

Nationalpark Berchtesgaden



Fischbiologie des Königssees

Nahrungsangebot und Nahrungswahl · Band I





Fischbiologie des Königssees

Nahrungsangebot und Nahrungswahl · Band I

Walter Traunspurger

Das Meiobenthos des Königssees

Systematische und ökologische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Nematoda

Das Meiobenthos des Funtensees, Grünsees und Schwarzensees

Quantitative Erfassung unter besonderer Berücksichtigung der Nematoda

Fakultät der Biologie an der Ludwig-Maximilians-Universität, München

Impressum:

Nationalpark Berchtesgaden
Forschungsbericht 22/1991

Herausgeber:
Nationalparkverwaltung Berchtesgaden
im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums
für Landesentwicklung und Umweltfragen

Alle Rechte vorbehalten

ISSN 0172-0023
ISBN 3-922325-23-8

Satz und Druck:
Berchtesgadener Anzeiger, Berchtesgaden

Inhaltsverzeichnis

Seite

**Das Meiobenthos des Königssees
Systematische und ökologische Untersuchungen
unter besonderer Berücksichtigung der Nematoda von Walter Traunspurger**

1	Einleitung	7
2	Untersuchungsgebiet	9
3	Material und Methoden	11
3.1	Allgemeines	11
3.2	Der modifizierte „Kajak-Corer“	11
3.3	Probenahme	11
3.4	Bearbeitung der Proben	11
3.5	Analyse des Substrats	11
3.5.1	Korngrößenverteilung	11
3.5.2	Organischer C-Gehalt	12
3.6	Extraktion der Organismen	12
3.7	Präparation und Bestimmung	13
3.8	Zusätzliche Tests	13
3.9	Statistische Methoden	14
PART I		15
4	Systematik der Nematoda	15
4.1	Artenliste	15
4.2	Tylenchidae Örley, 1880	16
4.3	Belonolaimidae Whitehead, 1960	18
4.4	Pratylenchidae Thorne, 1949	19
4.5	Hoplolaimidae Filipjev, 1934	19
4.6	Criconematidae Taylor, 1936	20
4.7	Aphelenchoididae Skarbilovich, 1947	22
4.8	Diplogasteridae (Micoletzky, 1922) Steiner, 1929	22
4.9	Rhabditidae Örley, 1880	24
4.10	Bunonematidae Micoletzky, 1922	25
4.11	Cephalobidae Filipjev, 1934	25
4.12	Chromadoridae Filipjev, 1917	26
4.13	Ethmolaimidae Filipjev & Stekhoven, 1941	27
4.14	Achromadoridae Gerlach & Riemann, 1973	29
4.15	Desmodoridae Filipjev, 1922	30
4.16	Microlaimidae Micoletzky, 1922	31
4.17	Leptolaimidae Örley, 1880	31
4.18	Chronogasteridae Gagarin, 1975	33
4.19	Plectidae Örley, 1880	33
4.20	Teratocephalidae Andrassy, 1958	37
4.21	Bastianiidae De Coninck, 1935	38
4.22	Prismatolaimidae Micoletzky, 1922	38
4.23	Rhabdolaimidae Chitwood, 1951	39
4.24	Monhysteridae De Man	40
4.25	Xyalidae Chitwood, 1951	46
4.26	Diplopeltidae Filipjev, 1918	49
4.27	Ironidae De Man, 1876	49
4.28	Tobrilidae De Coninck, 1965	50
4.29	Tripylidae De Man, 1876	52
4.30	Cryptonchidae Chitwood, 1937	53
4.31	Alaimidae Micoletzky, 1922	53
4.32	Mononchidae Filipjev, 1934	54
4.33	Anatonchidae Jairajpuri, 1969	54
4.34	Thornenematidae Siddiqi, 1969	54
4.35	Qudsianematidae Jairajpuri, 1965	55
4.36	Actinolaimidae Thorne, 1939	56

4.37	Tylencholaimidae Filipjev, 1934	56
4.38	Anmerkung zu Mermithidae	56
4.39	Bemerkung zur Limnofauna Europaea	56
PART II		57
5	Ökologie der Nematoda	57
5.1	Quantitative Beschreibung der Nematodenfauna	57
5.1.1	Quantitative Aspekte	57
5.1.1.1	Jahreszeitliche Verteilung der Nematoda	57
5.1.1.2	Tiefenzonierung der Nematoda	57
5.1.1.3	Vertikalverteilung der Nematoda	59
5.1.2	Altersstruktur	62
5.1.2.1	Jahreszeitliche Verteilung	62
5.1.2.2	Anteil parthenogenetischer Arten	63
5.1.3	Diversität, Artenzahl, Indikatororganismen	63
5.1.4	Abschätzung der Biomasse	66
5.1.4.1	Jahreszeitliche Verteilung der Biomasse	66
5.1.4.2	Biomasse nach Tiefenzonen	66
5.1.4.3	Bemerkung	67
5.1.5	Berechnung der Produktion	67
5.1.6	Einteilung in Ernährungstypen	68
5.1.6.1	Allgemeines	68
5.1.6.2	Jahreszeitliche Verteilung	69
5.1.6.3	Tiefenzonierung	69
5.1.6.4	Vertikalverteilung	70
5.1.6.5	Bemerkung	70
5.2	Zur Autökologie ausgewählter Nematodentaxa	71
5.2.1	Verteilung der Familien	72
5.2.2	Tiefenzonierung der Arten	72
5.2.2.1	Verteilung im Litoral, in der Übergangszone und im Profundal	72
5.2.2.2	Grad der Uniformität der einzelnen Tiefen	73
5.2.2.3	Vergleich der einzelnen Tiefen	73
5.2.3	Ökologie dominanter Arten	74
5.2.3.1	Allgemeines	74
5.2.3.2	<i>Rhabdolaimus terrestris</i>	75
5.2.3.3	<i>Monhystera paludicola</i>	77
5.2.3.4	<i>Eumonhystera filiformis</i>	80
5.2.3.5	<i>Tobrilus gracilis</i>	82
5.2.3.6	<i>Ethmolaimus pratensis</i>	86
5.2.3.7	<i>Eumonhystera simplex</i>	89
5.2.3.8	<i>Plectus tenuis</i>	91
5.2.3.9	<i>Laimydorus flavomaculatus</i>	92
5.2.3.10	<i>Eumonhystera longicaudatula</i>	95
5.2.3.11	<i>Eumonhystera similis</i>	96
5.2.3.12	<i>Ironus tenuicaudatus</i>	98
5.2.3.13	<i>Hofmaenneria brachystoma</i>	100
5.2.3.14	Bemerkung zur Tiefenverteilung	102
PART III		103
6	Quantitative Erfassung ausgewählter Organismengruppen des Meiobenthos	103
6.1	Artenliste des Meiobenthos	103
6.2	Verteilung des Meiobenthos	104
6.2.1	Allgemeines	104
6.2.2	Jahreszeitliche Verteilung	105
6.2.3	Tiefenverteilung	106
6.2.4	Vertikalverteilung	112
7	Zusammenfassung, Summary	115
8	Danksagungen	118
9	Abkürzungen und Anhang	119
10	Literaturverzeichnis	121

Das Meiobenthos des Funtensees, Grünsees und Schwarzensees		
Quantitative Erfassung unter besonderer Berücksichtigung der Nematoda		
von Walter Traunspurger		130
1	Einleitung	130
2	Untersuchungsgebiet	131
3	Material und Methoden	134
4	Ergebnisse und Diskussion	135
4.1	Meiobenthos	135
4.1.1	Funtensee	135
4.1.2	Grünsee	135
4.1.3	Schwarzensee	135
4.1.4	Diskussion	135
4.2	Nematoda	136
4.2.1	Funtensee	136
4.2.2	Grünsee	137
4.2.3	Schwarzensee	137
4.2.4	Diskussion	138
4.3	Beschreibung ausgewählter Nematodenarten	140
5	Zusammenfassung, Summary	149
6	Literaturverzeichnis	151
7	Anhang	152

Das Meiobenthos des Königssees

Systematische und ökologische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Nematoda

Walter Traunspurger

1 Einleitung

Die Nematoden gehören zu den individuenreichsten Organismengruppen der Metazoen. Sie spielen nicht nur als Pflanzen- und Tierparasiten eine wichtige Rolle, sondern sind auch für zahlreiche parasitische Erkrankungen des Menschen verantwortlich.

Während die Bedeutung der parasitischen Nematoden seit Jahrzehnten allgemein bekannt ist, trifft dies für die freilebenden Nematoden und insbesondere für die aquatischen nicht zu. Sie sind noch immer ein „Stiefkind“ der Zoologie, obwohl sie im Benthos der Gewässer äußerst zahlreich, oft Millionen von Individuen pro Quadratmeter, vorkommen. Systematisch-ökologische Studien an Nematoden in Süßgewässern Deutschlands liegen Jahrzehnte zurück. MICOLETZKY (1913, 1914, 1922) untersuchte die Nematodenfauna ostalpiner Seen, des Bodensees und norddeutscher Seen, STEFANSKI (1916) den Inn, SCHNEIDER (1922, 1923, 1925) die ostholsteinischen Seen und den Niederrhein, HIRSCHMANN (1952) die Wasserscheide mittelfränkischer Gewässer und RIEMANN (1966) den Elbevorlauf mit Schwerpunkt des Aestuarbereichs.

Der Artenbestand der Nematoda der deutschen Nordseeküste ist durch umfangreiche Untersuchungen von GERLACH, LORENZEN, RIEMANN, JUARIO und BLOME weitgehend erfaßt. Zunehmende Beachtung finden seit einiger Zeit quantitativ/qualitative Aspekte (SKOOLMAN und GERLACH, 1971; JUARIO, 1975; BOUWMAN, 1981, 1983; BLOME, 1983).

Unser unzureichender Kenntnisstand über die Rolle und Funktion der Nematoda im Ökosystem ist begründet in der geringen Größe der meisten Arten (meist nur etwa 1 mm lang), ihrer reichen Individuen- und Artenzahl und damit zusammenhängend, in außerordentlichen taxonomischen Problemen, die für Nichtspezialisten unlösbar sind.

In einer Bestandsaufnahme des Benthos sollten die Nematoden nicht fehlen. Sie spielen dort quantitativ eine so wichtige Rolle wie vergleichsweise die Copepoden im Plankton. Im Königssee wurden Abundanzen bis zu einer Million Nematoden pro Quadratmeter festgestellt.

Ihre Artenzahl im Habitat übertrifft meist bei weitem die von anderen Metazoen. Im Königssee konnten allein innerhalb

einer Fläche von 28 cm² 31 Arten festgestellt werden. Ihre ökologische Bedeutung kann nur erahnt werden. Obwohl die einzelnen Nematodenarten einen verhältnismäßig einheitlichen Bauplan besitzen, kommen sie in sehr verschiedenen Habitaten und in allen trophischen Stufen im Sediment vor. Sie ernähren sich von Bakterien, Algen, Detritus, von gelöster organischer Substanz und räuberisch. Aber nur von den wenigsten Species ist ihre Ernährung bzw. sind ihre Nahrungsobjekte bekannt. Vermutlich sind die Nematoden als Destruenten im Nahrungssystem einzuordnen. Zumindest für einen begrenzten, kurzen Zeitraum werden die Nematoden als Nahrungsobjekt für juvenile Makrofaunavertreter dienen.

Eine Bestandsaufnahme der Nematoden im Litoral an Hartsubstraten des Königssees wurde bereits erstellt (TRAUNSPURGER, 1985). Die vorliegende Arbeit ist nicht nur eine Fortsetzung der vorangegangenen Studie, sondern sie soll auch mit der systematischen und ökologischen Bearbeitung der Nematodenfauna eine Grundlage für die Betrachtung und Abschätzung des Benthos des Königssees liefern.

Im ersten Teil dieser Arbeit werden über hundert Nematodenarten des Königssees abgehandelt.

Im zweiten ökologischen Teil wird eine Charakterisierung der gesamten Nematodenfauna des Königssees gegeben. Gegenstand der Untersuchung ist die Verteilung der Nematoden in Abhängigkeit von der Jahreszeit, der Tiefe und der Strata, die Altersstruktur, die Diversität, die Biomasse und ihre Verteilung, die Berechnung der Produktion und der Versuch einer Einordnung der Nematoden in Ernährungstypen.

Das reichhaltige Material aus den Untersuchungen am Königssee bietet zudem eine einmalige Grundlage, autökologische Studien zu ausgewählten Arten durchzuführen.

Mit dieser Untersuchung wird zum ersten Mal die Nematodenfauna eines oligotrophen Sees in Deutschland nicht nur systematisch erfaßt, sondern auch die Ökologie der Nematoden über den Zeitraum eines Jahres beobachtet.

Im dritten Teil dieser Studie werden ausgewählte Organismengruppen des Meiobenthos erfaßt. Wichtige Studien diesbezüglich in früheren Jahren waren unter anderen die Arbeiten von MOORE (1939), PENNAK (1940, 1951) und COLE (1955). Die Rolle des Meiobenthos in den skandinavischen Seen ist in den letzten Jahren durch Untersuchungen von SÄRKKA und PAASIVIRTA (1972), JONASSON (1972, 1975, 1978), PAASIVIRTA (1974, 1975) SÄRKKA (1976), HOLOPAINEN und PAASIVIRTA (1977) und DALL ET AL (1984) intensiv erforscht worden.

STANCZYKOWSKA (1966), PREJS (1969, 1976), PREJS und STANCZYKOWSKA (1972), PAPINSKA und PREJS (1979) und PREJS und PAPINSKA (1983) führten umfangreiche Arbeiten in polnischen Seen durch.

In den Alpen- bzw. Voralpenseen Bayerns liegen hinsichtlich der Chironomidenfauna Untersuchungen über den Bodensee (REISS, 1968), den Starnberger See (GERSTMEIER, 1985) und den Königssee (BLANK ET AL, 1985; GERSTMEIER, 1988) vor. Eine erste Sammlung des Meio- bzw. Makrobenthos im Königssee erfolgte durch ENGELHARD in den Jahren 1952–1957, wobei bisher nur die Chironomiden von Reiss (publ. in SIEBECK, 1982) bestimmt wurden. Im Rahmen von Diplomarbeiten (BLANK ET AL, 1985) waren die Insektenlarven im Litoral des Königssees Gegenstand von Untersuchungen.

Das Ziel ist eine Quantifizierung der Individuen des Meiobenthos im Ökosystem Königssee. Berücksichtigt wurden dabei Nematoden, Crustaceen, Chironomiden, Oligochaeten und Tardigraden.

Zunächst wird eine Artenliste der bisher bekannten Meiofauna aufgeführt und eine Charakterisierung der benthalen Fauna des Königssees gegeben. Gegenstand der Untersuchung ist die Verteilung der Organismengruppen in Abhängigkeit von Jahreszeit, Tiefe und Strata.

Die Studie soll die Kenntnis der Limnologie des Königssees, die durch die grundlegende Arbeit von SIEBECK (1982) geschaffen wurde, erweitern und eine Anregung für weitere Benthos-Untersuchungen von Seen und Fließgewässern sein. Erst dadurch können die Weichen für gezielte ökologische Forschungen gestellt werden.

2 Untersuchungsgebiet

Der Königssee ist durch seine einzigartige Lage einer der letzten großen oligotrophen Seen in Deutschland, der ein intaktes Ökosystem besitzt (MEISTER, 1976; SIEBECK, 1982). Im Zuge der intensiven anthropogenen Veränderungen unserer Landschaft ist es von besonderer Wichtigkeit, einen relativ naturbelassenen See ökologisch zu untersuchen und dazu seine Flora und Fauna zu kennen.

Der Königssee liegt im Südosten Bayerns an der Grenze zu Österreich. Im folgenden werden einige wichtige morphometrische und hydrographische Daten zum See gegeben. Weitere Angaben finden sich in der limnologischen Projektstudie des Königssees von SIEBECK (1982).

Seehöhe	603,3 (m ü. NN.)
Geographische Position	12° 58' ö. L., 47° 33' n. B.
Seeoberfläche	5,2 (km ²)
Seevolumen	511,8 x 10 ⁶ (m ³)
Größte Tiefe	190 (m)
Mittlere Tiefe	98,1 (m)
Maximale Seelänge	7,725 (km)
Maximale Seebreite	1,225 (km)
Theor. Wassererneuerung	2,3 (Jahre)
pH	7,3–8,5
O ₂	6–7 (mg/l)

Für die vorliegende Arbeit wurde ein Areal des Seebodens ausgewählt, das zum einen ein möglichst geringes Gefälle und zum anderen ein weiches Sediment aufweist. Um die geeignetsten Probestellen aufzufinden, wurden Stechrohr(=Corer-) und Bodengreiferproben im September und im November 1985 aus verschiedenen Tiefen geholt. Nach etwa hundert Versuchsproben und der Behebung technischer Mängel an den Geräten konnte im Januar 1986 mit der regelmäßigen, monatlichen Probenahme begonnen werden.

Um ein ausgeglichenes Verhältnis von Litoral und Profundal zu bekommen, wurden zehn verschiedene Tiefen ausgewählt:

Litoral:	1 m, 2 m, 5 m, 10 m, 15 m,
Profundal:	20 m, 30 m, 60 m, 120 m, 190 m.

Im Verlauf der Auswertungen erschien es angebracht, eine „künstliche“ Übergangszone vom Litoral zum Profundal zu bilden. Diese Zone wird im folgenden als Übergangszone bezeichnet und umfaßt die Tiefen 15 m, 20 m und 30 m. In dieser Übergangszone beträgt die relative Transmission des sichtbaren Lichtes (380–780 nm) im allgemeinen weniger als 1%. Die Sichttiefe des Königssees beträgt die meiste Zeit des Jahres 6 bis 12 Meter. Die Übergangszone ist durch ein relativ flaches Gefälle des Seebodens mit der Litoralzone verbunden, während das Profundal durch ein steiles Gefälle von dieser Zone abgegrenzt ist (vgl. Abb. 2.1).

Im ökologischen Teil dieser Arbeit wird somit zwischen drei Tiefenzonen unterschieden:

Litoral (1–10 m), Übergangszone (15–30 m) und Profundal (60–190 m).

