobei das stets während ihrer beiden Massenfänge geschah. Die größte Häufigkeit von eiträgenden Individuen überstiegen jedoch bei ihr nicht 7% (28. Oktober).

Von faunistischen Eigentümlichkeiten des Newaplanktons muss folgendes hervorgehoben werden: 1. die Menge von *Floscularia*-, *Synchaeta*- und *Notholca*-Arten; 2. das ungewöhnlich schwache Auftreten von *Asplanchna*-Arten; 3. die Abwesenheit einer so weit verbreiteten Art wie *Triarthra longiseta* (nur ein Exemplar, wahrscheinlich ein zufälliges, war am 18. März gefunden worden); 4. die absolute Abwesenheit der überall (besonders z. B. in der Wolga) so reich repräsentierten *Brachionus*-Arten; 5. die Anwesenheit einiger amerikanischer Formen (aus den großen Seen Nordamerikas) im Plankton, die zum erstenmal in Europa beobachtet wurden, nämlich: *Notops pelagicus*, *Notommata monopus*, *Proales laurentinus*, wie auch die Anwesenheit von sehr seltenen Formen, wie *Polyarthra aptera*, *Monostyla arcuata* und *Euchlanis oropha*; 6. das Vorkommen von zwei neuen Arten (*Notholca triarthroides* und *Mastigocera minima*), deren Diagnosen hier folgen.

Beschreibung der drei neuen Rotatorienarten.

Floscularia discophora n. sp.

Körper länglich, konisch, geht allmählich in einen sehr dünnen und langen Fuß, der keine Falten selbst im vollständig ausgebreiteten Zustande bildet, über. An der Körperbasis, wo der Körper an den Fuß grenzt, wird eine diskoidale Erweiterung (woher auch die von mir gegebene Artbenennung) und unter ihr eine ringförmige Verdickung beobachtet. Der Körper geht ohne Verengung in ein sehr breites Räderorgan, das aus fünf Lappen besteht, über. Der Dorsallappen ist schmaler und bedeutend länger als die anderen; er ragt wie eine Nase hervor, selbst

wenn das Räderorgan kontrahiert ist und erinnert an *F. cornuta* Dobie.

Von dieser Art wurden von mir zuerst im Plankton der Schlüsselburgbucht (Ladogasee) am 16. August 1902 drei Exemplare gefangen. Später wurde ein Exemplar am 28. August 1902 im Newaplancton bei Petersburg (Kleine Nēwa) gefunden.

Notholca triarthroides n. sp.

Die Anwesenheit von drei beweglichen Fortsätzen verleiht dieser Art eine solche Originalität, dass man sie vom Hause aus für einen Repräsentanten eines neuen Rotatoriengenus halten könnte und nur ihr nach dem *Notholca striata*-Typus gebauten Rückenschild mit sechs Hörnchen an dem Vorderrande und mit einem ovalen Hinterrande lässt sie mit unbestreitbarer Sicherheit dem Genus *Notholca* zuzählen. Zwei lange Seitenfortsätze ragen unter dem Rückenschilde von dem Kopfrande ungefähr auf $\frac{2}{3}$ Körperlänge entfernt hervor; diese Fortsätze sind ziemlich dünn und bogenförmig in der Lateralfäche gebogen; ihre Basis ist stark erweitert. Das Rädertier setzt diese Fortsätze in Bewegung und springt wie die *Triarthra*-Arten. Die gebogene Form dieser Fortsätze ist, wie es scheint, eine Anpassung an das Abbiegen derselben nötigenfalls unter den Rückenschild parallel seinen Rändern. Der unpaare Schwanzfortsatz sitzt an einem breit-konischen und, wie es scheint, zweigliedrigen Vorsprunge, der etwas unter dem Rückenschilde hervorragt; dieser Fortsatz ist dünn, spitz und sieht wie ein gerader, etwas nach unten gebogener Dorn aus. Seine Bewegungen habe ich nicht beobachtet.

Die Länge der Seitenfortsätze im gebogenen Zustande ist ungefähr $\frac{5}{6}$ der Panzerlänge, die Länge des Schwanzfortsatzes ungefähr $\frac{1}{3}$ derselben gleich.

Ein Exemplar dieser Art wurde von mir im Newaplancton bei St. Petersburg (Kleine Nēwa) am 26. März 1903 unter dem Eise beobachtet.

