

Jber.Abt.Limnol.Innsbruck 6: 159 - 171 (1980)

Die Rädertiergattung *Filinia* in Tiroler Badeseen

(P.SCHABER)

The rotifer-genus *Filinia* in Tyrolean lakes

Abstract: This paper describes the rotifer-genus *Filinia* using material from 12 Tyrolean lakes and ponds. Three morphological differing units were found, which are compared respecting the length of the bristles and the ecological behaviour.

E i n l e i t u n g

Die Rotatoriengattung *Filinia* tritt in vielen Tiroler Seen auf und ist in manchen ein wichtiger Bestandteil des Zooplanktons. Bezüglich der artenmäßigen Zuordnung auf Grund morphologischer Merkmale herrscht in der Literatur große Unklarheit, während eine Artbestimmung mit Hilfe ökologischer Präferenzen leichter erscheint.

Als wichtiges morphologisches Unterscheidungsmerkmal zwischen *F. longiseta* und *F. terminalis* wird die Art der Insertion der Caudalseta (S_c) angeführt. Bei *F. longiseta* inseriert sie etwa 25 μm von Körperende entfernt, bei *F. terminalis* direkt am Körperende bis etwa 15 μm davon entfernt (PEJLER 1957, RUTTNER-KOLISKO 1972, KOSTE 1978 u.a.). Nach HOFMANN (1974) lassen sich beide Arten im konservierten Zustand insofern unterscheiden, als bei *F. longiseta* die Caudalborste in einem Winkel ventralwärts absteht, während sie bei *F. terminalis* in Verlängerung des Körpers nach hinten zeigt (s. HOFMANN 1974, Abb. 1). Weiters soll das Verhältnis Springborstenlänge/Caudalborstenlänge artkonstant sein. Laut RUTTNER-KOLISKO (1972) beträgt es für *F. longiseta* 2,0 und für *F. terminalis* 1,2.

Deutlich lassen sich in der *longiseta-terminalis*-Gruppe zwei ökologische Einheiten unterscheiden (RUTTNER-KOLISKO in Druck),

die in Gewässern auch nebeneinander vorkommen können (HOFMANN 1972 und 1974). Die eine Einheit ist thermophil und tritt im Epilimnion geschichteter Seen und in sommerwarmen Teichen bei Temperaturen bis zu 28°C auf, die andere bewohnt das Meta- und Hypolimnion und in der kalten Jahreszeit auch Teiche (PEJLER 1957). Als Temperaturobergrenze für das Auftreten sind etwa 15°C anzusehen, das Individuenmaximum tritt aber immer bei Temperaturen unter 10°C auf (PEJLER 1961, LARSSON 1971, HOFMANN 1972, RUTTNER-KOLISKO 1972 und in Druck). Die thermophile Form ist als F. longiseta zu bezeichnen, die kaltstenotherme, deren Morphologie als ziemlich variabel anzusehen ist, als F. terminalis.

M a t e r i a l, M e t h o d i k

Als Material für die vorliegende Arbeit konnten Individuen aus 12 Tiroler Seen oder Teichen, deren Meereshöhe, Größe und maximale Tiefe in Tabelle 1 angeführt sind, herangezogen werden. Bei diesen Gewässern handelt es sich um eutrophe Wasserkörper mit Ausnahme des oligotrophen Plansees und des leicht mesotrophen Haldensees. Hechtsee und Piburger See sind meromiktisch.

Da dieses Material vor allem im Zuge von Routineuntersuchungen anfiel, konnte mit Ausnahme des Piburger Sees bezüglich des Auftretens nur die Sommersituation berücksichtigt werden. Weitere in den Gewässern erhobene Parameter sind in Tabelle 3 dargestellt.

Von den Tieren wurde im fixierten Zustand die Länge der Lateral- oder Springborsten (S_1) und der Caudalborste (S_C), sowie die Entfernung der Insertion von S_C vom Körperende gemessen.