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich vom östlichen Uferbereich an der Ortschaft Königssee bis zur tiefsten Stelle des Sees in 190 Meter Tiefe (Abb. 2.1).

Beschreibung der Probestellen:

Das untersuchte Litoral (1, 2, 5, 10 m) befindet sich bei der Ortschaft Königssee und dem Bootsanlegesteg am Ostufer des Sees. Das Ufer fällt steil zur 1 Meter Wassertiefe ab. Der Seeboden weist von 1–10 Meter ein geringes Gefälle auf.

1 Meter: Geringer Makrophytenbewuchs, sehr nahe dem Ufer gelegen.
Mittlere Corereindringtiefe: 25 cm (19–30 cm).
Färbung: Grau-braune Schicht.

2 Meter: Massenhafter Bewuchs mit *Chara strigosa*.
Weitere Makrophyten: *Ranunculus trichophyllus*, *Chara aspera* var. *subinermis*, *Potamogeton alpinus*, *P. berchtoldii* (MELZER ET AL., 1981) und Algenwatten.
Mittlere Corereindringtiefe: 26 cm (20–32 cm).
Färbung: Zwei Farbschichten unterscheidbar.
0–10 cm: Grau-grün.
10–26 cm: Hellgrau-grau.
Bemerkung: Oberste Schicht (0–2 cm) sehr locker; in den unteren Schichten (5–20 cm) viele Gasblasen (Geruch nach Schwefelwasserstoff).

5 Meter: Bewuchs von Makrophyten wie in der 2 m Tiefe.
Mittlere Corereindringtiefe: 27 cm (20–34 cm).
Färbung: Drei Farbschichten unterscheidbar.
0–12 cm: Dunkelbraun.
12–20 cm: Hellgrau.
20–27 cm: Grau (tonig).
Bemerkung: Oberste Schicht (0–2 cm) sehr locker; in den unteren Schichten vereinzelt Gasblasen (wie in 2 m).

10 Meter: Oft mit Holz vermishtes Substrat, Makrophytenreste.
Mittlere Corereindringtiefe: 22 cm (15–35 cm).
Färbung: Zwei Farbschichten unterscheidbar.
0–12 cm: Braun bis dunkelbraun.
12–22 cm: Braun-grau; zum Teil schwarz.

Die Übergangszone (15, 20, 30 m) weist ein geringes Gefälle auf.

15 Meter: Sediment oft mit Holzresten bedeckt.
Mittlere Corereindringtiefe: 19 cm (15–22 cm).
Färbung: Zwei Farbschichten unterscheidbar.
0–8 cm: Dunkelbraun.
0–19 cm: Braun-grau, zum Teil schwarz.

20 Meter: Sediment oft mit Holzresten bedeckt.
Mittlere Corereindringtiefe: 20 cm (15–26 cm).
Färbung: Braun-grau.

30 Meter: Mittlere Corereindringtiefe: 22 cm (16–28 cm).
Färbung: Zwei Farbschichten unterscheidbar.
0–7 cm: Dunkelbraun.
7–22 cm: Braun.

Das Profundal (60, 120, 190 m) ist durch sehr feinen Schlamm charakterisiert. Während die 60 m und 120 m Tiefe räumlich relativ nahe beieinander liegen, der See in diesem Bereich also ein relativ steiles Gefälle aufweist, bildet die 190 m Tiefe ein sehr großes Seebecken.

60 Meter: Mittlere Corereindringtiefe: 21 cm (14–26 cm).
 Färbung: Zwei Farbschichten unterscheidbar.
 0–6 cm: Dunkelbraun.
 6–21 cm: Braun-grau.

120 Meter: Mittlere Corereindringtiefe: 26 cm (18–35 cm).
 Färbung: Meist zwei Farbschichten unterscheidbar.
 0–13 cm: Dunkelbraun bis dunkelgrau.
 13–26 cm: Grau.

190 Meter: Mittlere Corereindringtiefe: 27 cm (25–31 cm).
 Färbung: Drei Schichten unterscheidbar.
 0–3 cm: Dunkelbraun-grau; oberste Schicht oxidiert.
 3–20 cm: Dunkelgrau.
 20–27 cm: Grau.

Eisdecke:

Der Südteil des Königssees ist in der kalten Jahreszeit meist von einer Eisschicht bedeckt (1986: Januar bis April). Bei anhaltend kalter Witterung friert auch der Nordteil des Sees zu. Während des Untersuchungszeitraumes war der Königssee von Ende Februar bis Anfang April zugefroren. Aus diesem Grund konnte im März keine Probenahme erfolgen.

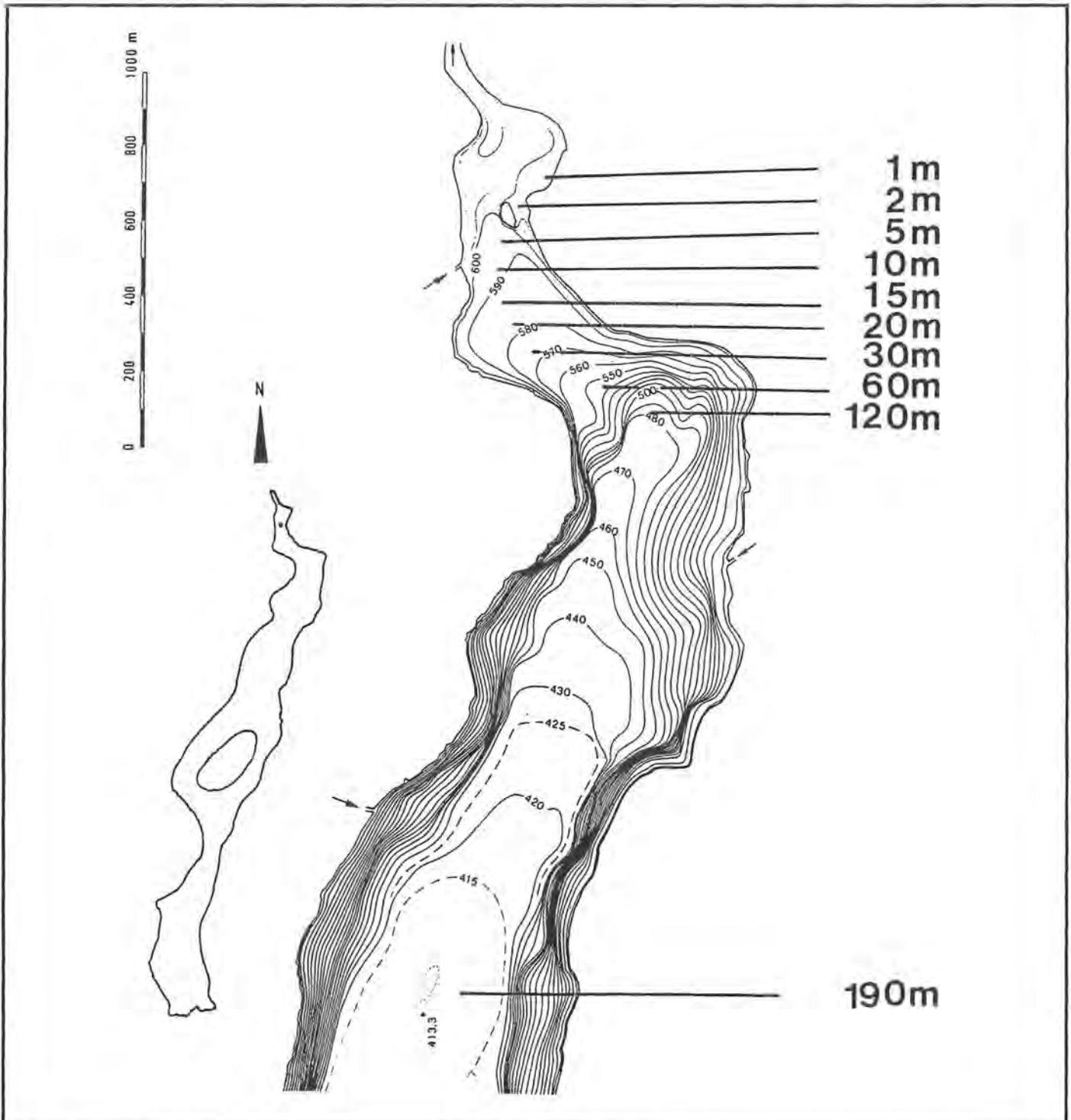


Abb. 2.1: Die Lage der zehn Probenahmestellen im Nordteil des Königssees im Jahr 1986.

3 Material und Methoden

3.1 Allgemeines

In der hier vorgestellten Untersuchung wurde zur Erfassung der Benthosproben ein modifizierter Kajak-Corer eingesetzt. Neben den Nematoden (Teil I und II) wurden noch Crustaceen (Phyllopora, Ostracoda, Copepoda), Chironomiden, Oligochaeten, Tardigraden und weniger häufige Gruppen u.a. Larven anderer Insekten, Muscheln und Schnecken erfaßt (Teil III).

Bei der Erfassung und Auswertung der Nematoden bietet der Corer gegenüber dem Bodengreifer folgende Vorteile:

- a) geringere Substratmenge
- b) Auswertungsmöglichkeit verschiedener Strata
- c) sichtbare Kontrolle, wie tief und wirkungsvoll der Corer in das Substrat eindringt.

3.2 Der modifizierte „Kajak-Corer“

Bei dem verwendeten Gerät handelt es sich um einen modifizierten „Kajak-Corer“, der an der Biologischen Station Mondsee, Akademie der Wissenschaft (Niederösterreich), gebaut wurde (Abb. 3.1).

Ein Plexiglasrohr (Länge: 60 cm, Durchmesser: ca. 6 cm, Fläche: 28 cm²) wird in einem Metallrahmen befestigt. Durch einen speziellen Mechanismus mittels einer Schnur wird die untere Öffnung des Corers offengehalten. Nach dem Absenken auf den Gewässerboden und dem langsamen Eindringen in das Substrat wird ein Fallgewicht in die Tiefe gelassen, wodurch die Schnur gelöst wird. Beim Herausziehen wird der Corer gleichzeitig durch einen Tennisball verschlossen. Der Corer wurde bereits in der Biologischen Station Mondsee mehrfach getestet und an den Schwachstellen verbessert. In dieser Untersuchung wurden keine Mängel festgestellt.

3.3 Probenahme

Die Probestellen wurden mit einem Motorboot des Forstamtes Berchtesgaden angefahren. Die genaue Tiefe wurde mit einem Echolot ermittelt und der Standpunkt durch auffällige Landmarken (Bäume, Felsblöcke, Echowand) protokolliert, die Entfernung zum Ufer abgeschätzt. Eine Markierung durch Bojen, die dieses Problem gelöst hätte, konnte aufgrund der regen Schifffahrt nicht angebracht werden.

Von jeder Probestelle wurden jeden Monat zwei bis fünf Corer (Durchschnitt: drei) mit einer Seilwinde in die Tiefe gelassen. Dabei zeigte ein Zählrad an der Seilwinde die zurückgelegte Strecke (=Seetiefe) an. Dies ermöglichte, etwa 2 bis 5 Meter vor dem Eindringen in den Seeboden, den Corer in eine ruhige Lage zu bringen, ihn mit einer Handkurbel langsam in das Substrat zu setzen und ihn zu verschließen. An Bord erfolgte die Protokollierung (Eindringtiefe des Corers im Sediment und Färbung des Substrats). Anschließend wurde

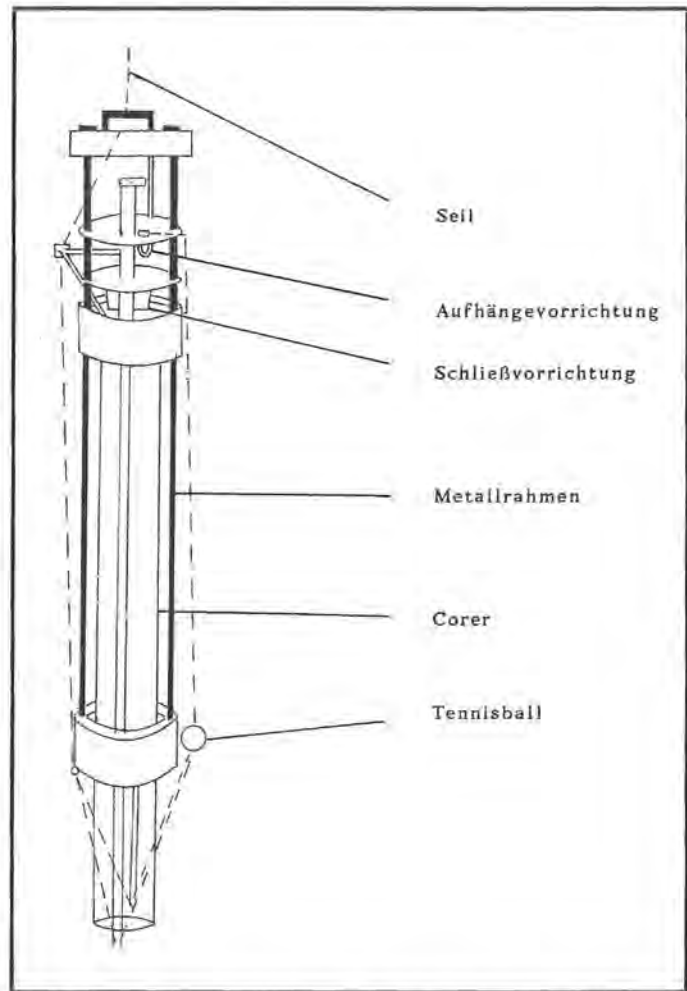


Abb. 3.1: Modifizierter „Kajak-Corer“ der Biologischen Station Mondsee.

der Corerinhalt mit einem Stempel hochgedrückt und in vier Schichten (=Proben) geteilt: 0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm.

3.4 Bearbeitung der Proben

Die Aufteilung der Proben erfolgte mit einer „Wippe“. Die Probe wird gut durchmischt und durch die „Wippe“ einmal geteilt. Dieser Vorgang wurde bis zu dreimal wiederholt (=1/8 der Probe). Beschreibung der „Wippe“ siehe BLANK ET AL, 1985.

- 1. Corer: 1/8 für die Filterextraktion zur Lebenduntersuchung.
1/4 für die „Siebmethode“.
1/2 für die modifizierte „Boisseau-Methode“.
1/8 Kontrolle.
- 2.–5. Corer: 1/4 für die modifizierte „Boisseau-Methode“.
3/4 Kontrolle bzw. Siebgrößenanalyse.

3.5 Analyse des Substrats

3.5.1 Korngrößenverteilung

Sedimente lassen sich durch ihre Korngrößenverteilung charakterisieren. Um die Verhältnisse in den verschiedenen Tiefen des Königssees abschätzen zu können, wurde eine

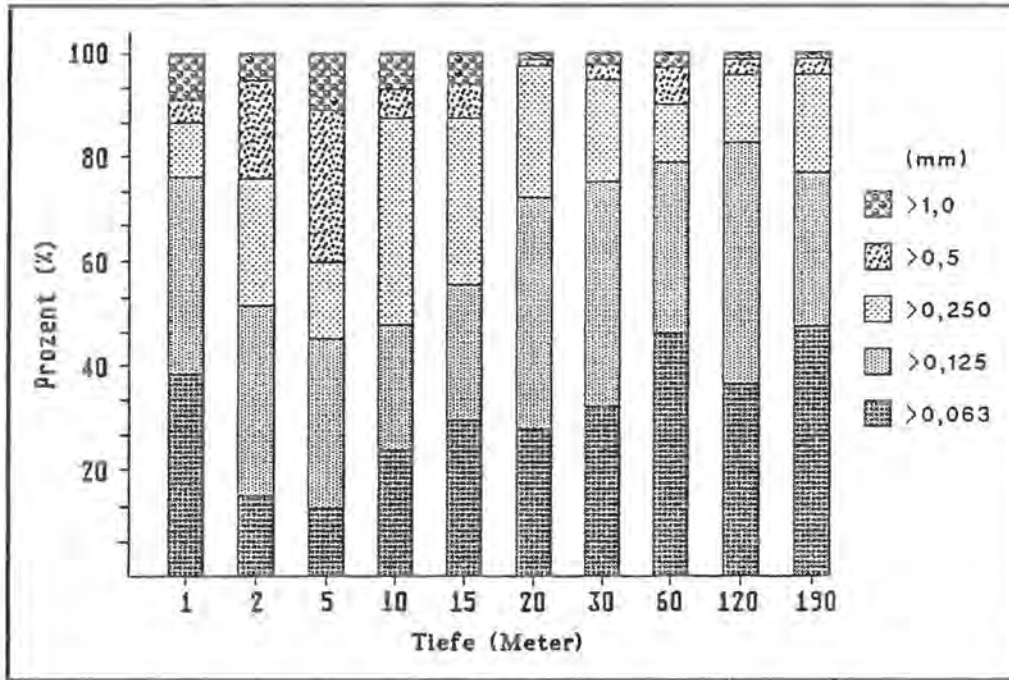


Abb. 3.2:
Prozentuale Korngrößenverteilung der Sedimente der zehn untersuchten Tiefen des Königssees im Jahr 1986.

Probe jeder Tiefe (bestehend aus drei Einzelproben) gesiebt. Der Siebsatz bestand aus Netzen folgender Maschenweite: 1 mm; 0,5 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; 0,063 mm.

In Abbildung 3.2 sind die prozentualen Anteile der bestimmten Korngrößen am Trockengewicht in den einzelnen Tiefen dargestellt (Methodik siehe SCHEFFER und SCHACHTSCHABEL, 1982; HAKANSON und JANSSON, 1983).

Folgende Eigenschaften des Substrats können festgestellt werden:

Der relative Anteil der Sedimente mit Korngrößen $> 0,25$ mm nimmt von 1 Meter auf 5 Meter Tiefe zu. Ab der 5 Meter Tiefe ist ein Ansteigen des prozentualen Anteils der feinen Sedimente (bis 0,25 mm Korngröße) zu verzeichnen.

3.5.2 Organischer C-Gehalt

Der organische C-Gehalt in den untersuchten Tiefen kann durch die Bestimmung des Glühverlustes der Trockengewichte abgeschätzt werden. Die Umrechnung des Glühverlustes in organischen C-Gehalt erfolgt unter Annahme eines mittleren C-Gehalts des Glühverlustes von etwa 50% (HAKANSON & JANSSON, 1983).

