

Die planktischen Rotatorien des Erlaufsees

Von Hans SAMPL

Eingelangt am 2. Feber 1970

Während einer limnologischen Untersuchung des Erlaufsees in den Jahren 1960—1964 (SAMPL 1967 a, b) wurden auch die planktischen Rotatorien neben Phytoplankton und Crustaceen bestimmt und ausgezählt. Ich habe in der Folge bis zum Jahre 1969 Stichproben entnommen, um auch neuere Daten zu erhalten. Da sich diese Beobachtungen schon beinahe über ein Jahrzehnt erstrecken, ist anzunehmen, daß die Liste der Plankton-Rotatorien weitgehend vollständig ist, denn ich konnte in keiner meiner letzten Untersuchungsreihen eine über diese Liste hinausreichende Art finden; wohl wurden gelegentlich in den fixierten Proben kontrahierende Rädertiere beobachtet, die nicht bestimmt werden konnten, doch ist es durchaus möglich, daß es sich dabei um schlecht erhaltene, aber ohnedies aus dem See bekannte Arten handelt. Mit Ausnahme einiger Angaben bei BREHM & ZEDERBAUER 1902 sowie bei RUTTNER 1937 ist bisher wenig über diese Tiergruppe im Erlaufsee bekannt geworden. BREHM & ZEDERBAUER geben für diesen See folgende Artenliste: *Conochilus unicornis*, *Polyarthra platyptera*, *Triarthra longiseta*, *Anuraea cochlearis*, *Anuraea aculeata*, *Notholca longispina* und *Synchaeta pectinata*. Es sind dies durchwegs Arten, die wir auch heute — zum Teil mit geänderten Namen oder genauerer Bestimmung — vorfinden. Neu hinzugekommen sind *Asplanchna*, *Synchaeta kitina*, *Chromogaster ovalis*, also meist Arten, die nur fallweise anzutreffen sind und daher von diesen Autoren bei ihren gelegentlichen Besuchen nicht gefangen wurden. Die räumliche und zeitliche Verteilung dürfte ähnlich der heutigen gewesen sein, wie man aus den Angaben dieser Autoren schließen kann. Es erscheint mir daher gerechtfertigt, Angaben über jahreszeitliches Auftreten und Tiefenverteilung im Erlaufsee zusammenzustellen.

Tabelle 1: Die planktischen Rotatorien des Erlaufsees

	Mittlere Tiefe d. größten	min. Populationsdichte	max. Populationsdichte	Mittlere Temperatur. °C	min. °C	max. °C	Anz. d. Prof. (Ges. Zahl 20)
<i>Polyarthra vulgaris</i> CARLIN	11,0 m	3 m	35 m	8,3	3,4	11,7	20
<i>Conochilus hippocrepis</i> (SCHRANK)	10,9 m	5 m	30 m	9,0	3,8	16,3	17
<i>Keratella cochlearis</i> (GOSSE)	14,7 m	2 m	35 m	7,0	3,4	11,1	18
<i>Keratella hiemalis</i> CARLIN	20,0 m	1 m	35 m	5,2	2,0	7,4	18
<i>Kellicottia longispina</i> (KELLICOTT)	15,2 m	1 m	35 m	7,0	3,4	14,8	18
<i>Finilia longiseta</i> (EHRENBERG)	19,0 m	1 m	35 m	6,0	3,4	14,8	16
<i>Asplanchna priodonta</i> GOSSE							5
<i>Synchaeta pectinata</i> EHRENBERG							5
<i>Synchaeta kitina</i> ROUSSELET							4
<i>Chromogaster ovalis</i> BERGENDAL							1

Der in 835 m Höhe gelegene, 0,58 km² große und 38 m tiefe See zeigt eine für die Nordalpenseen typische Temperatur und Sauerstoffschichtung mit unscharfer Ausprägung einer Sprungschicht und ausreichender Sauerstoffversorgung des Hypolimnions. Mangelnder Sauerstoff in der Tiefe beeinflusst in diesem See keinesfalls die räumliche und zeitliche Verteilung der Plankton-Rädertiere. Wohl ist aber anzunehmen, daß die durchwegs niedrigen Wassertemperaturen eine gewisse Artenarmut bedingen. So finden wir nur 6 Arten, die ständig oder zu bestimmten Zeiten regelmäßig anzutreffen sind; 4 Arten konnte ich nur gelegentlich finden und dann nur in geringerer Zahl. Tabelle 1 führt alle im Erlaufsee gefundenen planktischen Rotatorien an, weiters ist daraus die mittlere, geringste und größte Tiefe des Dichtemaximums sowie die Temperatur in diesen Bereichen zu entnehmen.