Tab. 1: Charakteristik der besammelten Gewässer

Gewässer	Seehöhe (m)	Oberfläche (ha)	Tiefe (m)
Baggersee Roßau	560	2	16
Haldensee	1124	79	22
Hechtsee	544	28	56
Möserer See	1284	3	5
Natterer "See"	824	4	2,5
Natterer Fischteich			
Piburger See	915	13,4	24,7
Plansee	976	285	76
Reintaler See	558	28	10
Schwarzsee/Kitzbüchel	780	16	8
Thiersee	616	26	13
Tristacher See	826	6	8

E r g e b n i s s e

Im Schwarzsee bei Kitzbühel, Piburger See und Tristacher See wurden nur solche Filinien gefunden, deren Insertion von S_C mehr als $15 \mu\text{m}$ vom Körperende entfernt ist. Die Caudalseta ist an fixiertem Material immer ventralwärts geklappt. Die Tiere sind mit dem mittleren Exemplar von Abb. 1 bei HOFMANN (1974) vergleichbar.

Für den Piburger See, von dem Material von 1966 und aus den Jahren 1972 bis 1976 bearbeitet wurde (SCHABER 1974, 1975, 1976, 1977), sei beispielhaft das Jahr 1976 herausgegriffen (Abb. 1). Im Frühjahr noch unter der Winterdecke ist die gesamte Wassersäule von Filinia in geringer Individuendichte besiedelt. Nach Eisbruch nimmt die Zahl der Individuen pro Liter zu. Zugleich erfolgt ein Absinken des Populationsschwerpunktes in größere Tiefe, das mit dem Tieferwandern der Blaualge Oscillatoria limosa zusammenfällt. Im Sommer und Frühherbst kommt es zu einer

Massenentwicklung oberhalb der sauerstofflosen Tiefenzone des Sees, wobei lebende Exemplare auch in der anaeroben Wasserschicht auftreten, was auch aus anderen Seen beschrieben wurde (LARSSON 1971, RUTTNER-KOLISKO 1974). Nach der Ausbildung des Maximums (höchste Individuenzahl 6030 Ind/l) erfolgt ein rascher Zusammenbruch der Population. Geringe Individuendichten bleiben im See jedoch weiterhin bestehen. Dieses Erscheinungsbild tritt im Piburger See mit geringen zeitlichen Verschiebungen und variabler Höhe des Individuenmaximums alljährlich auf. Der Populationschwerpunkt (s. Tab. 2) trat in den erwähnten Jahren bei Temperaturen zwischen 3,8 und 9,0°C auf, der Mittelwert der Temperatur an 65 Untersuchungstagen liegt bei 4,9°C.

Tab. 2: Maxima und Minima des Populationsschwerpunktes (S, m), der Temperatur (°C_S) und des Sauerstoffgehaltes (O₂, mg/l) am Schwerpunkt der Filinienpopulation im Piburger See.

		1966	1972	1973	1974	1975	1976
S	min	11,9	7,2	11,9	15,4	14,7	10,8
	max	15,6	21,3	20,2	20,9	18,8	20,6
°C _S	min	4,2	4,0	4,2	3,8	4,0	4,1
	max	5,6	9,0	6,8	5,1	5,3	6,5
O ₂	min	0,1	0,2	0,1		0,2	0,1
	max	5,6	10,1	11,4		6,4	5,0