Für die zehn Tiefen des Königssees wurden folgende prozentuale Anteile des organischen C-Gehalts am Trockengewicht festgestellt (Tab. 1):¹⁾

Tab. 1: Prozentualer Anteil des organischen C-Gehalts am Trockengewicht (TG) der zehn untersuchten Tiefen des Königssees im Jahr 1986.

Tiefe (Meter)	1	2	5	10	15	20	30	60	120	190
Org. C-Gehalt (% TG)	14,8	27,0	29,1	17,7	13,6	10,2	12,1	11,1	12,5	9,3

¹⁾ Für die freundliche Unterstützung bei der Analyse des Substrats möchte ich mich an dieser Stelle bei Diplom-Geographin Renate Baumann bedanken.

Hohe organische C-Gehalte wurden in der 2 und 5 Meter Tiefe gefunden. In diesen Tiefen ist der Pflanzenbewuchs am größten. Relativ geringe Schwankungen des organischen C-Gehalts sind von 20 Meter bis 190 Meter festzustellen (9,3% bis 12,5% des Trockengewichts).

Ein deutlicher Unterschied ist in 1 Meter Tiefe (nur etwa die Hälfte des organischen C-Gehalts) gegenüber 2 und 5 Meter Tiefe ersichtlich.

3.6 Extraktion der Organismen

Drei Extraktionsmethoden fanden Anwendung:

a) „Filtermethode“:

Die hier angewendete „Filtermethode“ ist eine modifizierte „Baermann-Trichter-Methode“ (vgl. GOODEY, 1949). Die Extraktion besteht darin, daß die Nematoden durch ihre schlängelnde Eigenbewegung durch ein Filter (Milchfilter, Kleenex-Tuch), das in ein grobes Sieb gelegt wird, in einen mit Wasser gefüllten Behälter fallen. Der Boden des groben Siebs muß dabei mit Wasser bedeckt sein (Abb. 3.3a). Unter anderem veranlassen folgende Gradienten dieses Verhalten der Nematoden: Wärme von oben (Gefahr der Austrocknung), Schwerkraft, Feuchtigkeit von unten. Der Vorteil dieser Extraktion besteht darin, daß die Nematoden im lebenden Zustand untersucht, beobachtet und bestimmt werden können. Der Nachteil ist, daß durch die Wartezeit (einige Tage) eine Vermehrung der Nematoden nicht ausgeschlossen werden kann. Aus diesem Grunde wurden die aufgefangenen Nematoden nur für die Beobachtung und für die Bestimmung verwendet, nicht aber für die quantitative Auswertung.

b) „Siebmethode“:

Die Proben werden in FAA (20T 95% Alkohol, 6T 40% Formalin, 1T Eisessig, 40T Aqua dest.) fixiert und mit Bengalrosa angefärbt. Der Siebvorgang erfolgt mit einem Wasserstrahl durch ein Netz mit einer Maschenweite von 100 μ m (Abb. 3.3b). Diese Extraktionsmethode diente vor allem zur Separierung größerer Individuen des Meiobenthos bzw. Ma-

krobenthos (z.B. Chironomiden). Die Juvenilen der kleinen Nematodenarten werden quantitativ nicht vollständig erfaßt. Das Aussortieren der Organismen erfolgte unter dem Makroskop bei vierzigfacher Vergrößerung.

c) Modifizierte „Boisseau-Methode“:

Die Proben werden mit vorgewärmtem FAA (20T 95% Alkohol, 6 T 40% Formalin, 1 T Eisessig, 40T Aqua dest.) fixiert und mit Bengalrosa angefärbt. Anschließend wird die Probe in einen Scheidetrichter gefüllt und von unten an eine Wasserleitung mittels eines Schlauches angeschlossen (Abb. 3.3c). Ein Rücklaufventil verhindert dabei das Zurücklaufen. Durch den Zulauf des Wassers wird die Probe mit den Organismen aufgewirbelt und die leichteren Bestandteile des Substrats und die Organismen (vor allem die Nematoden und Tardigraden) laufen über einen Schlauch durch die obere Öffnung des Scheidetrichters ab und werden in einem Sieb mit der Maschenweite von 40 μm aufgefangen. Dieser Vorgang wird solange durchgeführt, bis in der aufgefangenen Probe keine Organismen mehr enthalten sind (bis zu fünfmal). Diese Art der Extraktion wurde von UHLIG ET AL (1973) beschrieben. Sie ist sehr zuverlässig und schnell durchzuführen. Die Substratmenge im Scheidetrichter wird nochmals durch ein Sieb mit 300 μm Maschenweite gefiltert, um das Makrobenthos zu erhalten, das zum einen oft zu schwer und zum anderen zu groß für die Scheidetrichteröffnung ist. Das Aussortieren des Makrobenthos erfolgte unter dem Makroskop bei 10-facher Vergrößerung. Für die quantitative Beschreibung der Nematodenfauna und der Autökologie ausgewählter Nematodentaxa diente allein die modifizierte „Boisseau-Methode“.

3.7 Präparation und Bestimmung

Nach der Fixierung mit FAA wurden die Nematoden in eine Petrischale mit einem Gemisch aus 20T 96% Alkohol, 1T Glycerin und 79T destilliertem Wasser überführt, mehrere Tage an einem staubfreien Ort stehengelassen oder, um die Wartezeit zu verkürzen, für 12 Stunden in einen Desiccator (mit 96% Alkohol) bei 35–40° C gestellt. Anschließend wurde die Petrischale mit 5T Glycerin und 95T 96% Alkohol aufgefüllt und entweder an einem staubfreien Ort mindestens eine Woche stehengelassen oder für drei Stunden bei 40° C in einem Wärmeschrank gestellt. Zuletzt erfolgte die Überführung in dehydriertes Glycerin (SEINHORST, 1959, 1962).

Zur Herstellung von Dauerpräparaten wurde in die Mitte des Objektträgers ein Tropfen Glycerin gebracht und die Nematoden mit einer feinen Präpariernadel oder mit einer an einem Glasstab befestigten Wimper übertragen. Je nach ihrer Körperbreite wurden kleine Aluminiumplättchen, Haarteile oder kleine Deckglassplitter um die Nematoden gesetzt, der Glycerintropfen mit einem Deckglas bedeckt und die Präparate mit Deckglaslack umrandet. Das Vermessen der Nematoden und ihre Bestimmung erfolgte mit einem Leitz-Dialux Mikroskop bei Ölimmersion (1250 x Vergrößerung).

3.8 Zusätzliche Tests

Folgende Tests zur Überprüfung der Methoden bzw. deren Fehlerquellen und zur Ergänzung (z.B. Zwischentiefen, Varianz der Nematoden) fanden Anwendung:

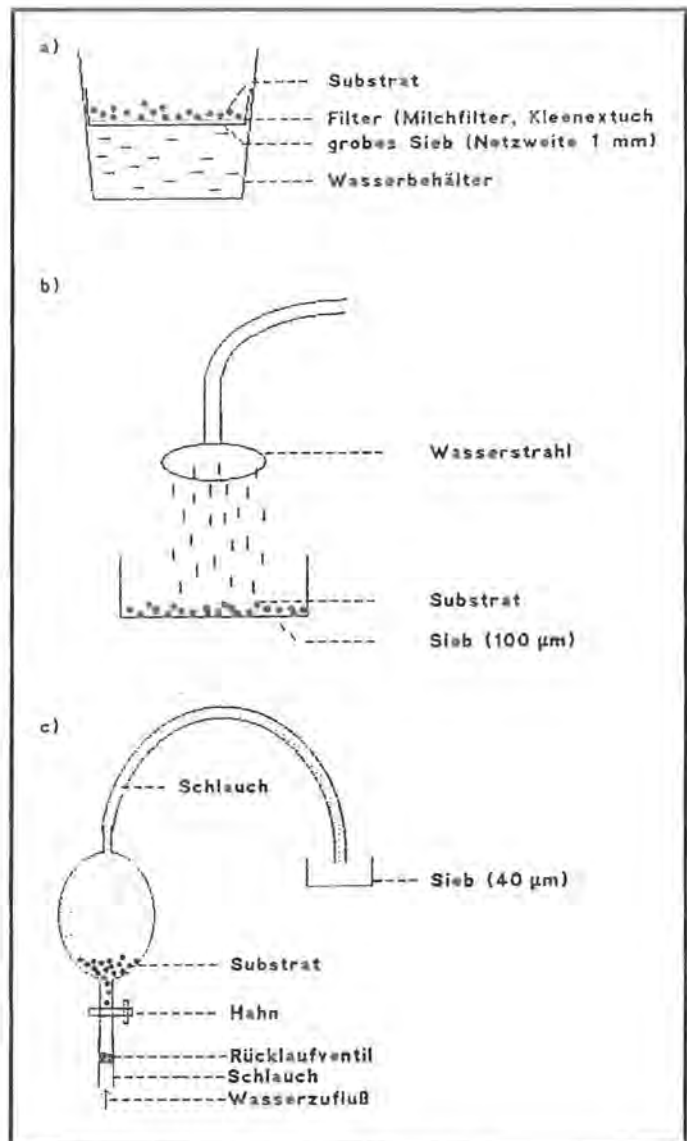


Abb. 3.3: Extraktionsmethoden der Corerproben: a) „Filtermethode“; b) „Siebmethode“; c) Modifizierte „Boisseau-Methode“.

a) Auswirkung auf die quantitative Bestimmung der Nematoden aufgrund einer zeitlich verzögerten Fixierung (bis zu fünf Stunden) nach der Probenahme:

30 Corerinhalt wurden sofort auf dem Boot mit der Wippe geteilt, die eine Hälfte gleich anschließend mit FAA, die andere Hälfte in der üblichen Weise im Labor fixiert. Beim Vergleich dieser Parallelproben waren keine signifikanten Unterschiede in den Abundanz feststellbar.

b) Zusätzlich zu den zehn untersuchten Tiefen wurden zur gleichen Zeit stichprobenweise je zwei Proben aus folgenden Zwischentiefen genommen:

3 m, 4 m, 7 m, 25 m, 45 m, 75 m, 90 m, 150 m

Diese Proben wurden quantitativ ausgewertet. Die Ergebnisse liegen im allgemeinen im Bereich der nächsten Standardtiefen; das heißt, daß zwischen den untersuchten Tiefen keine großen Schwankungen der Individuendichte zu erwarten sind.

c) Fünf Corerinhalt wurden tiefgefroren und in gefrorenem Zustand mit einer Säge in die vier entsprechenden Strata

(0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) zerlegt. Die quantitative Auswertung zeigte, daß das Hochdrücken des Substrats durch den Stempel, der üblicherweise zur Teilung verwendet wurde, die Verteilung der Nematoden im Substrat nicht beeinflusste. Die Werte liegen in der üblichen Streuung.

d) In einem weiteren Versuch wurde der Corer von Hand in der 2 Meter Tiefe im Februar und Oktober etwa 40 cm tief in den Seeboden gedrückt und das Substrat ausgewertet. Es befanden sich zwar in der Schicht 20–40 cm noch einzelne Nematoden, ihre relative Abundanz (weniger als 0,1 %) ist jedoch für diese Arbeit zu vernachlässigen.²⁾

e) Um die Varianz der Nematodenabundanz in den Probestellen etwas abschätzen zu können, wurden Probeserien zum gleichen Zeitpunkt in der gleichen Tiefe genommen (Tab. 2).

Tab. 2: Abschätzung der Varianz der Nematodenabundanz in den untersuchten Tiefen im Königssee im Jahr 1986.

Tiefe	Nematodenabundanz pro Probe										Varianz (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1m	532	576	668	824	612	720	540	1160	320	580	33,9
2m	488	722	912	884	445	508	687	520	684	944	27,5
5m	524	1112	1364	1772	2624	2020	2544	2689			43,1
10m	184	240	348	258	263	243	354	378			24,1
15m	268	168	92	142	220	264					36,6
20m	96	88	112	62	108	120	50	58	125	171	37,1
30m	156	182	129	189	278	106	164	160	182	198	26,4
60m	61	91	120	174	57	87					44,3
190m	62	51	82	61	77						19,0

Die ermittelte Varianz der Nematodenabundanz beträgt zwischen 19% (190 m) und 44,3% (60 m). Die Werte aus den untersuchten Tiefen weisen auf keine geklumpfte Verteilung

der Nematoden hin. Das Ergebnis ist als zufällige Verteilung zu interpretieren.

Auch bei den Untersuchungen von HOLOPAINEN und PAASIVIRTA (1977) zeigten die Zufallsproben von der Entnahmestation keine signifikanten Abweichungen von den Durchschnittswerten der Station. Dies entspricht der Erwartung einer geringen Varianz zwischen Corerproben der gleichen Stelle bei zufälliger Verteilung der benthischen Nematoden (COULL ET AL, 1977; SÄRKKA, 1979).

3.9 Statistische Methoden

Um die Signifikanz der Ergebnisse feststellen zu können, wurden folgende nichtparametrische Tests angewendet (SIEGEL, 1956; ZÖFEL, 1985):

Chi-Quadrat-Test:

Schwankungen in Häufigkeitsverteilungen wurden mit dem Chi-Quadrat-Test auf statistische Signifikanz geprüft. Anwendung fand der Test bei der Vertikalverteilung und dem Geschlechterverhältnis.

Kruskal-Wallis Test (H-Test):

Bei mehr als zwei unabhängigen Stichproben wurde der H-Test nach Kruskal-Wallis durchgeführt. Die Stichprobe muß bei diesem Test nicht aus einer normal verteilten Grundgesamtheit stammen. Anwendung fand der Test bei der Häufigkeitsverteilung der zehn untersuchten Tiefen.

U-Test von Mann und Whitney:

Der Test dient zum Vergleich zweier unabhängiger Stichproben. Die Voraussetzung der Normalverteilung muß nicht erfüllt sein. Das Prinzip des Tests ist die Ersetzung der gegebenen Variablenwerte durch Rangplätze.

²⁾ Nematodentaxa in 20–40 cm Schicht: *Ethmolaimus pratensis*, *Eumonhystera* ssp., *Ironus tenuicaudatus*, *Rhabdolaimus terrestris*, *Tobrilus gracilis*.

PART I

4 Systematik der Nematoda

Im folgenden werden die einzelnen Arten, die im Jahr 1986 durch die monatlichen Probennahmen im Königssee erfaßt wurden, besprochen. Neben der Angabe der Gattungs- bzw. Artbestimmungsquelle werden die Fundzeit, die Fundtiefe, die prozentuale Verteilung in den Strata (nur bei höheren Abundanzen der Species), das Material und die relative Abundanz an der Gesamtpopulation (falls größer 0,5%) angegeben.

Die Körpermaße der Individuen werden nach der Formel von De Man aufgeführt; die Werte in Klammern entsprechen der Streuung.

Die systematische Gliederung der Ordnungen Chromadorida, Monhysterida, Enoplida und Rhabditida folgt der Einteilung nach LORENZEN (1981). Die Arten aus der Ordnung Tylenchida werden nach den Arbeiten „A reappraisal of Tylenchina (Nemata)“ von FORTUNER, GERAERT, LUC, MAGGENTI und RASKI (1987–1988) und die Arten aus der Ordnung Dorylaimida nach COOMANS und LOOF (1970) eingeordnet.

Anmerkung zur Artenliste:

Für jede Tiefenzone wird die Bedeutung der einzelnen Arten in der folgenden Weise gekennzeichnet:

häufige Arten (relative Abundanz > 1,5%): Wert fett gedruckt.
nicht seltene Arten (relative Abundanz 0,5–1,5%): Wert normal gedruckt.

seltene Arten (relative Abundanz < 0,5%): +
Arten mit nur einem Individuum in der Tiefenzone: (+)
Arten, die in der Tiefenzone fehlen: –

Der Versuch, die Arten in Ernährungstypen einzuordnen, ist in folgender Weise gekennzeichnet:

D=„deposit-feeder“; E=„epistrate-feeder“; S=Nematoden mit Mundstachel; R=Räuber/Allesfresser.

Arten mit vermutlich parthenogenetischer Fortpflanzung sind in der rechten Spalte mit einem (p) markiert.