Die der eben beschriebenen nächstverwandte Art — *Notholca biremis* Ehrh. war bis jetzt nur im Meerwasser beobachtet worden; sie besitzt zwei kurze, bewegliche Seitenfortsätze. Ehrenberg beschreibt bei ihr auch vier Hörnchen an dem Kopfe. Gosse hat eine von ihm gefundene Form mit denselben Fortsätzen, aber mit sechs Hörnchen, als eine neue Spezies *N. spinifera* beschrieben. Mir scheint es aber keinem Zweifel zu unterliegen, dass diese Form ein Synonym der zuvor erwähnten *N. biremis* ist, da an der von Ehrenberg gegebenen Abbildung, wo das Tier im Profil gezeichnet ist, ganz klar drei Paar Hörnchen hervortreten, der Unterschied in ihrer Form aber wohl keine besondere Bedeutung bei so stark variierenden Formen haben kann.

Mastigocerca minima n. sp.¹⁾.

Diese Art stellt tatsächlich eine der kleinsten aller *Mastigocerca*-Arten vor. Ihr Panzer ist in dorso-ventraler Richtung gebogen, verengt sich zu seiner Hinterspitze, wo das kurze konische Fußgliedchen als seine unmittelbare Fortsetzung erscheint. Der Finger ist $2-2\frac{1}{2}$ mal kürzer als der Panzer, zuerst etwas nach unten, dann in demselben Grade nach oben gebogen. Die Panzerform an seinem Vorderende zu untersuchen ist an dem lebendigen Tierchen wegen seiner Kleinheit und großen Beweglichkeit nicht möglich. An dem mit Osmiumsäure getöteten schrumpft das Vorderende immer in Falten zusammen, wie das auch oft bei den anderen *Mastigocerca*en beobachtet wird; weiter aber gehen die Falten an dem freien Rande in große und scharfe Zacken über, was auch für diese Art sehr charakteristisch zu sein scheint. Einige Male gelang es mir, acht solche Zacken zu zählen, wobei sie ziemlich symmetrisch zu vier an jeder Panzerhälfte gelagert waren. Die geringe Größe des Tierchens und die gebogene Form desselben können auch als seine Unterscheidungsmerkmale gelten. Die Länge des Panzers beträgt 0,113 mm, dessen Breite ist an seinem Vorderende ungefähr $\frac{1}{3}$ seiner Länge gleich.

Zuerst war von mir diese Art im Newaplancton bei St. Petersburg gefunden worden, wo sie in kleiner Anzahl im Sommer auftrat; das letztemal war sie schon vereinzelt am 18. Oktober 1902 angetroffen worden. Sie war auch in geringen Mengen am 16. August 1902 in dem Südteile des Ladogasees gefangen worden und endlich wurde sie von mir auch oft im Plankton der Wolga bei Saratow angetroffen, wo sie ebenfalls in nicht sehr großen Mengen auftrat. Wenn wir diese Funde in Betracht ziehen, so sind wir berechtigt, zu erwarten, dass nach sorgfältigeren Untersuchungen diese Art auch weit verbreitet in Russland sein wird.

1) Jennings hat in seiner letzten Arbeit („Rotatoria of the United States. II. — Monograph of the Rattulidae.“ — Bull. U. S. Fish Commission for 1902 [1903], pp. 275—352, pl. I—XV) unsere ganze Nomenklatur der Fam. *Rattulidae* umgeändert. So z. B. existieren nicht mehr die Benennungen für die Gattungen *Mastigocerca* und *Coelopus*, deren Arten wir beständig im Plankton finden. Nun muss *Coelopus porcellus* Gosse jetzt *Diurella porcellus* (Gosse) heißen. Zu derselben Gattung *Diurella* gehören jetzt noch einige *Mastigocerca*-Arten. In unserer Arbeit sind folgende Arten dieser Gattung vertreten: *Mastigocerca birostris* Minx. = *Diurella stylata* (Eyferth); *Mastigocerca minima* Skorikow = *Diurella rousséleti* (Voigt), letztgenannte Art wurde auch früher von Hr. Voigt fälschlich zur Gattung *Coelopus* gezogen, wodurch er auch mich irreleitete. Einige *Mastigocerca*-Arten gehören zur Gattung *Rattulus*. In unserer Arbeit sind folgende Arten dieser Gattung vertreten: *Mastigocerca capucina* Wierz. et Zach. = *Lattulus capucinus* (Wierz. et Zach.) und *M. elongata* Gosse = *R. elongata* (Gosse).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Skorikow A.S.

Artikel/Article: [Beobachtungen u̇ber das Plankton der Newa. 5-19](#)