$$S = \frac{\sum N_{T_i} \cdot T_i}{\sum N_{T_i}} \quad (m)$$

wobei: N_{T_i} = Zahl der Tiere in einer bestimmten Tiefe

T_i = Aufenthaltstiefe

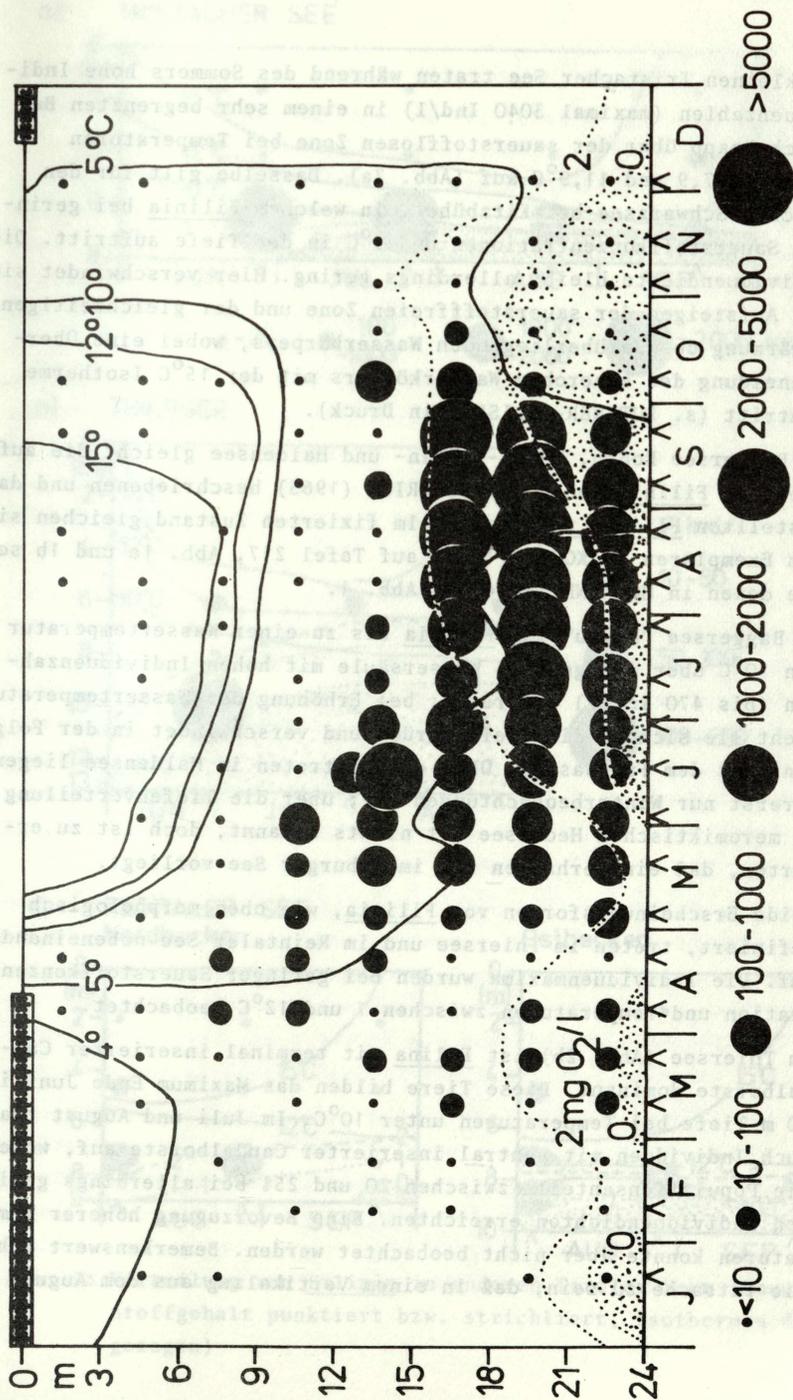


Abb. 1: Räumlich-zeitliche Verteilung von *Filinia* im Piburger See 1976.

Im kleinen Tristacher See traten während des Sommers hohe Individuenzahlen (maximal 3040 Ind/1) in einem sehr begrenzten Bereich knapp über der sauerstofflosen Zone bei Temperaturen zwischen 7,9 und 11,9°C auf (Abb. 2a). Dasselbe gilt für den flachen Schwarzsee bei Kitzbühel, in welchem Filinia bei geringen Sauerstoffkonzentrationen und 9°C in der Tiefe auftritt. Die Individuendichte bleibt allerdings gering. Hier verschwindet sie mit Aufsteigen der sauerstofffreien Zone und der gleichzeitigen Erwärmung des darüberliegenden Wasserkörpers, wobei eine Überschneidung des anaeroben Wasserkörpers mit der 15°C Isotherme eintritt (s. RUTTNER-KOLISKO in Druck).

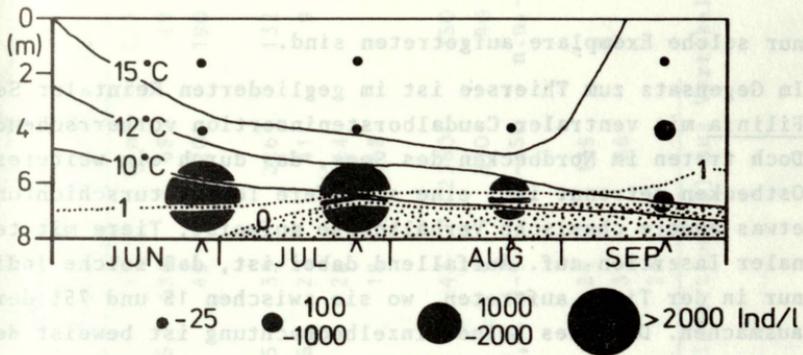
Im Baggersee Roßau, Hecht-, Plan- und Haldensee gleicht die auftretende Filinia jener von POURRIOT (1965) beschriebenen und dargestellten Filinia terminalis. Im fixierten Zustand gleichen sie den Exemplaren in KOSTE (1978) auf Tafel 217, Abb. 1a und 1b sowie denen in HOFMANN (1974) in Abb. 1.