4.1. Artenliste

U-Kl. Secernentea					
	Lit	Ü	Pro	E	P ³⁾
O. Tylenchida Thorne, 1949					
Fam. Tylenchidae Örley, 1880					
Tylenchus spec.	+	–	–	S	
Filenchus vulgaris (Brzeski, 1963)	+	0,6	+	S	
Lelenchus leptosoma (De Man, 1880)	+	1,0	0,9	S	
Aglenchus agricola (De Man, 1884)	–	–	+	S	
Coslenchus spec.	(+)	–	–	S	

	Lit	Ü	Pro	E	P
Fam. Belonolaimidae Whitehead, 1960					
Tylenchorhynchus spec.	(+)	–	–	S	
Trophurus spec.	+	–	–	S	
Fam. Pratylenchidae Thorne, 1949					
Pratylenchus spec.	–	(+)	–	S	
Hirschmaniella cf. gracilis (De Man, 1880)	+	–	–	S	
Fam. Hoplolaimidae Filipjev, 1934					
Helicotylenchus spec. 1	–	(+)	+	S	
Helicotylenchus spec. 2	(+)	–	–	S	
Fam. Criconematidae Taylor, 1936					
Criconema spec.	(+)	–	–	S	
Criconemella spec.	(+)	–	–	S	
Hemicyclophora spec. 1	–	(+)	–	S	
Hemicyclophora spec. 2	(+)	–	–	S	
Fam. Aphelenchoididae Skarbilovich, 1947					
Aphelenchoides spec 1	+	+	+	S	
Aphelenchoides spec 2	+	+	+	S	
Aphelenchoides spec 3	+	+	+	S	
Aphelenchoides spec 4	+	+	+	S	

O. Rhabditida Chitwood, 1933

Fam. Diplogasteridae (Micoletzky, 1922)					
Fictor fictor (Bastian, 1865)	0,6	–	–	R	
Fam. Rhabditidae Örley, 1880					
Bursilla aff. monhystera (Bütschli, 1873)	–	–	+	D	
Mesorhabditis spec.	+	–	–	D	
Protorhabditis spec.	–	+	+	D	
Fam. Bunonematidae Micoletzky, 1922					
Bunonema richtersi Jägerskiöld, 1905	+	–	(+)	D	(p)
Fam. Cephalobidae Filipjev, 1934					
Cephalobus persegnis Bastian, 1865	+	0,6	–	D	
Eucephalobus striatus (Bastian, 1865)	+	+	–	D	
Eucephalobus spec.	+	+	–	D	
Heterocephalobus spec.	+	+	+	D	
Acrobeloides cf. bütschlii (De Man, 1884)	+	+	–	D	
Acrobeloides spec.	–	+	–	D	
Acrobelophis cf. minimus (Thorne, 1925)	–	+	–	D	(p)

U-Kl. Adenophorea

O. Chromadorida Filipjev, 1929

Fam. Chromadoridae Filipjev, 1917					
Chromadorina bioculata (Schultze in Carus, 1857)	1,1	+	–	E	
Chromadorita leuckarti (De Man, 1876)	(+)	–	–	E	
Fam. Ethmolaimidae Filipjev und Stekhoven, 1941					
Ethmolaimus pratensis De Man, 1880	3,5	3,1	5,5	E	
Ethmolaimus spec.	(+)	(+)	–	E	
Fam. Achromadoridae Gerlach und Riemann, 1973					
Achromadora ruricola (De Man, 1880)	+	1,0	2,4	E	
Achromadora spec.	+	–	–	E	
Achromadora tenax (De Man, 1876)	+	1,2	1,8	E	(p)
Achromadora cf. terricola (De Man, 1880)	+	+	+	E	(p)
Fam. Desmodoridae Filipjev, 1922					
Prodesmodora arctica Mulvey, 1969	+	3,7	2,5	E	(p)
Prodesmodora circulata (Micoletzky, 1913)	+	(+)	+	E	
Fam. Microlaimidae Micoletzky, 1922					
Microlaimus spec. ⁴⁾	+	–	(+)	E	
Fam. Leptolaimidae Örley, 1880					
Aphanolaimus aquaticus Daday, 1894	0,7	4,1	2,9	D	
Aphanolaimus aff. pseudoattentus Coomans und de Waele, 1983	+	+	+	D	
Aphanolaimus spec.	–	+	–	D	
Fam. Chronogasteridae Gagarin, 1975					
Chronogaster typica (De Man, 1921)	+	–	–	D	
Fam. Plectidae Örley, 1880					
Anaplectus granulatus (Bastian, 1865)	+	–	–	D	
Plectus aff. acuminatus Bastian, 1865	+	–	–	D	
Plectus aquatilis Andrassy, 1985	1,1	+	+	D	(p)
Plectus cirratus Bastian, 1865	+	–	–	D	
Plectus cf. longicaudatus Bütschli, 1873	–	–	+	D	(p)
Plectus cf. rhizophilus De Man, 1880	+	–	+	D	
Plectus spec. 1	(+)	–	–	D	
Plectus spec. 2	–	–	(+)	D	

³⁾ Lit=Litoral (1–10 Meter); Ü=Übergangszone (15–30) Meter; Pro=Profundal (60–190 Meter); E=Ernährungstyp; P=vermutlich parthenogenetisch.

⁴⁾ Möglicherweise gehören die drei Jungtiere zur Gattung Prodesmodora.

	Lit	Ü	Pro	E	P
<i>Plectus tenuis</i> De Man, 1880	3,3	+	0,8	D	(p)
<i>Tylocephalus</i> spec.	+	+	+	D	
Fam. Teratocephalidae Andrassy, 1958					
<i>Metateratocephalus crassidens</i> (De Man, 1880)	—	+	—	D	
<i>Euteratocephalus</i> spec.	+	—	—	D	
<i>Teratocephalus terrestris</i> (Bütschli, 1873)	+	—	—	D	
Fam. Bastianiidae De Coninck, 1935					
<i>Bastiania gracilis</i> De Man, 1876	—	+	+	D	
<i>Bastiania longicaudata</i> De Man, 1880	+	—	—	D	
Fam. Prismatolaimidae Micoletzky, 1922					
<i>Prismatolaimus</i> cf. <i>dolichurus</i> De Man, 1880	—	+	+	E	
<i>Prismatolaimus intermedius</i> (Bütschli, 1873)	+	7,7	8,9	E	
<i>Prismatolaimus</i> spec.	—	—	+	E	
Fam. Rhabdolaimidae Chitwood, 1951					
<i>Rhabdolaimus terrestris</i> De Man, 1880	62,5	1,0	1,2	D	(p)
<i>Rhabdolaimus</i> spec.	+	—	—	D	

O. Monhysterida Filipjev, 1929

Fam. Monhysteridae De Man, 1876					
<i>Monhystera</i> aff. <i>alpina</i> Filipjev, 1918	+	+	—	D	
<i>Monhystera paludicola</i> De Man, 1881	5,5	22,9	15,2	D	
<i>Monhystera stagnalis</i> Bastian, 1865	+	+	—	D	
<i>Monhystera</i> spec.	+	+	—	D	
<i>Eumonhystera</i> cf. <i>barbata</i> Andrassy, 1981	+	1,7	1,4	D	(p)
<i>Eumonhystera dispar</i> (Bastian, 1865)	+	(+)	(+)	D	(p)
<i>Eumonhystera filiformis</i> (Bastian, 1865)	3,7	10,5	9,1	D	(p)
<i>Eumonhystera</i> aff. <i>gracilior</i> (Johnston, 1938)	+	(+)	—	D	(p)
<i>Eumonhystera longicaudatula</i> (Gerlach und Riemann, 1973)	1,3	5,4	6,5	D	(p)
<i>Eumonhystera pseudobulbosa</i> (Daday, 1896)	+	+	+	D	(p)
<i>Eumonhystera similis</i> (Bütschli, 1873)	1,7	2,8	4,1	D	(p)
<i>Eumonhystera simplex</i> (De Man, 1880)	2,5	4,0	6,7	D	(p)
<i>Eumonhystera</i> ssp.	+	+	+	D	
<i>Eumonhystera vulgaris</i> (De Man, 1880)	1,2	1,1	1,2	D	(p)
Fam. Xyalidae Chitwood, 1951					
<i>Theristus</i> spec.	+	—	—	D	
<i>Hofmaenneria brachystoma</i> (Hofmänner in Hofmänner und Menzel, 1914)	+	5,1	6,7	D	
Fam. Diplopetidae Filipjev, 1918					
<i>Cylindrolaimus communis</i> De Man, 1880	—	+	+	D	(p)

O. Enoplida Filipjev, 1929

Fam. Ironidae De Man, 1876					
<i>Ironus longicaudatus</i> De Man, 1884	+	—	—	R	(p)
<i>Ironus tenuicaudatus</i> De Man, 1876	+	5,4	6,8	R	
Fam. Tobrilidae De Coninck, 1965					
<i>Tobrilus gracilis</i> (Bastian, 1865)	3,5	6,3	2,7	R	
<i>Tobrilus</i> aff. <i>helveticus</i> (Hofmänner, 1914)	+	—	—	R	
<i>Tobrilus medius</i> (Schneider, 1916)	+	1,4	3,3	R	
<i>Tobrilus</i> cf. <i>pellucidus</i> (Bastian, 1865)	+	+	0,9	R	
<i>Tobrilus</i> ssp.	+	+	+	R	
Fam. Tripyllidae De Man, 1876					
<i>Tripylla filicaudata</i> De Man, 1880	—	+	—	R	
<i>Tripylla glomerans</i> Bastian, 1865	+	—	—	R	
Fam. Cryptonchidae Chitwood, 1937					
<i>Cryptonchus</i> spec.	(+)	—	+	D	
Fam. Alaimidae Micoletzky, 1922					
<i>Alaimus primitivus</i> De Man, 1880	+	0,5	0,7	D	
<i>Alaimus</i> spec.	—	(+)	+	D	
<i>Amphidelus</i> aff. <i>dolichurus</i> (De Man, 1876)	+	+	+	D	
<i>Paramphidelus</i> aff. <i>hortensis</i> Andrassy, 1961	—	—	(+)	D	
<i>Paramphidelus</i> ssp.	+	+	+	D	
Fam. Mononchidae Filipjev, 1934					
<i>Mononchus</i> aff. <i>truncatus</i> Bastian, 1865	+	(+)	—	R	
<i>Mononchus</i> spec.	(+)	—	—	R	
<i>Mylonchulus</i> spec.	+	—	—	R	
Fam. Anatonchidae Jairajpuri, 1969					
<i>Anatonchus tridentatus</i> (De Man, 1876)	+	—	—	R	

O. Dorylaimida Pearse, 1942

Fam. Thornenematidae Siddiqi, 1969					
<i>Laimydrus flavomaculatus</i> (Linstow, 1876)	2,9	+	+	S	
<i>Mesodorylaimus</i> spec.	+	—	—	S	
Fam. Qudsianematidae Jairajpuri, 1965					
<i>Epidorylaimus consobrinus</i> (De Man, 1918)	0,8	(+)	—	S	(p)
Fam. Actinolaimidae Thorne, 1939					
<i>Paractinolaimus macrolaimus</i> (De Man, 1880)	+	—	—	S	
Fam. Tylencholaimidae Filipjev, 1934					
<i>Tylencholaimus</i> spec.	—	+	+	S	

4.2 Tylenchidae Örley, 1880

Gattungsbestimmung: nach THORNE, 1949; ANDRÁSSY, 1979, 1980, 1981, 1982, 1984, und GERAERT & RASKI, 1987.

U. Fam. Tylenchinae Örley, 1880

Tylenchus spec.

Fundzeit: Dezember

Fundtiefe: 1 und 2 Meter

Material: 1♀, 3 Juv.

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY (1979) und MAQBOOL & SHAHINA (1987).

♀ (n=1):

L=795µm; a=35; b=5,7; c=7,3; c'=8,7; V=66,6%.

Kopf 8 µm breit, geringelt, etwas abgesetzt; Stachel 17 µm lang, deutlich geknöpft; Körper am Proximalende des Oesophagus zweimal breiter als der Kopf; Mittelbulbus gut entwickelt; Rektum eine Analtbreite lang; Cuticula 1,7 µm breit geringelt; Schwanz ventral gebogen; Vulvabreite 21 µm.

Bemerkung:

Im Untersuchungsgebiet sehr selten; nach Fixierung ventral gebogen; das vorliegende Weibchen ist wahrscheinlich *T. davainei* Bastian, 1865 zuzuordnen. Eine schwierig zu bestimmende Gattung, deren Arten nur bei reichhaltigem Material mit letzter Sicherheit zu bestimmen sind. *T. davainei* ist kosmopolitisch, bevorzugt nach ANDRÁSSY (1979) aquatische oder semi-aquatische Habitate (Süßwasser, Wasserpflanzen, Algen, Moos, Periphyton), lebt aber auch im Boden in der Nähe von Wurzeln.

Filenchus vulgaris (Brzeski, 1963) Lownsbery & Lownsbery, 1983 (Abb. 4.1: a–e)

Fundzeit: Januar bis Oktober, Dezember

Fundtiefe: 10–120 Meter

Strata: 0–2 cm: 85,1%; 2–5 cm: 6,4%; 5–10 cm: 2,1%; 10–20 cm: 6,4%.

Material: 20♀♀, 5♂♂, 22 Juv.

Artbestimmung: nach BRZESKI, 1963; RASKI & GERAERT, 1986.

♂♂ (n=3):

L=584µm (577–589); a=40,8 (38,5–43); b=5,3 (4,8–5,8); c=4,2 (3,6–4,8); c'=14,3 (12–16,2); Spik=17µm (16–18); Gub=5µm (4–6); Bursa=24µm (23–26) x 4µm (3–5).

♀♀ (n=9):

L=553µm (485–647); a=32,9 (28,3–39,1); b=5,4 (4,6–5,9); c=4,6 (3,9–4,9); c'=13,3 (10,1–15,2); V=60,8% (57,6–63,3); v.Go=26,1% KL (22,3–28,1).

Kopf 4–7 µm breit, nicht abgesetzt; Stachel zart, 9–11 µm lang, mit kleinen Knöpfen; Körper am Proximalende des Oesophagus bei den Weibchen 2,3–3 mal breiter als der Kopf und bei den Männchen 1,7–2,6; Bulbus des Oesophagus 1/10 der Oesophaguslänge; Exkretionsporus 70–80 µm

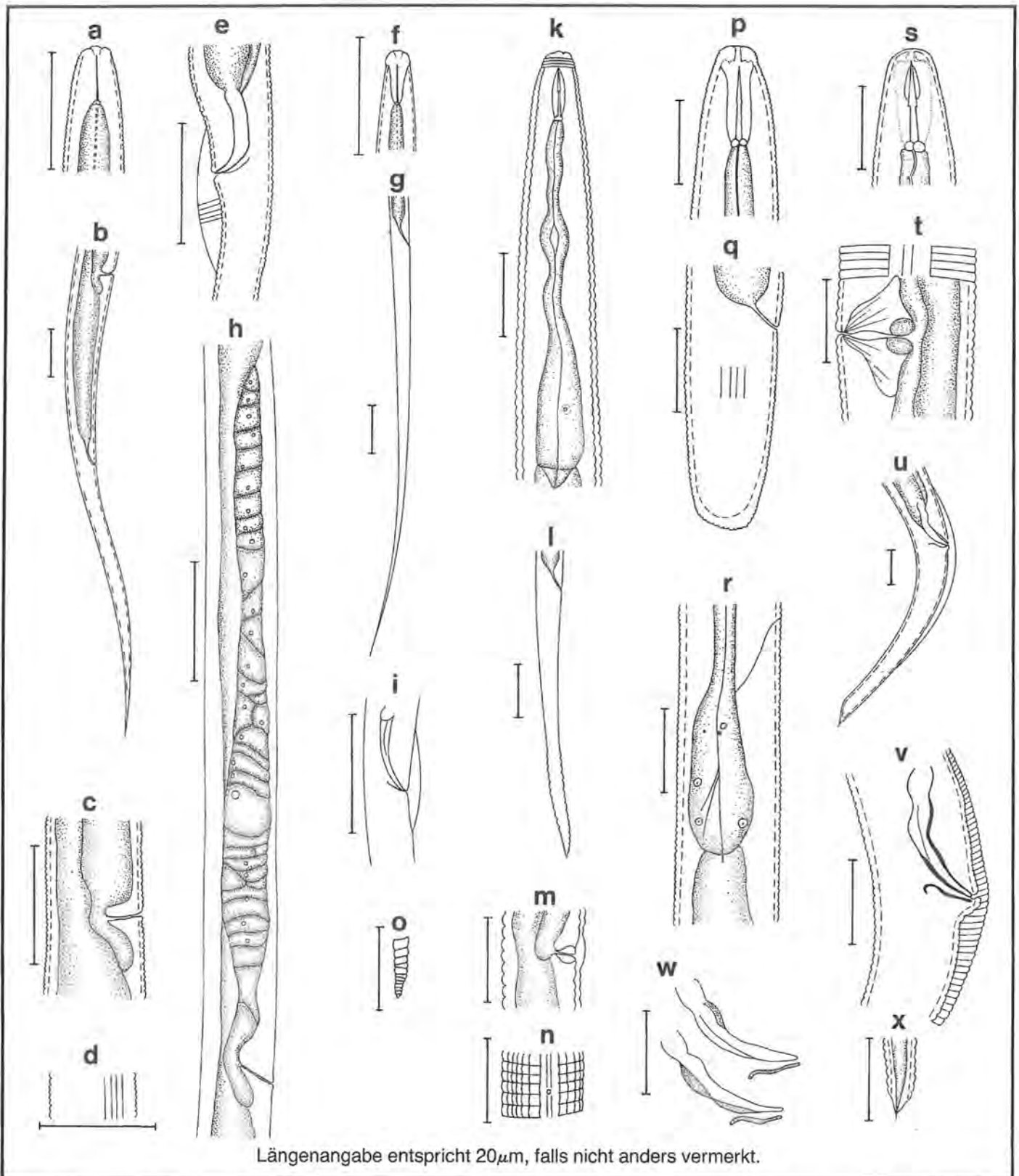


Abb. 4.1: *Filenchus vulgaris*: a) Kopf; b) Vulva bis Schwanz; c) Vulva; d) Seitenfeld; e) Schwanz (Männchen). - *Lelenchus leptosoma*: f) Kopf; g) Schwanz; h) Gonade; i) Spikula. - *Coslenchus spec.*: k) Kopf-Ösophagus; l) Schwanz; m) Vulva; n) Cuticula mit Seitenfeld; o) Schwanzspitze. - *Tylenchorhynchus spec.*: p) Kopf; q) Schwanz; r) Ösophagus-Darm. - *Hirschmaniella cf. gracilis*: s) Kopf; t) Vulva; u) Schwanz (Männchen); v) Spikula; w) Spikulaformen; x) Schwanzende.

vom Vorderende entfernt, dies entspricht etwa 3/4 der Ösophaguslänge; Seitenfeld deutlich sichtbar, 1/6 der Körperbreite, mit vier Linien (zwei oft nur schwer sichtbar), Seitenfeld beginnt etwa 30 µm vom Vorderende entfernt, vor dem Mittelbulbus und endet kurz nach dem Anus; Cuticularingelung etwa 1–1,4 µm breit; Schwanz lang, (1,4–1,6 mal länger als der Abstand Vulva-Anus) mit feinem, aber nicht filiförmigem Schwanzende; Vulvabreite 13–17 µm; postvulvarer-

uterussack kürzer als die Körperbreite (2/5–2/3 der Vulvabreite lang); Velum der Männchen geringelt.

Bemerkung:

Männchen wurden nur in der obersten Substratschicht (0–2 cm) gefunden; bevorzugte Tiefe: 30 und 60 Meter (90% aller Individuen).

Diskussion:

RASKI und GERAERT (1986) geben eine ausführliche Beschreibung dieser Art und diskutieren die beiden Arten *F. vulgaris* und *F. filiformis*. Viele, in der Literatur als *Filenchus filiformis* bezeichnete Individuen, beziehen sich wahrscheinlich auf die aufgeführte Art *Filenchus vulgaris*.