Überblickt man die thermischen Ansprüche der Erlaufsee-Tiere, so muß man sagen, daß sich alle mehr oder weniger eurytherm verhalten. Am ehesten stenotherm verhält sich *Keratella hiemalis* und *Filinia longiseta*. Ihr Schichtungsmaximum liegt nicht nur am tiefsten, sondern auch bei der niedrigsten Temperatur. Echte Warmwasserformen, wie *Trichocerca*- oder *Pedalia*-Arten fehlen, was in Anbetracht des Umstandes, daß sich der See nur ausnahmsweise über 18 ° erwärmt, durchaus zu verstehen ist.

Zur Ökologie

Polyarthra vulgaris CARLIN ist die im Erlaufsee häufigste Art. Sie war als einzige in allen Untersuchungsprofilen zu finden und ist während des gesamten Jahres in verschieden großen Mengen anzutreffen.

Ein einheitliches Bild vom jahreszeitlichen Auftreten und der Tiefenverteilung läßt sich kaum gewinnen, denn die Serien aus den verschiedenen Jahren zeigen oftmals geradezu gegensätzliche Verhältnisse. Obwohl die Vermutung nahe liegt, die unübersichtliche Verteilung käme durch das Ineinandergreifen zweier Entwicklungszyklen verschiedener Arten zustande, konnte ich keiner derartigen Beobachtung machen. Wenn man von den Untersuchungsdaten der Jahre 1967 und 1968 absieht, kann man von einer leichten Depression im August sprechen, es sind in diesem Monat unter 1 dm² zwischen 5.000 und 15.000 Individuen vorhanden. Die größten Mengen sind im Durchschnitt im Monat Juni zu beobachten. So zählte ich am 3. Juni 1960 90.000 Ind./dm², eine Zahl, die ich in der Folge nicht mehr antraf. Im Mittel sämtlicher Serien befinden sich unter einem dm² zwischen 20.000 und 40.000 Individuen. Die größte Populationsdichte beobachtete ich am 2. Juni 1960 in 12 m Tiefe mit 770 Ind/l. Die größte Zahl der eiträgenden Tiere (nahezu 80 %) war im September zu verzeichnen. *Polyarthra* bevölkert trotz Ausbildung eines deutlichen Maximums nahezu alle Tiefenbereiche. Die Lage dieses Maximums befindet sich bei der Mehrzahl meiner Messungen bei 11 m Tiefe; es kann aber auch nahe der Oberfläche oder in der größten Tiefe zu liegen kommen.

Die Körperlänge schwankt zwischen 120—150 μ , die Breite zwischen 70 und 90.

Neben *Polyarthra vulgaris* mit normalem Habitus konnten auch Formen mit schwach schräg-gestelltem Kauer gefunden werden. RUTTNER-KOLISKO 1959 empfiehlt, diese bislang als *P. proloba* WULFERT geführte Art nicht anzuerkennen, sondern vielmehr als Temporalvariation der mit ihr jeweils gemeinsam vorkommenden Art anzusehen. Im allgemeinen muß gesagt werden, daß die systematische Stellung einzelner Arten von verschiedenen Autoren noch recht ungleich beurteilt wird. Es scheint in dieser Gattung offenbar Übergänge zwi-

schen den einzelnen sogenannten Arten zu geben, wie dies auch von RUTTNER-KOLISKO 1959 und NAUWERK 1963 betont wird.

Conochilus hippocrepis (SCHRANK) (= *C. volvox* EHRENBERG) ist nach *Polyarthra* das häufigste Planktonrotator im Erlaufsee, während hingegen in den meisten anderen Alpenseen die Gattung *Conochilus* durch die Art *C. unicornis* ROUSSELET vertreten ist. Wegen der weit auseinanderliegenden Größenangaben in der Literatur (besonders bei VOIGT 1957) scheint es zweckmäßig, die unten angegebenen Maße der Individuen des Erlaufsees anzuführen.