Im Baggersee "Roßau" ist Filinia bis zu einer Wassertemperatur von 10°C über die gesamte Wassersäule mit hohen Individuenzahlen (bis 470 Ind/1) vertreten; bei Erhöhung der Wassertemperatur zieht sie sich in die Tiefe zurück und verschwindet in der Folge ganz aus dem Freiwasser. Über das Auftreten im Haldensee liegen vorerst nur Winterbeobachtungen vor; über die Tiefenverteilung im meromiktischen Hechtsee ist nichts bekannt, doch ist zu erwarten, daß ein Verhalten wie im Piburger See vorliegt.

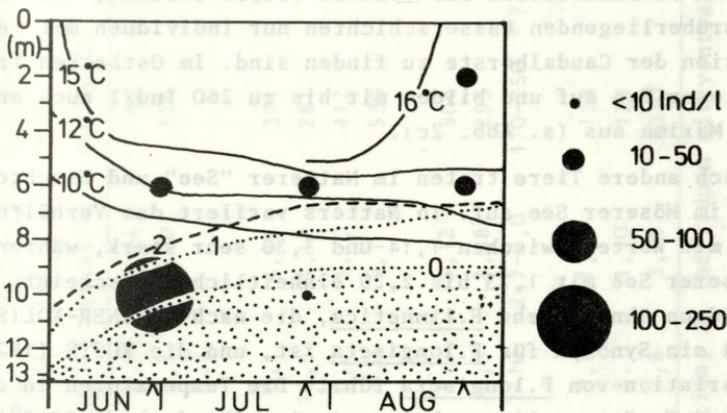
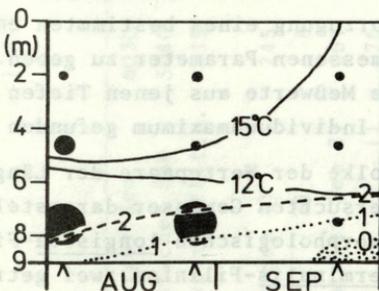
Beide Erscheinungsformen von Filinia, wie oben morphologisch definiert, treten im Thiersee und im Reintaler See nebeneinander auf. Die Individuenmaxima wurden bei geringer Sauerstoffkonzentration und Temperaturen zwischen 7 und 12°C beobachtet.

Im Thiersee (Abb. 2b) ist Filina mit terminal inserierter Caudalborste dominant. Diese Tiere bilden das Maximum Ende Juni in 10 m Tiefe bei Temperaturen unter 10°C. Im Juli und August traten auch Individuen mit ventral inserierter Caudalborste auf, wobei sie Populationsanteile zwischen 20 und 25% bei allerdings geringen Individuendichten erreichten. Eine Bevorzugung höherer Temperaturen konnte aber nicht beobachtet werden. Bemerkenswert scheint die Tatsache zu sein, daß in einem Vertikalzug aus dem August 1974

a) TRISTACHER SEE



b) THIERSEE

c) REINTALER SEE
Nordbecken

Ostbecken

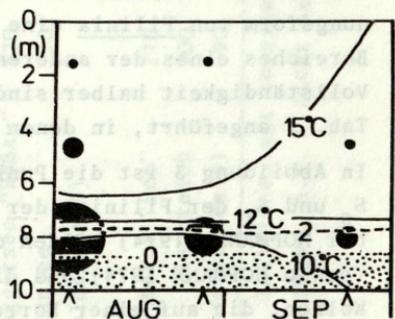


Abb. 2: Verteilung von Filinia in anderen Tiroler Seen (Sauerstoffgehalt punktiert bzw. strichliert, Isothermen durchgezogen)

nur solche Exemplare aufgetreten sind.