Als *Filenchus filiformis* beschreiben FRANZ (1942) und HIRSCHMANN (1952) eine häufig in der Erde, in Moosrasen, an Graswurzeln und im Moor semiparasitische Art, die meist terrestrisch, aber auch im Wasser lebt.

U. Fam. Ecphyadophorinae Skarbilovich, 1959

Lelenchus leptosoma (De Man, 1880) Meyl, 1961 (Abb. 4.1: f–i)

Fundzeit: Januar, April bis Juni, August bis Dezember.
Fundtiefe: 1–5 und 20–120 Meter.
Strata: 0–2 cm: 63,6%; 2–5 cm: 18,2%; 5–10 cm: 18,2%.
Material: 36♀, 17♂, 46 Juv.
Artbestimmung: nach RASKI & GERAERT, 1985.

♂♂ (n=5):
L=697µm (554–796); a=64,0 (59,6–72,5); b=5,7 (5,3–6);
c=3,3 (3,1–3,4); c'=27,1 (23,1–32); Spik=14µm (13–16);
Gub=4µm (3–5); Bursa=28µm (25–35) x 4µm (3–5).

♀♀ (n=11):
L=720µm (644–762); a=59,8 (53,7–65); b=6,0 (5,4–6,8);
c=3,1 (2,9–3,3); c'=30,2 (26,2–36,3); V=51,9%
(48,4–53,3); v.Go=17,4% KL (14–18,9).

Kopf 4–5 µm breit; Stachel 7–9 µm lang, fein geknöpft; Körper am Proximalende des Oesophagus bei den Weibchen 2,2–2,9 mal breiter als der Kopf und bei den Männchen 1,8–2,9; Rektum zweimal länger als die Analbreite; bei Ölimmersion kein Seitenfeld erkennbar; Vulvabreite 11–12 µm; Vulva einfach geschlitzt, Vagina nach vorne gerichtet; postvulvarer Uterussack kurz (1 KBr); Schwanzbreite der Männchen mit Bursa 10–11 µm, ohne Bursa 7 µm; Spikula schlank.

Bemerkung:

Es wurden keine Individuen in 10–20 cm Substratschicht gefunden; etwa die Hälfte aller gefundenen Individuen waren in der 30 m Tiefe; bei Fixierung gestreckte Haltung; Darm oft mit feinen Granula.

Meist terrestrisch (FRANZ, 1942; ANDRÁSSY, 1954); kosmopolitisch (ANDRÁSSY, 1954); Chile, Colorado und Alaska (RASKI und GERAERT, 1985).

Nahrung teils aus lebender pflanzlicher Substanz, teils aus abgestorbenen organischen Stoffen; die Funde im Königssee weisen mehr auf eine Ernährung aus abgestorbenen organischen Stoffen hin (85% der Individuen lebten 20 Meter oder tiefer).

U. Fam. Atylenchinae Skarbilovich, 1959

Coslenchus spec. (Abb. 4.1: k–o)

Fundzeit: Dezember
Fundtiefe: 1 Meter
Material: 1♀
Artbestimmung: nach SIDDIQI, 1978, 1980; ANDRÁSSY, 1982; BRZESKI, 1987; GERAERT und RASKI, 1988.

♀ (n=1): L=670µm; a=31,6; b=6,7; c=6,4; c'=10,5; V=65,6%.

Kopf 8 µm breit, sehr fein geringelt und leicht abgesetzt; Stachel 14 µm lang, geknöpft; Mittelbulbus deutlich; Cuticula sehr grob geringelt, in der Körpermitte Cuticularinge 2,8 µm breit; Cuticula mit 22(?) Längsringel (Charakteristikum dieser Gattung!); Seitenfeld wellig mit zwei inneren Linien, 1/4–1/5 der Körperbreite; Seitenfeld beginnt in der Höhe des Mittelbulbus (50 µm vom Vorderende entfernt) und endet kurz nach dem Anus (15 µm hinter Anus); Vulvamembran fast drei Cuticularinge lang (7–8 µm); etwa 180 Cuticularinge vom Kopf bis zur Vulva; Schwanz verlängert und spitz endigend, bis zum Ende grob geringelt; Abstand Vulva-Anus so lang wie der Schwanz; Vulvabreite 20 µm; postvulvarer Uterussack sehr kurz.

Aglenchus agricola (De Man, 1884) Meyl, 1961

Fundzeit: September
Fundtiefe: 60 Meter
Material: 1♀, 2 Juv.
Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1980.

♀ (n=1): L=594µm; a=34,9; b=5,7; c=4,1; c'=16,2; V=57,1%.

Kopf 5,5 µm breit; Stachel 11 µm lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,6 mal breiter als der Kopf; Cuticula 1,5 µm breit geringelt; Seitenfeld deutlich, mit vier Linien (1/5 KBr); Schwanz 1,3 mal länger als der Abstand Vulva-Anus; Vagina geschwollen, nach vorne gerichtet.

Bemerkung:

Erbewohner, seltener Süßwasser (HIRSCHMANN, 1952; BONGERS, 1988).

4.3 Belonolaimidae Whitehead, 1960

Gattungsbestimmung: nach JAIRAJPURI und HUNT, 1984; FORTUNER und LUC, 1987.

U. Fam. Telotylenchinae Siddiqi, 1960

Tylenchorhynchus spec. (Abb. 4.1: p–r)

Fundzeit: September
Fundtiefe: 1 Meter
Material: 1♀
Artbestimmung: nach MEYL, 1960; BONGERS, 1988.

♀ (n=1): L=800µm; a=29; b=4,8; c=15,8; c'=2,8; V=55,4%.

Kopf 10 µm breit, abgesetzt und geringelt; Stachel 19 µm lang, deutlich geknöpft; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,7 mal breiter als der Kopf; Cuticula 1,1 µm breit geringelt; Seitenfeld mit vier Linien; Schwanz mit etwa 40 Cuticularingel; Gonaden paarig; Schwanz zylindrisch, breit abgerundet, dorsal stärker gewölbt als ventral.

Bemerkung:

Bei dem vorliegenden Weibchen handelt es sich wahrscheinlich um *T. dubius* (Bütschli, 1873) Filipjev, 1936. Eine sichere Artbestimmung mit einem einzigen Weibchen ist nicht möglich.

T. dubius ist ein wandernder Ektoparasit, dessen Befall keine Auswirkung auf das Wurzelwachstum zeigt (BRIDGE und HAGUE, 1974; SIDDIQI, 1983).

Trophurus spec.

Fundzeit: Mai
Fundtiefe: 5 Meter
Material: 2 Juv.

4.4 Pratylenchidae Thorne, 1949

U. Fam. Pratylenchinae Thorne, 1949

Pratylenchus spec.

Fundzeit: Juli
Fundtiefe: 20 Meter
Material: 1♀

Bemerkung:

Bei der Präparation verlorengegangen.

Hirschmaniella cf. gracilis (De Man, 1880) Luc & Goodey, 1964 (Abb. 4.1: s-x)

Fundzeit: Januar, Februar, Juni bis Dezember
Fundtiefe: 1 Meter
Strata: 0–2 cm: 2,7%; 2–5 cm: 48,6%; 5–10 cm: 43,3%; 10–20 cm: 5,4%.
Material: 4♀, 4♂, 29 Juv.
Artbestimmung: nach HIRSCHMANN, 1955; SHER 1968; EBSARY & ANDERSON 1981;

♂1: L=2121µm; a=66,3; b=12,6; c=16,8; c'=5,5; Spik=38µm; Gub=13µm.

♂2: L=1744µm; a=56,3; b=12,5; c=14,1; c'=5,4; Spik=34µm; Gub=12µm.

♀ 1: L=2218µm; a=65,2; b=16; c=13,8; c'=6,5; V=51,8%; v.Go.=22,7% KL; h.Go.=21,1% KL.

Kopf 10–11 µm breit; Lippen abgeflacht, aus drei bis fünf Cuticularingel bestehend; Stachel 22–23 µm lang; Ausführung der dorsalen Oesophagusdrüse 3–4 µm hinter den Stachelknöpfen; Exkretionsporus bei etwa 90% der Oesophaguslänge (110–160 µm vom Vorderende entfernt); Körper am Proximalende des Oesophagus 2,2–2,5 mal breiter als der Kopf; Verbindung Oesophagus-Darm kurz hinter Exkretionsporus; Oesophagusdrüse überlappt den Darm ventral; Rektum etwa eine Analbreite lang; Cuticula 2–2,2 µm breit geringelt; Schwanz spitz zulaufend; Seitenfeld mit vier Linien (1/3–1/4 KBr), endet beim Weibchen erst hinter der Schwanzmitte, während es sich beim Männchen in Bursahöhe erweitert und im Bereich der Spikula aufhört; weibliche Gonade mit Spermatheka; bei drei Weibchen liegt die vordere und hintere Gonade links vom Darm; Vagina eine halbe Körperbreite lang; Hoden 30–35% der Körperlänge, ausgestreckt, Spermatozyten in zwei Reihen.

Bemerkung:

Die meisten Individuen dieser Art waren im Königssee in den tieferen Strata zu finden (in 0–2 cm Substratschicht nur 2,7%). Dies kann durch die parasitische Lebensweise in Wurzeln erklärt werden. Die Art besiedelte ausschließlich die 1 Meter Wassertiefe; die befallenen Wurzeln, nach PREJS (1986) vor allem *Potamogeton pectinatus* L., zeigen gelbe Flecken (BONGERS, 1988); viel häufiger in Pflanzen als im Boden (PREJS, 1987); die Art wandert im Gewebe der Pflanzen (SIDDIQI, 1983).

Nach SCHIEMER (1978) handelt es sich bei *H. gracilis* um eine Species, die bevorzugt Sumpf- und Wasserpflanzen parasitiert; sie kommt auch in Biotopen mit erhöhtem Salzgehalt vor.

Hirschmaniella gracilis hat im Unterschied zu *H. loofi* in der Lippenregion 3–5 Ringe (6 Ringe bei *H. loofi*) und der Stachel ist 20–24 µm lang (*H. loofi* über 30 µm lang).

4.5 Hoplolaimidae Filipjev, 1934

U. Fam. Hoplolaiminae Filipjev, 1934

Helicotylenchus spec. 1 (Abb. 4.2: a-c)

Fundzeit: Mai
Fundtiefe: 30 und 60 Meter
Material: 2♀, 2 Juv.
Artbestimmung: nach WASEEM, 1961; YUEN, 1964; SHER, 1966, SIDDIQI, 1972

♀ (n=1): L=789µm; a=29,8; b=5,8; c=65,9; c'=0,7; V=65,1%.

Kopf 7 µm breit; Lippen deutlich, aber nur leicht abgeflacht, aus vier bis fünf Cuticularingen bestehend; Stachel 33 µm lang (m=50); Körper am Proximalende des Oesophagus dreimal breiter als der Kopf; Ausführung der Oesophagus-

drüse 8 μm hinter den Stachelknöpfen; Exkretionsporus 120–125 μm vom Vorderende entfernt; Oesophagus-Darmübergang kurz hinter dem Exkretionsporus; Rektum 2/3 mal der Analbreite lang; Cuticula 1,8 μm breit geringelt, Cuticula 1,6 μm dick; Seitenfeld mit vier Linien, beginnt kurz vor Stachelmitte (12 μm vom Vorderende entfernt) mit drei Linien, kurz vor dem Mittelbulbus teilt sich die innere Linie in zwei auf; Deredid 14 μm hinter den Stachelknöpfen; Phasmiden vier bis fünf Cuticularinge vor dem Anus; Vulvabreite 26 μm ; Schwanz 11–12 μm lang, mit etwa acht Ringen; vordere und hintere Gonade rechts vom Darm; Vagina fast 2/3 der Körperbreite lang; Spermatheka vorhanden.

Bemerkung:

Nach der Fixierung spiralige Lage.
Bei den vorliegenden Individuen handelt es sich wahrscheinlich um *H. canadiensis* Waseem, 1961; diese Art ist meist ein Bodenbewohner.

Helicotylenchus spec. 2 (Abb. 4.2: d–f)

Fundzeit: Juli

Fundtiefe: 1 Meter

Material: 1 ♀

Artbestimmung: nach SHER, 1966

♀ (n=1): L=676 μm ; a=27,9; b=5,7; c=39,3; c'=1,1; V=62,1 %.

Kopf etwa 7,5 μm breit; Lippenregion nicht abgeflacht, mit sehr feinen (5?) Cuticularingen; Mundstachel 29 μm lang (m=44); Körper am Proximalende des Oesophagus etwa dreimal breiter als der Kopf; Ausführungsgang der Oesophagusdrüse 38% der Stachelänge hinter dem Stachelende gelegen; Exkretionsporus 109 μm vom Vorderende entfernt; Gonaden paarig; Rektum kürzer als die Analbreite; Cuticula 1,6 μm breit geringelt; Schwanz mit deutlicher, ventral abgesetzter Spitze, ventral mit elf Cuticularingen; Phasmiden fünf Cuticularinge vor dem Anus.

Bemerkung:

Nach Fixierung spiralige Lage des Körpers.
Das Weibchen steht *H. pseudorobustus* (Steiner, 1914) Golden, 1956 sehr nahe; *H. pseudorobustus* wurde in der Schweiz in der Erde unter Moos gefunden (SHER, 1966); COOMANS und VAN BEZOOIJEN (1968) beschrieben Querschnitte von *H. pseudorobustus* durch den vorderen Körperabschnitt.

4.6 Criconematidae Taylor, 1936

Gattungsbestimmung: nach LOOF & GRISSE, 1967, 1974; LOOF, 1968; ANDRÁSSY, 1979; LUC und RASKI, 1981; RASKI ET AL, 1984.

U. Fam. Criconematinae Taylor, 1936

Criconemella spec. (Abb. 4.2: g–h)

Fundzeit: Oktober

Fundtiefe: 1 Meter

Material: 1 ♀

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1965, 1979.

♀ (n=1): L=360 μm ; a=9,2; b=3,9; c=Anus nicht sichtbar; V=94 %.

Kopf (in Höhe der zweiten Cuticularingelung) 15,8 μm breit; Stachel 58 μm lang, dies entspricht 17 Ringen; Exkretionsporus 29 Cuticularinge vom Vorderende gelegen; Körper insgesamt mit rund 95 Ringen; Vulvabreite 27,5 μm .

Bemerkung:

Körper nach Fixierung ventral gekrümmt. Das Weibchen gehört wahrscheinlich zur Art *C. rustica* (Micoletzky, 1915) Luc & Raski, 1981. *C. rustica* ist eine fast ausschließlich terrestrisch lebende Art in der Moosfauna und in der Erde an Pflanzenwurzeln (FRANZ, 1942; KISCHKE, 1956); dringt bis über 10 cm in den Boden ein (FRANZ, 1942). Das einzig gefundene Weibchen fand sich in der Schicht 5–10 cm.

Criconema spec. (Abb. 4.2: i–k)

Fundzeit: Dezember

Fundtiefe: 1 Meter

Material: 1 ♀

♀ (n=1): L=452 μm ; a=10,4; b=4,1; c=10,8; c'=1,8; V=84,2 %.

Kopf (in Höhe der zweiten Cuticularingelung) etwa 12 μm breit; erster Ring nach vorne gerichtet; Stachel 67 μm lang (=12 Ringel); Körper insgesamt mit 75 Ringen; Schwanz spitz endigend, aus neun Ringen bestehend.

Bemerkung:

Das Weibchen steht *C. demani* Micoletzky, 1925 sehr nahe. *C. demani* ist eine terrestrisch lebende, sehr seltene Art (Meyl, 1961). Die Art wurde von ANDRÁSSY (1979) als *Nothocriconema demani* aufgeführt; in der Arbeit von RASKI & LUC (1984) wird die Gattung *Nothocriconema* als Synonym der Gattung *Criconema* betrachtet.

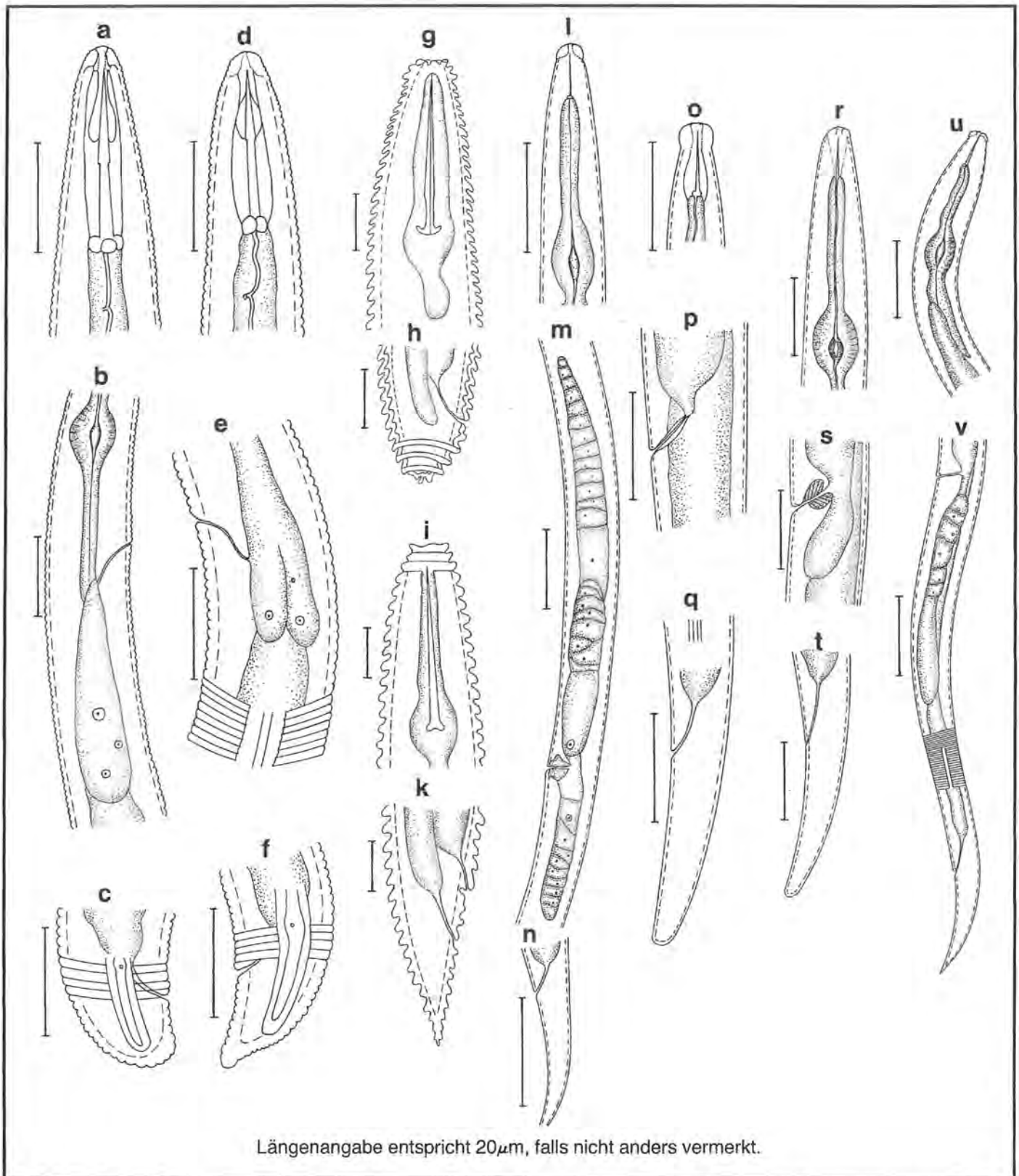


Abb. 4.2: *Helicotylenchus spec.* 1: a) Kopf; b) Ösophagus-Darm; c) Schwanz. - *Helicotylenchus spec.* 2: d) Kopf; e) Ösophagus-Darm; f) Schwanz. - *Criconemella spec.*: g) Kopf; h) Schwanz. - *Criconema spec.*: i) Kopf; k) Schwanz. - *Aphelenchoides spec.* 1: l) Kopf; m) Gonade; n) Schwanz. - *Aphelenchoides spec.* 2: o) Kopf; p) Vulva; q) Schwanz. - *Aphelenchoides spec.* 3: r) Kopf; s) Vulva; t) Schwanz. - *Aphelenchoides spec.* 4: u) Kopf; v) Vulva bis Schwanz.