Der Durchmesser der Kolonie beträgt 2—2,5 mm (nach VOIGT bis 4 mm), die Individuenzahl pro Kolonie 25—40, die Länge des Einzeltieres 150—350 μ .

Die räumliche und zeitliche Verteilung ist bei dieser Art wesentlich leichter zu überblicken. Die maximale Entfaltung fällt in die Monate Juni und Juli, wo bis zu 80.000 Ind/dm² gezählt werden konnten. Dieses Maximum kann allerdings durch Verschiebungen im Wettergeschehen auch erst im August zur Entfaltung kommen, wie dies z. B. im Jahre 1967 der Fall war (102.000 Ind/dm²). Es wird vielfach berichtet (z. B. NAUWERK 1963 aus dem Erkensee), daß *C. hippocrepis* auf die Monate Juni—August beschränkt sei. Dies trifft für den Erlaufsee in keiner Weise zu, denn selbst im Winter unter Eis fand ich nicht geringe Mengen (22.000 Ind./dm²).

Die wenigsten Individuen beobachtet man meist im Frühjahr (April—Anfang Mai) und im Herbst, während eigenartigerweise in gewissen Profilen des Sommers (z. B. Juni 1968 oder August 1965) *Conochilus* vollständig fehlt. Im Juni trugen 80 % aller Tiere Eier.

Conochilus zeigt eine deutliche Vorliebe für Tiefenbereiche um 10 m. Hier bewohnen oftmals gewaltige Mengen dieser Art Wasserschichten von wenigen dm Stärke. So konnte ich mehrfach Mengen von 1200—1700 Ind/l feststellen.

Es ist bemerkenswert, daß dieser Plankter im Gegensatz zu den übrigen auch unmittelbar am Ufer zahlreich vorkommt. Diese Eigenschaft von *C. hippocrepis* hebt auch VOIGT 1957 hervor, indem er schreibt: „Im Plankton der Seen (Uferregion)“. Mit dieser Eigenschaft steht *C. hippocrepis* außerhalb der Reihe der planktischen Rotatorien, die durchwegs die Uferregion meiden.

Keratella cochlearis (GOSSE) erreicht nicht die Individuenzahlen der Vorgenannten. Diese Art ist während des ganzen Jahres recht gleichmäßig im Plankton verteilt und erreicht im Juni, Juli oder August den Höhepunkt der Entfaltung. Die größten Mengen zählte ich im August 1968 mit 90.000 Ind/dm² (im Maximum 1.160 Ind./l). Die räumliche Verteilung dieses Plankters läßt die Vorliebe für kühles Wasser erkennen, denn er hält sich meist in größerer Tiefe auf, lediglich im Dezember gelangen die Tiere durch die Durchmischungsvorgänge in alle Tiefenbereiche.

Keratella hiemalis CARLIN: Die von RUTTNER 1937 in seiner Arbeit über die Ostalpenseen im Erlaufsee angeführte *Anuraea aculeata* ist nach der inzwischen erfolgten Klärung des Formenkreises *Keratella quadrata-hiemalis* durch RUTTNER-KOLISKO 1949 als *Keratella hiemalis* zu bezeichnen. Dieses Rädertier erreicht im Juni den Höhepunkt seiner Entwicklung, allerdings sind die Mengen von 8000 Ind/dm² (112 Ind./l) schon bedeutend bescheidener als bei der vorstehenden Art. Die Tiefenverteilung der Population läßt auf eine Bevorzugung niedriger Temperaturen schließen, das Maximum liegt bei 20 m Tiefe und einer Temperatur von 5,2 °; oberflächliche Wasserschichten bevölkert *Keratella hiemalis* nur in Ausnahmefällen.

Kellicottia longispina (KELLICOTT) war in beinahe allen Serien (in 18 von 20) in geringer Zahl, meist 10—20 Ind/l anzutreffen. Die größten Mengen sind

auch bei dieser Art im Juni zu verzeichnen, wobei ich in diesem Monat des Jahres 1968 die absolut größte Zahl bei 50.000 Ind/dm² (1140 Ind/l) feststellen konnte. Im Juni, zum Teil auch noch im August waren auch die meisten eiträgenden Weibchen vorhanden.