Im Gegensatz zum Thiersee ist im gegliederten Reintaler See Filinia mit ventraler Caudalborsteninsertion vorherrschend. Doch treten im Nordbecken des Sees, das durch ein weiteres vom Ostbecken getrennt ist, eine schärfere Temperaturschichtung und etwas andere chemische Verhältnisse aufweist, Tiere mit terminaler Insertion auf. Auffallend dabei ist, daß solche Individuen nur in der Tiefe auftreten, wo sie zwischen 15 und 75% der Tiere ausmachen. Daß dies keine Einzelbeobachtung ist beweist der Umstand, daß neben dem Sommer 1976 auch im Juli 1979 die Tiefenpopulation ausschließlich aus solchen Tieren bestand, während in den darüberliegenden Wasserschichten nur Individuen mit ventraler Insertion der Caudalborste zu finden sind. Im Ostbecken tritt nur dieser Typ auf und bildet mit bis zu 260 Ind/l auch ansehnliche Maxima aus (s. Abb. 2c).

Gänzlich andere Tiere treten im Natterer "See" und Fischteich sowie im Möserer See auf. In Natters variiert das Verhältnis S_1/S_C mit Werten zwischen 1,14 und 3,30 sehr stark, während es im Möserer See mit 1,73 bis 2,29 einheitlicher erscheint. Die Individuen ähneln sehr F.limnetica, die nach RUTTNER-KOLISKO (1972) ein Synonym für F.longiseta ist, und die KOSTE (1978) als Variation von F.longiseta führt. Die Temperaturen in den Natterer Gewässern liegen bei maximaler Abundanz um 23,5°C, im Möserer See um 16°C zu Beginn der Herbstzirkulation.

Außer bezüglich der Temperatur und mit Abstrichen des Sauerstoffes scheint es weder von der einen noch von der anderen Erscheinungsform von Filinia eine Bevorzugung eines bestimmten engen Bereiches eines der anderen gemessenen Parameter zu geben. Der Vollständigkeit halber sind die Meßwerte aus jenen Tiefen in Tab. 3 angeführt, in denen das Individuenmaximum gefunden wurde.

In Abbildung 3 ist die Punktwolke der Wertepaare der Länge von S_C und S_1 der Filinien der untersuchten Gewässer dargestellt. Wie bei HOFMANN (1974) bilden die morphologischen longiseta-Filinien (sensu HOFMANN 1974) und die terminalis-Filinien zwei getrennte Wolken, die auf einer Korrelationsgeraden liegen, aber verschiedene Abschnitte einnehmen, die sich leicht überlappen. Die Kon-

Tab. 3: Physikalische und chemische Faktoren in der Tiefe des Individuenmaximums

Ind/1	Temp. (°C)	Sauerstoff (mg/l)	Alkalinität (mval/l)	Leitfähigkeit (μ S 20°C)	pH	Gesamtphosphor (μ g/l)	Nitrat (μ g/l)	Ammonium (μ g/l)
Pöbinger See	6030	5,4	0,4	0,44	66	7,0	19	275
Tristacher See	5040	7,9	0,7	4,10	325	7,75	634	49
Schwarzsee/Kitzb.	15	9,2	0,3				49	190
Thiersee 1)	245	6,6	0,1	4,18	371	7,55	33	132
2)	8	17,0	10,6	3,16	281	8,35	27	41
Reintaler See 2)	261	8,0	0,3	3,70	412	8,0	28	164
1)	76	10,0	1,0	6,1	530	7,7	18	668
Baggersee "Rofau"	470	8,2	8,7	5,12	566	7,9	43	150
Plansee	10	6,7	10,0	2,88	295	7,8	4	40
Haldensee 3)	2,0-4,6	7-10	2,7-3,0	170-250	7,6-8,1	4-9	130-350	n.n.-45
Natterer "See"	210	16,4	9,5	1,10	128	8,2	24	135
Fischteich	100	18,2	8,1	1,10	129	8,3	31	86
Möserer See 3)	90	16,0	7,8	3,89	330	8,3	24	

1) Individuen mit terminaler Insertion, 2) Individuen mit ventraler Insertion, 3) aus Vertikalzügen, n.n. = nicht nachweisbar