U. Fam. Hemicycliophorinae Skarbilovich, 1959

Hemicycliophora spec. 1

Fundzeit: April
Fundtiefe: 30 Meter
Material: 1 Juv.

Bemerkung:

Das juvenile Tier hat eine Länge von 620 μ m, der Stachel ist 89 μ m lang, die Stachelknöpfe sind abgerundet (im Gegensatz zu der nahe verwandten Gattung *Hemicriconemoides*), der Körper ist mäßig schlank ($a=18$) und besitzt das charakteristische Merkmal der doppelten Cuticula. Ohne Adulte ist eine Artbestimmung nicht durchzuführen.

Hemicyclophora spec. 2

Fundzeit: November
Fundtiefe: 1 Meter
Material: 1 Juv.

Bemerkung:

Das juvenile Tier zeigt die charakteristischen Eigenschaften dieser Gattung; eine Artbestimmung kann nicht erfolgen. Der Unterschied zur vorherigen Art besteht in der Stachellänge und der Struktur der Cuticula.

4.7 Aphelenchoididae Skarbilovich, 1947

Gattungsbestimmung: nach NICKLE, 1970; BONGERS, 1988.

Bemerkung:

Aus dieser sehr schwierig zu bestimmenden Familie wurden 42 Weibchen, ein Männchen und 68 Juvenile gefunden. Es können wenigstens vier selbstständige Arten unterschieden werden.

Fundzeit: Januar bis August, Oktober bis Dezember,
Fundtiefe: 1, 5–190 Meter.
Material: 2g ♀♀, 40 ♀♀, 1 ♂ 68 Juv.

Aphelenchoides spec. 1 (Abb. 4.2: l–n)

♀ 1: L=403µm; a=33,6; b=7,3; c=15,2; c'=3,8; V=68,1%.
♀ 2: L=384µm; a=33,4; b=7,1; c=16,7; c'=3,2; V=66,7%.

Kopf 5 µm breit, Stachel 9–10 µm lang, geknöpft; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,6–2,8 mal breiter als der Kopf; postvulvarer Sack größer als die Körperbreite; Schwanz nicht abgerundet, mit Spitzchen; Rektum etwa eine Analbreite lang; Seitenfeld mit drei(?) Linien.

Bemerkung:

Bei den vorliegenden Individuen könnte es sich um *A. com-posticola* Franklin, 1957 handeln.

Aphelenchoides spec. 2 (Abb. 4.2: o–q)

♀ (n=1): L=501µm; a=29; b=7,0; c=14,8; c'=4,2; V=69,7%.

Kopf 7 µm breit, abgesetzt; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,5 mal breiter als der Kopf; Stachel 13 µm lang, geknöpft; Seitenfeld mit vier Linien (1/7 KBr); Vagina nach vorne gerichtet; postvulvarer Sack abwesend; Schwanz abgerundet, ohne Spitzchen; Rektum eine Analbreite lang; Vulvabreite: 15,8 µm.

Bemerkung:

Das Weibchen steht *A. limberi* Steiner 1936 sehr nahe.

Aphelenchoides spec. 3 (Abb. 4.2: r–t)

♀ (n=1): L=578µm; a=28,9; b=8,5; c=14,5; c'=3,6; V=70,6%.

Kopf 6 µm breit; Stachel 11 µm lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,8 mal breiter als der Kopf; postvulvarer Sack etwa eine Körperbreite lang; Gonade erstreckt sich 158 µm nach vorne (27,3% KL); Vulvabreite 20 µm; Schwanz abgerundet, ohne Spitzchen.

Bemerkung:

Mit Ausnahme des postvulvaren Uterussackes ist diese Art *A. spec. 2* sehr ähnlich.

Aphelenchoides spec. 4 (Abb. 4.2: u–v)

♀ (n=1): L=425µm; a=35,7; b=7,2; c=15,2; c'=5,4; V=68,9%.

Kopf 5 µm breit, etwas abgesetzt; Stachel 9 µm lang, schwach geknöpft; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,3 mal breiter als der Kopf; Seitenfeld mit zwei Linien, 1/6 der entsprechenden Körperbreite; Cuticula 0,9 µm breit geringelt; postvulvarer Sack sehr lang, sich über die Hälfte des Körperbereichs Vulva-Anus erstreckend (55–60%); Schwanz spitz endigend; Vulvabreite 11,5 µm.

Bemerkung:

Das vorliegende Weibchen zeigt viele Ähnlichkeiten mit *A. fragariae* (Ritzema-Bos, 1890).

Eine sichere Artbestimmung ist ohne Vergleichsmaterial jedoch nicht möglich.

4.8 Diplogasteridae (Micoletzky, 1922) Steiner, 1929

Fictor fictor (Bastian, 1865) Paramonov, 1952

(Abb. 4.3: a–g)

Fundzeit: Januar bis April, Juni, August bis Dezember.
Fundtiefe: 5 Meter.
Strata: 0–2 cm: 83,4%; 2–5 cm: 14,3%; 5–10 cm: 2,3%.
Material: 8g ♀♀, 38 ♀♀, 30 ♂♂, 141 Juv.
Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1984.

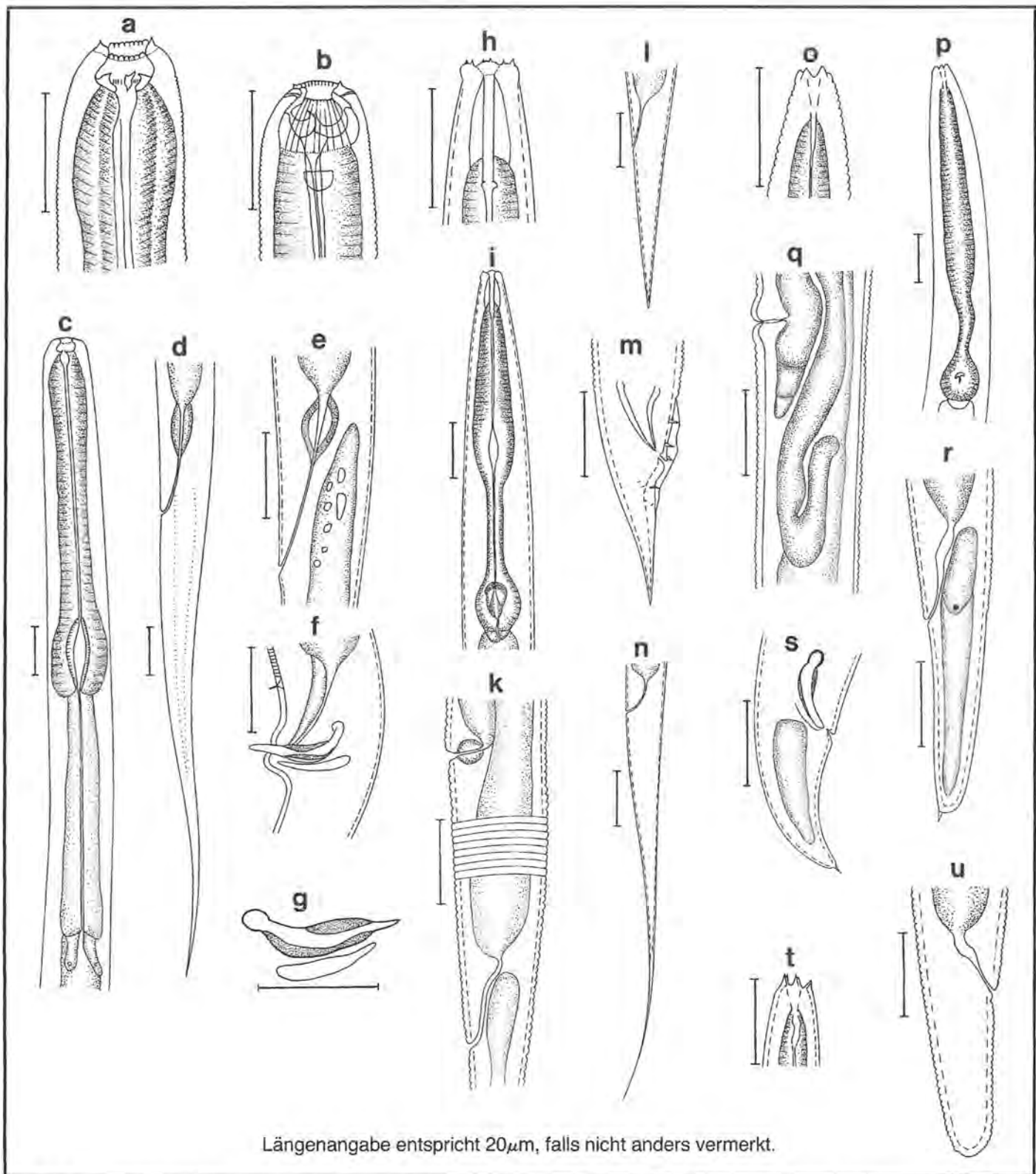
♂♂ (n=9):

L=1313µm (1104–1439); a=53,6 (48–60); b=5,9 (5,3–6,4); c=9,2 (8,6–10,1); c'=7 (6,2–8); Spik=27µm (25–29); Gub=14µm (13–17);

♀♀ (n=13):

L=1605µm (1508–1702); a=40,4 (37–46,8); b=5,9 (5,2–6,7); c=7,7 (6,3–8,4); c'=10,7 (9,2–11,8); Eier: 85µm (75–98) x 31µm (27–33); V=48,6% (47,3–50,5); v.Go=15,5% KL (12,4–18,4); U=12% KL (8,6–15,5); h.Go=15,5% KL (11,4–19,7); U=11,1% KL (8,4–13,5).

Juvenile (n=33): L=813µm (479–1225).



Längenangabe entspricht 20 μ m, falls nicht anders vermerkt.

Abb. 4.3: *Fictor fictor*: a) Kopf; b) Kopf; c) Kopf-Ösophagus; d) Schwanz; e) Rektum; f) Schwanz (Männchen); g) Spikula. - *Bursilla* aff. *monhystera*: h) Kopf; i) Kopf-Ösophagus; k) Vulva-Anus; l) Schwanz; m) Spikula. - *Protorhabditis* spec.: n) Schwanz. - *Eucephalobus striatus*: o) Kopf; p) Kopf-Ösophagus; q) Vulva und Gonade; r) Schwanz (♀); s) Spikula. - *Eucephalobus* spec.: t) Kopf; u) Schwanz.

Kopf 16–19 μ m breit; Mundhöhle etwa 7 μ m x 9 μ m, mit zwei großen Zähnen; feine Zähnchen in der Mundhöhle auf einer Platte; Cheilostom mit Cuticularstäbchen (oft nur schwer sichtbar); vorderer Abschnitt des Oesophagus 1,3–1,4 mal länger als der hintere; Körper am Proximalende des Oesophagus bei den Weibchen 1,4–1,6 mal breiter als der Kopf und bei den Männchen 1,2–1,4; Cuticularingelung 0,9–1,1 μ m breit; Rektum 1,9–2,6 mal länger als die Analbreite; Hoden 54–63% der Körperlänge; am Schwanz Körperborsten (nur bei den Männchen!); Analpapillen vorhanden (genaue Anzahl nicht sichtbar); Abstand Vulva-Anus 3,1–3,8 mal länger als der Schwanz.

Bemerkung:

In der 10–20 cm tiefen Substratschicht befanden sich keine Individuen. Bevorzugte Fundzeit: August bis November (88% aller gefundenen Individuen); Fundtiefe ausschließlich 5 Meter Wassertiefe; zwei Weibchen mit zwei Eiern; Häutung bei zwei Jungtieren beobachtet (J1: 774 μ m, J2: 1283 μ m). Häufiger Süßwassernematode mit schwacher saprober Lebensweise (Algenbelag, Krustensteine, Uferschlamm, Aufwuchs), häufig in Altgewässer, Algenfraß beobachtet (HIRSCHMANN, 1952).

4.9 Rhabditidae Örley, 1880

Gattungs- und Artbestimmung: nach OSCHKE, 1952; ANDRÁSSY, 1984.

U. Fam. Rhabditinae Örley, 1880

Bursilla aff. monhystera (Bütschli, 1873) Andrassy, 1976
(Abb. 4.3: h–m)

Fundzeit: September
Fundtiefe: 120 Meter
Material: 4 ♀♀, 1 ♂, 6 Juv.

♀ 1: L=490 μm; a=17,8; b=3,7; c=8,1; c'=5,2; V=74,6%.

♀ 2: L=476 μm; a=17,6; b=3,4; c=7,9; c'=4,6; V=73,8%.

♂ 1: L=370 μm; a=16,1; b=3,7; c=10,3; c'=2,5; Spik=21 μm.

Kopf 8–10 μm breit, abgesetzt, mit sechs Lippen, die je eine Borstenpapille tragen; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,7–3,1 mal breiter als der Kopf; Mundhöhle 16–19 μm lang (=1/7–1/8 Oesophaguslänge); Oesophaguscorpus angeschwollen; Rektum 1,3–1,5 mal Analbreite; Schwanz kegelförmig, zugespitzt, 2,7–3 mal so lang wie die Vulvabreite; Gonade unpaarig (etwa 1/3 der Körperlänge), prävulvar mit Umschlag (etwa 20% der Körperlänge), ohne hinteren Uterussack; Abstand Vulva-Anus 1 bzw. 1,1 mal länger als der Schwanz; Cuticula 1,5–1,8 μm breit geringelt; Männchen mit drei Papillenpaaren präanal, postanale Papillenpaare nur schwer sichtbar (wahrscheinlich noch fünf Paare).

Diskussion:

Bis auf die geringere Körpergröße (Weibchen bei ANDRÁSSY, 1984: L=0,60–0,85 mm) stimmen die Individuen gut mit *B. monhystera* überein. Männchen werden im Bestimmungswerk von ANDRÁSSY (1984) mit einer Länge von 0,35–0,50 mm angegeben. In der Untersuchung von HUSMANN (1956) hatte das Weibchen eine Länge von 0,55 mm.

Bemerkung:

Alle Individuen wurden in der 2–5 cm Substratschicht gefunden. Nach SCHNEIDER (1939) in ganz Europa verbreitet, häufig in reiner Erde, seltener im Wasser. Eine saprobe, euryöke Art (HIRSCHMANN, 1952), die nach FRANZ (1942, zitiert DE MAN) der häufigste, im Boden unabhängig von Fäulnisherden vorkommende Vertreter der Gattung ist. Semiparasitische Lebensweise (MARCINOWSKI, 1909; FRANZ, 1942; HUSMANN, 1956) und Aufnahme sich zersetzender organischer Stoffe (MICOLETZKY, 1922) beobachtet. Arten der Gattung *Bursilla* sind meist Bodenbewohner und kommen nur gelegentlich in Wasserbiotopen vor (ANDRÁSSY, 1984).

Mesorhabditis spec.

Fundzeit: Dezember
Fundtiefe: 1 Meter
Material: 2 ♀♀, 1 Juv.

♀ 1: L=536 μm; a=16,7; b=3,9; c=10,5; c'=3,0; V=76,6%.

♀ 2: L=514 μm; a=16,6; b=3,9; c=10,8; c'=2,9; V=77,5%.

Kopf 8–9 μm breit, mit sechs Lippen, die je eine Papille tragen; Mundhöhle 15–16 μm lang (zweimal Kopfbreite); Metastom mit zwei Zähnen; vorderer Abschnitt des Oesophagus 1,4–1,5 mal länger als der hintere; Oesophaguscorpus geschwollen; Körper am Proximalende des Oesophagus etwa dreimal breiter als der Kopf; Abstand Vulva-Anus 1,4–1,5 mal länger als der Schwanz; Gonade unpaarig, prävulvar; Cuticula 1,4 μm breit geringelt; Rektum 1,2 mal Analbreiten lang; Vulvabreite 28 μm.

Bemerkung:

Eine Artbestimmung ohne Männchen ist nicht mit letzter Sicherheit durchzuführen.