Filinia longiseta (EHRENBERG) bevorzugt ähnlich wie *Keratella hiemalis* niedrige Temperaturen (im Durchschnitt 6,0° bei 19 m Tiefe), hält sich daher meist unterhalb der Sprungschicht auf. Diese Art konnte ich als einzige niemals in der Nähe der Oberfläche antreffen. Die größte Volksdichte fällt in den Juni mit 18.000 Ind/dm² (400 Ind/l).

Asplanchna priodonta GOSSE: Ein regelmäßiges Auftreten oder eine typische Tiefenverteilung ist nicht nachweisbar. Die meisten Tiere zählte ich im Juni 1960 mit 64 Ind/l, ansonsten sind nur einzelne zu finden.

Synchaeta pectinata EHRENBERG war nur in 5 der 20 Serien feststellbar. 72 Ind/l war das Maximum am 17. 8. 1968.

Synchaeta kitina ROUSSELET: Da sich diese Art von *Synchaeta tremula* O. F. MÜLLER nur minimal unterscheidet, wird sie von manchen Autoren als identisch mit jener angesehen. Diese Art wurde nur 4mal während meiner gesamten Untersuchungszeit angetroffen. Im Juni 1962 war in 20 m Tiefe ein Maximum von 336 Ind/l zu beobachten.

Chromogaster ovalis BERGENDAL (= *Chr. testudo* CARLIN) wurde nur einmal im Juni 1962 in Netzfängen gesichtet.

Biomasse der Rotatorien

Am Gesamtgewicht aller Zooplankter haben die Rotatorien einen meist geringen Anteil. In den Monaten ihrer stärksten Entfaltung (das sind in den verschiedenen Jahren die Monate Juni, Juli oder August) betrug das Gesamtgewicht unter 1 m² zwischen 8.000 und 16.000 mg. Als Durchschnitt sämtlicher Untersuchungsprofile ist 5800 mg/m² anzugeben. Die Hauptbestandteile des Rotatorienplanktons sind nach dem prozentuellen Gewichtsanteil die Gattungen *Polyarthra* und *Conochilus*, die durchschnittlich beinahe dreiviertel des gesamten Rotatorien-Frischgewichtes betragen.

Ein Vergleich mit den Mengenverhältnissen ähnlich gelagerter Seen gestaltet sich recht schwierig, zumal über das Rotatorien-Plankton in dieser Hinsicht recht wenig bekannt ist. Neue quantitative Angaben von EINSLE 1967 über die Rotatorien des Mindelsees oder der Buchenseen (1966) sowie von HUTER 1967 und EPPACHER 1968 können nicht zum Vergleich herangezogen werden, da es sich bei diesen Seen um völlig anders gartete Gewässer handelt.

Schlußbemerkung

Sehr bemerkenswert erscheint bei der Betrachtung dieser Tiergruppe über einen verhältnismäßig längeren Zeitraum, daß die Ergebnisse der einzelnen Jahre in keiner Weise ähnlich sind. Mit Ausnahme der Maximalentfaltung im Frühsommer, die regelmäßig in Erscheinung tritt, ist sowohl die räumliche und zeitliche Verteilung als auch die mengenmäßige Zusammensetzung von Jahr zu Jahr äußerst verschieden. Die Ursachen dieser jährlichen Unterschiede sind auf Grund derartiger, nur den Bestand, jedoch nicht die Produktion erfassenden Untersuchungen schwierig zu deuten, doch dürften die von Jahr zu Jahr nicht gleich bleibenden thermischen Eigenschaften des Wassers, die in der jährlichen Variabilität des Wettergeschehens begründet liegen, eine nicht unwesentliche Rolle spielen. Neben dem direkten Einfluß der Temperatur auf das Wachstum und die Vermehrung der Rotatorien (die natürlich durchaus verschiedene An-