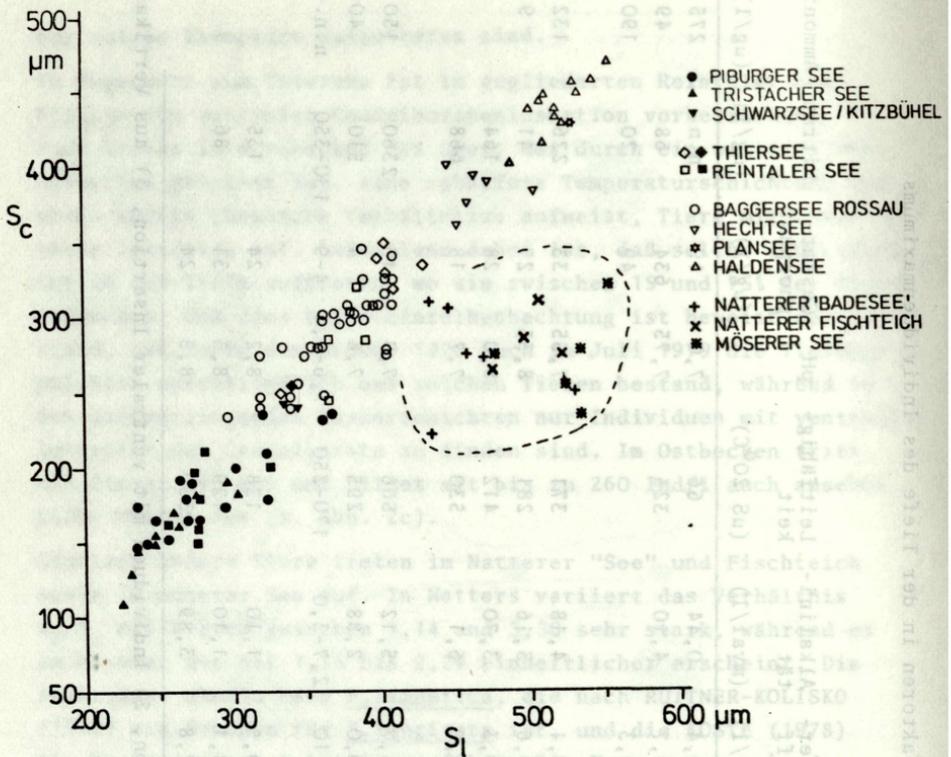


Abb. 3: Länge der Lateral- (S_1) und Caudalborsten (S_c) von Filinia. Offene Symbole: morphologisch F. terminalis, geschlossene Symbole: morphologisch F. longiseta, gestrichelt: Individuen aus seichten warmen Gewässern.

sequenz daraus ist, daß die Beziehung S_1/S_c zur Differenzierung der Arten nicht gut verwendbar erscheint. Diese Relation variiert bei F. longiseta (sensu HOFMANN 1974) in den untersuchten Seen zwischen 1,16 und 1,81, erreicht also den von RUTTNER-KOLISKO (1972) angeführten Wert von 2,0 nicht. Bei F. terminalis (sensu POURRIOT 1965 und HOFMANN 1974) schwankt sie zwischen 1,12 und 1,48. Aus dieser Abbildung ist eindeutig zu entnehmen, daß "F. longiseta" kürzere Anhänge als "F. terminalis" besitzt.

Tab. 4: Maximal-, Minimal- und Mittelwerte der Lateral- (S_1) und Caudalborstenlänge (S_C), der Entfernung der Insertion von S_C vom Körperende (in μm , t = terminal) sowie das Verhältnis S_1/S_C von Filinia.

Gewässer	Lateralseta		Caudalseta		S_1/S_C		Insertion		Anzahl (n)				
	min	\bar{x}	max	\bar{x}	min	\bar{x}	min	\bar{x}					
Piburger See	234	283	366	124	182	239	1,34	1,55	1,81	21	32	43	17
Tristacher See	222	250	302	111	158	192	1,16	1,58	1,74	18	28	36	10
Schwarzsee/Kitzb.	337	341	345	239	241	243	1,39	1,41	1,45	17	26	34	2
Thiersee	302	342	383	256	294	324	1,18	1,26	1,33	21	25	34	3
	332	394	430	251	321	349	1,16	1,23	1,32	t	t	t	9
Reintaler See	226	254	324	149	176	213	1,16	1,44	1,72	17	21	34	5
	366	376	388	247	288	320	1,20	1,31	1,48	4	4	4	7
Baggersee "Robbau"	320	372	409	230	289	345	1,12	1,29	1,48	8,5	8,5	8,5	32
Hechtsee	447	467	507	362	383	400	1,12	1,22	1,32	8,5	8,5	8,5	6
Plansee		532			426		1,25	1,25	1,25	t	t	t	1
Haldensee	490	522	554	400	436	464	1,16	1,20	1,25	t	t	t	12
Natterer "See" und Fischteich	453	472	533	222	265	285	1,46	1,78	3,30	17	25	30	11
Möserer See	477	527	554	234	271	320	1,73	1,94	2,29	30	36	47	5