U. Fam. Protorhabditinae Dougherty, 1955

Protorhabditis spec. (Abb. 4.3: n)

Fundzeit: Mai, Juni und September
Fundtiefe: 15 und 120 Meter
Material: 1 ♀, 7 Juv.

♀ 1: L=419 μm; a=25,6; b=4,8; c=3,3; c'=12,3; V=46,2%.

Kopf 4,5 μm breit, nicht abgesetzt; Lippen flach, sehr kleine Papillen; Körper am Proximalende des Oesophagus 3,2 mal breiter als der Kopf; Mundhöhle 16 μm lang (3,6 mal länger als die Kopfbreite) und etwa 2 μm breit; Oesophagus mit deutlicher Mittelanschwellung; Vorderabschnitt des Oesophagus 1,4 mal länger als der hintere Abschnitt; Rektum etwas länger als die Analbreite; Gonaden paarig; Schwanz sehr lang und fein zulaufend; Cuticula fein geringelt.

Diskussion:

Das Weibchen gehört wahrscheinlich zur Art *P. tristis* (Hirschmann, 1952) Dougherty, 1955. *P. tristis* ist durch ihren längeren Schwanz und dem nicht abgesetzten Kopf von der ihr nahestehenden Art *P. filiformis* (Bütschli, 1873) zu unterscheiden.

Bemerkung (zu *P. tristis*):

Vereinzelte im „Dummettsweiher-Typ“ (HIRSCHMANN, 1952); eine saprobiontische Art (ANDRÁSSY, 1958), die sowohl terrestrisch als auch aquatisch vorkommt (ANDRÁSSY, 1984).

Bemerkung zur Familie Rhabditidae:

Aus der Familie Rhabditidae wurden noch neun Jungtiere im Mai und September in 15 Meter und 120 Meter gefunden, die keiner Gattung zuzuordnen waren.

4.10 Bunonematidae Micoletzky, 1922

Bunonema richtersi Jägerskiöld, 1905

Fundzeit: Mai, Juli, September

Fundtiefe: 2, 5 und 190 Meter

Material: 2 ♀♀, 3 Juv.

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1984.

♀ (n=1): L=293µm; a=14,3; b=3,6; c=11,3; c'=2,5; V=59,2%.

Kopf etwa 7 µm breit; Warzen paarig, stark vorspringend, mit vier Cuticularstäbchen; im Bereich des Oesophagus sechs Warzenpaare; insgesamt 23 Warzenpaare; Netzmaschenstruktur gut sichtbar; Mittelbulbus deutlich, Endbulbus kräftig mit Klappenapparat; Gonaden paarig; Vulva und Anusöffnung nur schwer sichtbar; Schwanz spitz zulaufend.

Bemerkung:

Die Art ist durch die Anzahl der Warzenpaare gut charakterisiert. Ein typischer moosbewohnender Nematode (KISCHKE, 1956; ANDRÁSSY, 1984), der von FRANZ (1942) am Ufer des Thomassees gefunden wurde. Auch im Süßwasser (BONGERS, 1988).

4.11 Cephalobidae Filipjev, 1934

Gattungs- und Artbestimmung: nach THORNE, 1925, 1937; ANDRÁSSY, 1984.

U. Fam. Cephalobinae Filipjev, 1934

Cephalobus persegnis Bastian, 1865

Fundzeit: Mai, September und Oktober

Fundtiefe: 1–20 Meter

Material: 2 ♀♀, 8 Juv.

♀ (n=1): L=613µm; a=18,3; b=4,1; c=14,5; c'=2,2; V=62,6%.

Kopf mit drei niedrigen Lippen; Mundhöhle 9 µm lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 3,4 mal breiter als der Kopf; Corpus sehr schlank und etwa viermal länger als der Isthmus; postvulvarer Sack etwas kürzer als die Körperbreite; Körper hinter der Vulva deutlich verengt; Schwanz plump, ohne Spitzchen; Cuticula 1,4 µm dick und 2,3 µm breit geringelt; Rektum 1,3 mal der Analbreite lang.

Bemerkung:

Terrestrisch, seltener aquatisch (omnivag), ganz Mitteleuropa, sehr häufig (MEYL, 1960); in kalten und Thermal-Gewässern (MEYL, 1953, 1954). In den verschiedensten terrestrischen Biotopen (ANDRÁSSY, 1984); Bodenbewohner, auch im Süßwasser (BONGERS, 1988).

Eucephalobus striatus (Bastian, 1865) Thorne, 1937

(Abb. 4.3: o–s)

Fundzeit: Mai bis November

Fundtiefe: 1–10, 20 und 30 Meter

Material: 4 ♀♀, 3 ♂♂, 19 Juv.

♀ 1: L=513µm; a=20,5; b=3,6; c=11,2; c'=3,3; V=63,2%.

♀ 2: L=397µm; a=18,1; b=3,4; c=11,7; c'=3,5; V=64,5%.

♂ 1: L=430µm; a=20; b=3,4; c=13; c'=2; Spik=19µm; Gub=11µm.

♂ 2: L=456µm; a=18,2; b=3,7; c=14,7; c'=1,9; Spik=20µm; Gub=11µm.

Kopf 6–8 µm breit; sechs kegelförmige Lippen; Mundhöhle 10 µm lang; Corpus zylindrisch, 2,6–2,9 mal länger als der Isthmus; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,9–3 mal breiter als der Kopf; postvulvarer Uterussack kleiner als die entsprechende Körperbreite; Gonadenumschlag über die Vulva hinausgehend (etwa 2,2 mal Vulvabreite nach hinten), mit Umschlag; Abstand Vulva-Anus etwa dreimal länger als der Schwanz; Seitenfeld mit drei Linien, 1/5–1/6 der Körperbreite; Cuticula um 1 µm dick und 1,7–1,9 µm breit geringelt; Rektum 1,4–1,6 mal länger als die Analbreite; Schwanz abgerundet, mit Spitzchen, ventral mit 28–30 Cuticularingen; Hoden etwa 50% der Körperlänge, mit Umschlag (etwa 1/4 der Hodenlänge).

Bemerkung:

In Europa weit verbreitet, lebt vorwiegend terrestrisch, jedoch gelegentlich auch im Wasser (FRANZ, 1942; ANDRÁSSY, 1958); scheint vorwiegend semiparasitisch an Pflanzen zu leben.

Im Königssee vorwiegend in der Chara-Zone in 2 und 5 m Tiefe gefunden.

Eucephalobus spec. (Abb. 4.3: t–u)

Fundzeit: Mai, Oktober und November

Fundtiefe: 2, 5 und 30 Meter

Material: 2 ♀♀, 10 Juv.

♀ 1: L=322µm; a=16,9; b=3,4; c=12,2; c'=2,2; V=65,2%.

Kopf 6,5 µm breit mit sechs spitzen Lippen; Mundhöhle 9 µm lang; Corpus 2,8 mal länger als der Isthmus; Körper am Proximalende des Oesophagus 3,2 mal breiter als der Kopf; Seitenfeld mit drei Linien, 1/6 der entsprechenden Körperbreite; Abstand Vulva-Anus 3,2 mal länger als der Schwanz; Schwanz breit, ventral mit 22 Cuticularingen.

Bemerkung:

Der kürzere Schwanz, das fehlende Spitzchen und die geringere Körperlänge unterscheiden diese Art von der vorhergehenden.

Heterocephalobus spec. (Abb. 4.4: a–c)

Fundzeit: Juni–September; November
Fundtiefe: 1–15; 30 und 190 Meter
Material: 1g♀, 4♀♀, 29 Juv.

♀ 1: L=455µm; a=22,7; b=3,7; c=9,9; c'=3,7; V=64,4%.
♀ 2: L=430µm; a=18,7; b=3,4; c=9,3; c'=3,8; V=65,1%.
♀ 3: L=439µm; a=20; b=3,7; c=10; c'=3,8; V=64,6%.
Ei: 42µm x 20µm.

Kopf 6–7 µm breit; Kopfrand abgerundet; drei Lippen; Mundhöhle 10–11 µm lang, Körper am Proximalende des Oesophagus bei den Weibchen 3,1–3,5 mal breiter als der Kopf; Corpus zylindrisch, mindestens dreimal länger als der Isthmus; postvulvarer Uterusast 1,3–1,4 mal länger als die Vulvabreite; postvulvarer Gonadenteil weit hinter die Vulva reichend (etwa drei Vulvabreiten), mit doppeltem Umschlag; Abstand Vulva-Anus 2,4–2,6 mal länger als der Schwanz; Rektum 1,4–1,6 mal länger als die Analbreite; Schwanz gerade, spitz zulaufend; Cuticula etwa 1 µm dick; Cuticularin-gelung 1,6–1,8 µm breit; Vulvabreite 19–20 µm.

U. Fam. Acrobelinae Thorne, 1937

Acrobeloides cf. bütschlii (De Man, 1884) Steiner & Bührer, 1933 (Abb. 4.4: d–e)

Fundzeit: Mai, Juni
Fundtiefe: 10, 20 und 30 Meter
Material: 4♀♀, 9 Juv.

♀ 1: L=339µm; a=17,8; b=3,3; c=17,0; c'=1,7; V=65,9%.
♀ 2: L=324µm; a=17,3; b=3,2; c=17,7; c'=1,6; V=66,1%.

Kopf 7,5–8,5 µm breit, durch Einschnitte in Läppchen geteilt; drei kegelförmig gerundete Lippenanhänge; Mundhöhle 12–14 µm lang, Cheilostom breiter als Protostom und Meta-stom; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,3–2,6 mal breiter als der Kopf; Corpus 3–3,3 mal länger als der Isthmus; Oesophaguscorpus hinten angeschwollen; Seitenfeld mit drei Linien, 1/5 der entsprechenden Körperbreite; postvulvarer Uterussack kurz (kleiner als die KBr); postvulvarer Gonadenteil sich etwa 2,2–2,4 Vulvabreiten nach hinten erstreckend; Schwanz abgerundet, ventral mit 11–12 Cuticularingen; Rektum 1,3–1,7 mal länger als die Analbreite; Cuticula 1,5–1,6 µm breit geringelt; Abstand Vulva-Anus 4,8–5 mal länger als der Schwanz.

Bemerkung:

SCHNEIDER (1939) fand diese weit verbreitete Art vor allem in kultiviertem Boden. Nur wenige Individuen fanden sich in den Untersuchungen von FRANZ (1942), KÖRNER, (1954) und KISCHKE (1956). THORNE (1925) beobachtete diese saprophage Art häufig in Cysten von *Heterodera schachtii* Schmidt und in kultivierter Erde. *A. bütschlii* und *A. nanus* sind sich sehr ähnlich (ANDRÁSSY, 1984 hält es für nicht ausgeschlossen, daß die beiden Arten identisch sind). In der Literatur finden sich die Artmerkmale für beide Arten vermischt. Auch die Originalbeschreibungen von BÜTSCHLI (1873) und DE MAN (1880) ergeben keine eindeutige Klärung. Eine Diskussion zu den beiden Arten gibt ZELL (1987).

Acrobeloides spec.

Fundzeit: Mai, Juni
Fundtiefe: 15–30 Meter
Material: 1♀, 4 Juv.

♀ (n=1): L=230µm; a=13,5; b=3,8; c=15,3; V=62,8%.

Kopf 7 µm breit; Mundhöhle 10 µm lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,3 mal breiter als der Kopf; Corpus nur doppelt so lang wie der Isthmus; Seitenfeld mit drei Linien; Cuticula 0,8 µm dick und 1,8 µm breit geringelt.

Acrobelophis cf. minimus (Thorne, 1925) Andrassy, 1984 (Abb. 4.4: f–h)

Fundzeit: August
Fundtiefe: 30 Meter
Material: 1g♀, 2♀♀, 21 Juv.

♀ 1: L=367µm; a=17,5; b=3,5; c=11,5; c'=2,9; V=64,8%.
Ei: 37µm x 14µm.
♀ 2: L=320µm; a=19,4; b=3,2; c=11,9; c'=3,1; V=66,6%.
♀ 3: L=300µm; a=17,3; b=3,2; c=10,3; c'=2,9; V=65%.

Kopf 5,5–6,5 µm breit; Lippenanhänge stimmungabelförmig, kürzer als die Kopfbreite und erst in ihrer Mitte verzweigend; Kopfläppchen sehr flach, undeutlich; Corpus etwa 2,3 mal länger als der Isthmus; Seitenfeld mit zwei Linien, 1/7 der entsprechenden Körperbreite, bis zur Mitte des Schwanzes sichtbar; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,5–2,7 mal breiter als der Kopf; postvulvarer Uterusast abwesend; postvulvarer Gonadenteil über die Vulva hinaus sich nach hinten erstreckend (etwa 2,4 Vulvabreiten); Abstand Vulva-Anus 2,6–2,9 mal länger als der Schwanz; Vulvabreite 16–17 µm; Cuticula 1,2–1,3 µm breit geringelt; Rektum 1–1,3 mal länger als die Analbreite; Schwanz abgerundet, mit Spitzchen (nicht immer deutlich sichtbar).

Bemerkung:

Bodenbewohner (ANDRÁSSY, 1984).
Anscheinend eine sehr seltene Art, die bisher in Deutschland noch nicht gefunden wurde. Sie unterscheidet sich von der ihr nahe verwandten Art *A. soosi* durch den Besitz von zwei Linien im Seitenfeld (bei *A. soosi*: drei Linien) und durch die flachen undeutlichen Kopfläppchen (bei *A. soosi* sind die Kopfläppchen deutlich und dreieckig).

4.12 Chromadoridae Filipjev, 1917

U. Fam. Chromadorinae Filipjev, 1917

Chromadorina bioculata (Schultze in Carus, 1857) Wieser, 1954 (Abb. 4.4: i–m)

Fundzeit: Januar bis Dezember
Fundtiefe: 1–30 Meter
Strata: 0–2 cm: 68%; 2–5 cm: 20,9%; 5–10 cm: 8,1%; 10–20 cm: 3%.
Material: 6g♀♀, 123♀♀, 86♂♂, 165 Juv.

Relative Abundanz: 0,9%

Artbestimmung: nach WIESER (1954), ANDRÁSSY (1984).

♂♂ (n=15):

L=634µm (494–762); a=24,7 (19,8–28,9); b=6 (5,1–6,8); c=7 (5,8–9,2); c'=4,8 (4,2–6,2); Spik=23µm (22–25); Gub=15µm (13–18).

♀♀ (n=19):

L=629µm (515–796); a=23,8 (17,8–26,8); b=6,5 (5,6–6,9); c=6,8 (5,9–7,5); c'=5,5 (5–6,1); V=46,8% (44,8–48,8); Eier: 43µm (40–48) x 25µm (23–30); v.Go=16,8% KL (12,6–18,6); U=10,8% KL (6,7–13,4); h.Go=17,5% KL (13,7–21,1); U=11% KL (7–13,9).

Juvenile (n=14): L=355µm (162–485).

Kopf 10–13 µm breit; Kopfborsten 6–8 µm lang (=0,6 Kopfbreite); Seitenorgane 1,5 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; Mundhöhle 11–13 µm lang; in der Mundhöhle längliche Rippen; Dorsalzahn und die zwei Subventralzähne fast gleich groß; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,9–2,3 mal breiter als der Kopf; Bulbus des Oesophagus 17–21 µm lang (etwa 1/5 der Oesophaguslänge); Exkretionsöffnung 16 µm vom Vorderende entfernt (=1,3 mal Kopfbreite); Ocelli rot, 1,8–2,2 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; Rektum 1–2 mal Analbreite lang; Endröhrchen des Schwanzes 5–7 µm lang, mit zwei Börstchen; Cuticula 0,8µm dick; homogen punktiert; Ringelbreite der Cuticula etwa 1 µm; Körper mit Borsten, bis 10 µm lang; (Die Borstenzahl für eine Körperseite beträgt im Oesophagusbereich: 4–6 Paare, vom Oesophagusende bis Anus: 18–22 Paare, im Schwanzbereich: 5–7 Paare; vgl. auch CROLL & ZULLINI, 1972).

Die vordere weibliche Gonade liegt rechts, die hintere links vom Darm (bei zehn untersuchten Weibchen); Hoden 53–63% der Körperlänge; ohne Präanalorgane; ein Weibchen mit zwei Eiern beobachtet.

Bemerkung:

In der Schicht von 10–20 cm nur Juvenile festgestellt; Abundanzmaximum im September (n=85), Abundanzminimum im Mai (n=12); bevorzugte Tiefe: 5 m (60,7%) und 2 m (37%); nur Einzelfunde in 1 m (Fehlen der Makrophyten als Grund?).

Ähnlich der Ergebnisse am Königssee fand BORNER (1922) *Chromadorina bioculata* in der Charawiese des St. Moritzer Sees und PREJS (1977) im Mikolajskie-See im Litoral und Sublitoral. Bei den Untersuchungen von PIECZYNSKA (1964) war diese Art im Periphyton sehr dominant, hatte eine Generationszeit von 26–34 Tagen und reproduzierte das ganze Jahr.

MESCHKAT (1934) fand, daß diese Art von ihren Schwanzdrüsen lange Fäden klebriger Substanz sekretiert, die ihr ein schnelles Anheften am Substrat ermöglicht. Diese Beobachtung konnte in der Beobachtungsschale an den Individuen des Königssees erneut gemacht werden.

Ch. *bioculata* gehört zu den wenigen nichtmarinen Arten mit Photorezeptoren (CROLL, 1966; CROLL ET AL, 1972).

Bei einer früheren Untersuchung (TRAUNSPURGER, 1985, 1991) an Hartsubstraten (Felswand und Geröllhalde) ergab sich eine relative Abundanz von 7,9%. Dies deutet darauf hin, daß *Chromadorina bioculata* harten Untergrund bevorzugt.

Nach ANDRÁSSY (1984) ist diese Art eine ausgesprochen europäische Süßwasserart. CROLL und ZULLINI (1972) geben an, daß sie in destilliertem Wasser zugrunde geht, dagegen in gefiltertem Brunnenwasser überlebt. Die beiden Autoren fanden 77% aller Individuen in Gesellschaft mit Algen, dagegen nur 4% im Schlamm.

Als Nahrung dienen vorwiegend Algen (MICOLETZKY, 1925; OVERGAARD-NIELSEN, 1949; GOODEY, 1963).