sprüche an die Temperatur stellen), ist offenbar ein indirekter viel wichtiger, nämlich der auf die Entwicklung des Phytoplanktons. Eine indirekte Beeinflussung ist aber auch in den von Jahr zu Jahr unterschiedlichen Beleuchtungsverhältnissen zu gewissen Zeiten zu sehen, da auch diese das Wachstum des Phytoplanktons wesentlich beeinflussen. Dieses stellt u. a. die Nahrung der Rädertiere dar. Daher geht mit dem Maximum der Phytoplanktonentwicklung, das im Erlaufsee in das Frühjahr fällt, auch die maximale Entwicklung der Rotatorien ungefähr parallel bzw. es folgt ihm nach kurzer Zeit, wie es im Wesen einer solchen Sukzession liegt. Es scheint mir daher nicht zweckmäßig, auf Grund einer Beobachtungsreihe von über einem Jahr allzu dogmatische Aussagen über das Plankton eines Gewässers zu machen. Die Beobachtung stimmt zwar für dieses Jahr, muß aber im folgenden in keiner Weise Gültigkeit haben, es können sogar konträre Ergebnisse zu Tage treten, wie ich dies während meiner Untersuchungsperiode des öfteren beobachten konnte.

Zusammenfassung

In den Jahren von 1960 bis 1969 wurden die Plankton-Rotatorien des Erlaufsees bestimmt und ausgezählt. 6 Arten sind ständig oder in regelmäßigen Abständen anzutreffen, 4 Arten treten nur sporadisch auf. Die räumliche und zeitliche Verteilung sowie die Temperaturansprüche der einzelnen Arten werden besprochen. Es zeigte sich, daß die Rädertiere des Erlaufsees entweder eurytherme oder kaltstenotherme Arten sind, hingegen wärmeliebende Arten vollständig fehlen. Zu Zeiten ihrer maximalen Entfaltung in den Monaten Juni, Juli oder August sind oftmals über 100.000 Individuen unter 1 dm² zu finden, was einem Frischgewicht von 8.000—16.000 mg/m² entspricht. Es wurden auffallende Unterschiede in der räumlichen und zeitlichen Verteilung sowie in der mengenmäßigen Zusammensetzung in den verschiedenen Jahren angetroffen, was zum Teil durch das unterschiedliche Wettergeschehen der einzelnen Jahre (Temperatur, Beleuchtung) zu erklären versucht wird.

Literatur

- BREHM V. & E. ZEDERBAUER 1902. Untersuchungen über das Plankton des Erlaufsees. Verh. zool. bot. Ges. Wien, 388-402.
- EINSLE U. 1966. Die Buchenseen bei Radolfzell und ihr Zooplankton. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 9:27-63.
- 1967. Über das jahreszeitliche Auftreten der Plankton-Rotatorien im Mindelsee. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 9:513-527.
- EPPACHER T. 1968. Physiographie und Zooplankton des Gossenköllesee (2.413 m Kühtai, Österreich). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, 56:31-123.
- HUTER M. 1967. Das Zooplankton des Pumpspeichersees des Lünensees. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, 55:13-58.
- RUTTNER R. 1937. Limnologische Studien an einigen Seen der Ostalpen. Arch. Hydrobiol., 30:167-319.
- RUTTNER-KOLISKO A. 1949. Zum Formwechsel und Artproblem von *Anuraea aculeata* (*Keratella quadrata*). Hydrobiologia, 1:425-468.
- 1959. Über die Population der *Polyarthra dolichoptera* IDELSON (Rotatoria) in den Kapruner Stauseen. Anz. math.-naturwiss. Kl. Öst. Akad. Wiss. 1959, Nr. 1:4-9.
- SAMPL H. 1967 a. Vergleichende limnologische Untersuchungen an zwei benachbarten Ostalpengseen, dem Erlaufsee und dem Lunzer-Untersee. Arch. Hydrobiol., 63:533-556.

— 1967 b. Beitrag zur Kenntnis der benthalen und Ichtyofauna des Erlaufsees. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 97:52-66.

VOIGT M. 1957. Rotatoria, die Rädertiere Mitteleuropas. Verl. Gebr. Bornträger, Berlin, 1-508.

Anschrift des Verfassers: Dr. Hans SAMPL, Landesmuseum für Kärnten,
Museumgasse 2, A-9010 Klagenfurt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: [100](#)

Autor(en)/Author(s): Sampl Hans

Artikel/Article: [Die planktischen Rotatorien des Erlaufsees. 407-412](#)