Versucht man schließlich die in den einzelnen Seen auftretenden Filinien anhand der morphologischen und ökologischen Merkmale zu qualifizieren, so ergibt sich folgendes:

- In den Seen, in denen Filinia morphologisch (sensu POURRIOT 1965 und HOFMANN 1974) als F.terminalis auftritt, verhält sie sich auch ökologisch wie F.terminalis (sensu RUTTNER-KOLISKO, im Druck).
- Die im Schwarzsee bei Kitzbühel, Piburger See, Tristacher See und Reintaler See vorkommende Filinia wäre nach morphologischen Kriterien als F.longiseta, nach ökologischen dagegen als F.terminalis zu bezeichnen.
- Im Thiersee ist die morphologische F.longiseta ökologisch nicht eindeutig zuzuordnen.
- Die Individuen aus den warmen seichten Gewässern ähneln sehr der F.longiseta var. limnetica (sensu KOSTE 1978).

Zitierte Literatur

- HOFMANN, W. (1972): Zur Populationsökologie des Zooplanktons im Plußsee. - Verh.Int.Ver.Limnol. 18: 410-418
- HOFMANN, W. (1974): Zur Taxonomie und Verbreitung von Filinia-Arten (Rotatoria) in Holsteinischen Gewässern.- Faun.-ökol.Mitt. Kiel 4: 437-444
- KOSTE, W (1978): Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas.-2.Aufl., Textband 1-673, Tafelband 1-476, Stuttgart
- LARSSON, P. (1971): Vertical distribution of planktonic rotifers in a meromictic lake, Blankvatn near Oslo, Norway.-Norw. J.Zool.19: 47-75
- PEJLER, B. (1957): Taxonomical and ecological studies on planktonic rotatoria from Northern Swedish Lapland. -Kungl. Svensk.Vetensk.,Handl.,6: 1-68
- PEJLER, B. (1961): The zooplankton of Osbysjön, Djursholm.I.Seasonal and vertical distribution of the species.-Oikos 12: 225-248
- POURRIOT, R. (1965): Notes taxionomiques sur quelques rotifères planctoniques. - Hydrobiologia 26: 579-604
- RUTTNER-KOLISKO, A. (1972): Rotatoria.-In: Das Zooplankton der Binnengewässer, 1.Teil. - Die Binnengewässer 26: 99-234

- RUTTNER-KOLISKO, A. (1974): The vertical distribution of plankton rotifers in a small alpine lake with a sharp oxygen depletion (L.O.S.).- Verh.int.Ver.Limnol.19: 1286-1294
- RUTTNER-KOLISKO, A. (in Druck): The abundance and distribution of *Filinia terminalis* in various types of lakes as related to temperature, oxygen, and food. - Hydrobiologia
- SCHABER, P. (1974): Das Zooplankton (Metazoa) des Piburger Sees.- Diss.Univ.Innsbruck: 1-152
- SCHABER, P. (1975): Ökosystemstudie Piburger See. 4.3.2.Rotatorien und Crustaceen. - Jber.Abt.Limnol.Innsbruck 1: 59-72
- SCHABER, P. (1976): Ökosystemstudie Piburger See. 4.3.2. Rotatorien und Crustaceen. - Jber.Abt.Limnol.Innsbruck 2: 78-94
- SCHABER, P. (1977): Ökosystemstudie Piburger See. 3.3.2. Rotatorien und Crustaceen. - Jber.Abt.Limnol.Innsbruck 3: 119-132

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht der Abteilung für Limnologie am Institut für Zoologie der Universität Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [1979](#)

Autor(en)/Author(s): Schaber Peter

Artikel/Article: [Die Rädertiergattung Filinia in Tiroler Badeseen 159-171](#)