Diskussion:

Die Gattung *Chromadorina* ist von den beiden anderen Gattungen dieser Familie, *Punctodora* und *Prochromadora*, durch ihre annähernd gleich großen Zähne zu unterscheiden. Die Männchen von *Chromadorina bioculata* sind durch das Fehlen der Präanalorgane und durch das Fehlen der ventralen Vorwölbung am Schwanz (im Gegensatz zu *Chromadorina astacicola*) gekennzeichnet.

U. Fam. Hypodontolaiminae De Coninck, 1965

Chromadorita leuckarti (De Man, 1876) Filipjev, 1930

Fundzeit: Dezember

Fundtiefe: 1 Meter

Material: 1 Juv.

Artbestimmung: nach WIESER (1954), ANDRÁSSY (1984).

Bemerkung:

Auch in salzhaltigen Biotopen (Bothnian Bucht, Baltisches Meer) gefunden (SCHIEMER ET AL, 1983).

4.13 Ethmolaimidae Filipjev & Stekhoven, 1941

Artbestimmung: nach HIRSCHMANN, 1952; ANDRÁSSY, 1984.

Ethmolaimus pratensis De Man, 1880 (Abb. 4.4: n-r)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–190 Meter

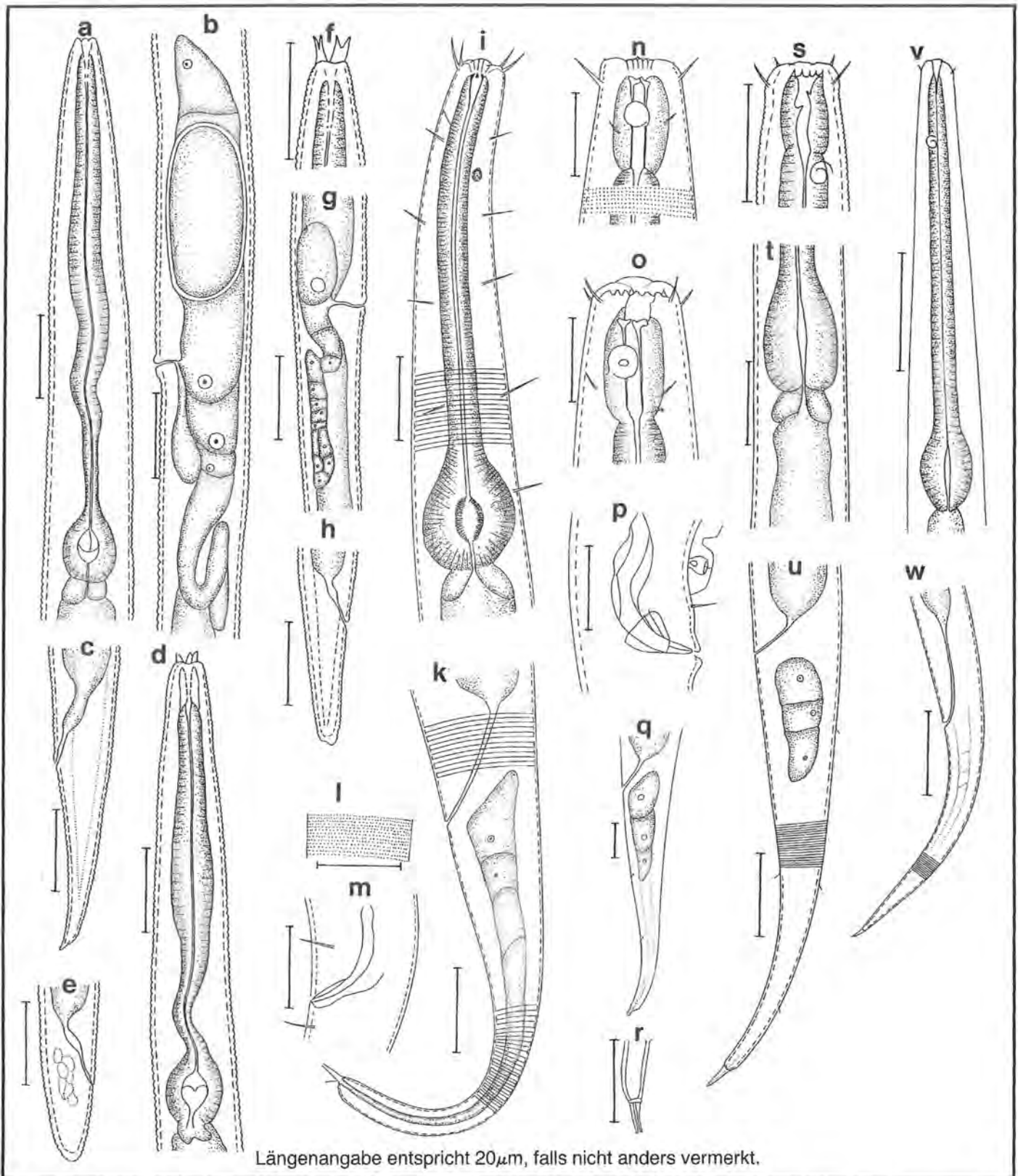
Strata: 0–2 cm: 47,8%; 2–5 cm: 36,7%; 5–10 cm: 14,5%; 10–20 cm: 1%.

Material: 31g ♀♀, 325 317♂♂, 954 Juv.

Relative Abundanz: 3,6%

♂♂ (n=45):

L=1016µm (779–1240); a=23,8 (18,5–28,6); b=5,2 (4,4–6,2); c=10,9 (9,1–13,2); c'=3,7 (3,1–4,6); Spik=37µm (30–45); Gub=14µm (13–15)



Längenangabe entspricht 20 μ m, falls nicht anders vermerkt.

Abb. 4.4: *Heterocephalobus spec.*: a) Kopf-Ösophagus; b) Gonade; c) Schwanz. - *Acrobeloides cf. bütschlii*: d) Kopf-Ösophagus; e) Schwanz. - *Acrobelophis cf. minimus*: f) Kopf; g) Gonade; h) Schwanz. - *Chromadorina bioculata*: i) Kopf-Ösophagus; k) Schwanz; l) Cuticulapunktierung; m) Spikula. - *Ethmolaimus pratensis*: n) Kopf; o) Kopf; p) Spikula; q) Schwanz; r) Schwanzspitze. - *Achromadora ruricola*: s) Kopf; t) Ösophagus-Darm; u) Schwanz. - *Achromadora tenax*: v) Kopf-Ösophagus; w) Schwanz.

♀♀ (n=70):

L=981 μ m (612–1275); a=22,3 (17,5–27,6); b=6,0 (4,8–7,0); c=8,7 (6,5–10,8); c'=4,6 (3,8–5,8); V=51,5% (49,5–54,7); Eier: 56 μ m (47–65) x 32 μ m (27–37); v.Go=18,5% KL (11,2–25,9); U=12,5% KL (6,8–17,2); h.Go=18,4% KL (10,6–26,1); U=12,2% KL (8,5–17).

Juvenile (n=172): L=620 μ m (176–946).

Kopf 15–25 μ m breit; Kopfborsten 6–10 μ m lang (=0,3–0,4 Kopfbreite); Seitenorgane spiralg, 0,8–1,6 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; meist hinter der Mundhöhlenmitte; etwa 1/3–2/5 der Körperbreite; Mundhöhle etwa eine Kopfbreite lang, mit einem Dorsalzahn, der kräftiger ist als die beiden gegenüberstehenden Subventralzähne und mit 12 Längsrippen am Mundhöhlenanfang; Körper am Proximalen-

de des Oesophagus 1,8–2,4 mal breiter als der Kopf; Bulbus des Oesophagus 1/5–1/4 der Oesophaguslänge; Cardia etwa 14 μm lang; Ausführdrüse des Schwanzes 6–7 μm lang; Rektum 0,5–0,9 mal der Analbreite lang; längere und kürzere Körperborsten am ganzen Körper; Punktierung der Cuticula gleichförmig; Schwanz der Weibchen länger als der der Männchen; von 16 untersuchten Weibchen liegt bei 6 Weibchen die vordere Gonade links und die hintere rechts vom Darm, bei weiteren 6 Weibchen beide Gonaden links vom Darm und bei 4 Weibchen beide Gonaden rechts vom Darm.

Hoden 42–63% der Körperlänge; Spikula etwas länger als die Schwanzbreite; Analpapillen in der Regel 11–15.

Ein Männchen mit 10 Analpapillen und ein zweites mit 16 beobachtet; Weibchen immer nur mit einem Ei beobachtet.

Maße des Männchens mit 16 Analpapillen:

L=1034 μm ; a=24,3; b=6; c=10,7; c'=3,5; Spik=42 μm ; Gub=13 μm ; KoBr=20 μm ; Mdh=29 μm lang (vom Kopfbende gemessen); KBr(Ösophagusende)=36 μm .

Bemerkung:

Darm oft rot-braun bzw. grün gefärbt; Häutung bei einem 312 μm und bei einem 946 μm (zum Weibchen) großen Jungtier beobachtet. Bei Berührung korkenzieherartiges Einrollen.

Die Individuen des Königssees erreichen eine auffallend große Länge (bis 1275 μm). ANDRÁSSY (1984) gibt in seinem Bestimmungsschlüssel eine Körperlänge bis zu 900 μm an.

Ökologie von *Ethmolaimus pratensis* in Part II.

Ethmolaimus spec.

Fundzeit: November und Dezember

Fundtiefe: 1 und 30 Meter

Material: 2 ♀♀

♀ 1: L=878 μm ; a=21,4; b=5,6; c=8,7; c'=3,9; V=47,9%.

♀ 2: L=873 μm ; a=23,8; b=5,9; c=7,8; c'=4,7; V=52,2%.

v.Go=12,6% KL; U=14,7% (!) KL; h.Go=15,3% KL; U=12,8% KL.

Kopf 11–12 μm breit; Kopfborsten 2/5 der Kopfbreite; Seitenorgane am Ende der Mundhöhle, 2/5 der entsprechenden Körperbreite (etwa 6 μm breit); Mundhöhle 16–18 μm lang und relativ eng, mit deutlichen Zähnen, diese aber zarter als bei *E. pratensis*; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,5–2,7 mal breiter als der Kopf; Oesophagusbulbus kürzer und schwächer als bei *E. pratensis*, nur 1/6 der Oesophaguslänge; Abstand Vulva-Anus 3,5 (♀1) bzw. 2,7 (♀2) mal länger als der Schwanz.

Bemerkung:

Es ist nicht ausgeschlossen, daß es sich bei diesen Individuen ebenfalls um *E. pratensis* handelt.

4.14 *Achromadoridae* Gerlach und Riemann, 1973

Artbestimmung: nach MULVEY, 1969; ANDRÁSSY, 1984.

Achromadora ruricola (De Man, 1880) Micoletzky, 1924 (Abb. 4.4: s–u)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 66,2%; 2–5 cm: 29,6%; 5–10 cm: 2,1%; 10–20 cm: 2,1%.

Material: 36 ♀♀, 155 Juv.

♀♀ (n=4):

L=579 μm (393–721); a=25,4 (23,5–26,7); b=5,0 (4,8–5,2); c=6,3 (5,9–6,9); c'=5,9 (5–7,4); V=46,4% (44,3–48,3).

Juvenile (n=11): L=337 μm (251–427).

Kopf 9–13 μm breit; Kopfborsten fein, etwa 3–4 μm lang; (=1/4–1/3 Kopfbreite); Mundhöhle 11–14 μm lang; Dorsalzahn etwa in der Mitte der Mundhöhle; Seitenorgane 1,5–1,8 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt, 1/5–1/4 der Kopfbreite; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,6–2,0 mal breiter als der Kopf; Cuticularingelung etwa 1 μm breit; Bulbus des Oesophagus 1/5 der Oesophaguslänge; Rektum 0,6–1 mal der Analbreite lang; Schwanz mit langem Endröhrchen; Abstand Vulva-Anus 2–2,4 mal länger als der Schwanz.

Bemerkung:

Im Königssee am häufigsten im Mai und September.

Eine weit verbreitete, meist terrestrische Art (ANDRÁSSY, 1958); Männchen seltener als Weibchen (FRANZ, 1942); als Nahrung dienen Cyanophyceen, Chlorophyceen und Diatomeen (HIRSCHMANN, 1952).

Achromadora spec.

Fundzeit: Oktober

Fundtiefe: 2 Meter

Material: 2 Juv.

Die beiden Juvenilen haben einen langen Enddarm, die Seitenorgane sind etwa eine Kopfbreite vom Vorderende entfernt. Es könnte sich bei den Individuen um *A. micoletzkyi* handeln. Leider liegen keine Adulte vor.

Achromadora tenax (De Man, 1876) Micoletzky, 1925

(Abb. 4.4: v–w)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1, 15, 30–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 74,4%; 2–5 cm: 18,1%; 5–10 cm: 7,5%.

Material: 1g ♀♀, 45 ♀♀, 87 Juv.

♀♀ (n=16):

L=422 μm (347–464); a=27,9 (22,8–35); b=5,6 (4,7–6,2); c=5,7 (5,3–6,6); c'=6,7 (5,4–8,3); V=47,2% (45,2–48,4); Ei: 53 μm x 19 μm .

Kopf 5–8 μm breit; Kopfborsten 1/6 der Kopfbreite; Seitenorgane 2,0–2,5 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt, 1/4–1/3 der Kopfbreite; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,6–2,6 mal breiter als der Kopf; Cuticularingelung 1,0 μm breit; Bulbus des Oesophagus etwa 1/5 der Oesophaguslänge, deutlich abgesondert; Rektum 2,3–3,8 mal der Analbreite lang; Abstand Vulva-Anus 1,9–2,5 mal länger als der Schwanz.

Bemerkung:

In 10–20 cm Substratschicht keine Individuen gefunden; Weibchen haben in den oberen beiden Zentimetern des Substrats einen höheren prozentualen Anteil (88,4%) als Juvenile (67,8%); durch Fixierung gekrümmte Haltung.

A. tenax unterscheidet sich von der ihr nahestehenden Art *A. micoletzkyi* durch die kürzeren Kopfborsten, den weiter hinten gelegenen Seitenorganen und den deutlich abgesonderten Oesophagusbulbus.

Achromadora cf. terricola (De Man, 1880) Micoletzky, 1925

Fundzeit: November, Dezember

Fundtiefe: 1–5, 30, 120 Meter

Material: 3 ♀♀, 5 Juv.

♀♀ (n=3):

L=864 μm (813–919); a=22,7 (21,5–23,2); b=6,2 (5,7–6,5); c=8,4 (8–8,7); c'=5,4 (5,2–5,6); V=50,7% (49,5–51,6).

v.Go=13,7% KL (12,1–14,9); U=8,7% KL (7,8–9,8).

h.Go=15,1% KL (12,6–17,1); U=8,2% KL (6,9–9,6).

Kopf 13–15 μm breit; Kopfborsten 5 μm lang; (=1/3 Kopfbreite); Seitenorgane in der Mitte der Mundhöhle, etwa 1/4–1/3 der Kopfbreite; kräftiger Dorsalzahn und zwei Subventralzähne am Mundhöhlengrund; Rektum 2,3–3 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 2–2,8 mal breiter als der Kopf; Bulbus schwach entwickelt; Cuticula geringelt; Abstand Vulva-Anus 2,9–3,4 mal länger als der Schwanz.

Bemerkung:

Oesophagus bei zwei Exemplaren orange gefärbt.

A. terricola ist ein Sumpf- und Moorbewohner, der im Süßwasser vorwiegend in *Spongilla*, *Chara* und auf Krustensteine vorkommt (BORNER, 1922; HIRSCHMANN, 1952). PREJS (1977) findet die Art von 17 untersuchten Seen verschiedener Trophiegrade in drei oligotrophen, bevorzugt im Litoral.

4.15 Desmodoridae Filipjev, 1922

Artbestimmung: nach MULVEY, 1969; ANDRÁSSY, 1984.

U. Fam. Prodesmodorinae Lorenzen, 1981

Prodesmodora arctica Mulvey, 1969 (Abb. 4.5: a–b)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1, 5–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 84,9%; 2–5 cm: 11,7%; 5–10 cm: 3,4%.

Material: 5g ♀♀, 157 ♀♀, 130 Juv.

Relative Abundanz: 0,6%.

♀♀ (n=37):

L=405 μm (300–462); a=24,1 (20,1–29,1); b=5,3 (4,6–6,5); c=7,7 (5,7–8,6); c'=5,5 (4,8–6,2); V=50,6% (46,7–53,2); Eier: 53 μm (51–55) x 17 μm (16–18).

v.Go=13,4% KL (10,5–20,6); U=4,6% KL (3,9–7,2).

h.Go=12,8% KL (8,9–20,6); U=4,5% KL (3,6–6,9).

♀ (n=1):

L=339 μm ; a=23,6; b=5,2; c=6,4; c'=4,9; V=49,9%.

v.Go=14,9% KL; U=5,3% KL; h.Go=12,7% KL; U=4,9% KL.

Juvenile (n=21): L=318 μm (208–392).

Kopf 7–9 μm breit; Kopfborsten 3–4 μm lang (=2/5–1/2 Kopfbreite); Seitenorgane 2–3 (in der Regel etwas mehr als zwei) Kopfbreiten vom Vorderende entfernt, 1/4–1/3 der Kopfbreite; drüsiger Abschnitt zwischen Oesophagus und Darmbeginn; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,6–2,1 mal breiter als der Kopf.

Cuticularingelung 0,8–1,0 μm breit; Bulbus des Oesophagus 1/5 der Oesophaguslänge; Rektum 0,8–1,5 mal der Analbreite lang; Schwanz mit Endröhrchen; kurze Körperborsten; Abstand Vulva-Anus 2,2–3,2 mal länger als der Schwanz.

Bemerkung:

Häutung von einem Juvenilen (Länge: 369 μm) zum Weibchen beobachtet; in 10–20 cm Substratschicht keine Individuen gefunden; höhere Abundanz im Jahresgang im April, Juni und Dezember; bevorzugt in 20 und 30 Meter Tiefe (65% aller Individuen); gravide Weibchen wurden im April, Juli und Dezember beobachtet.

MULVEY (1969) fand diese Art in Kanada in der Nähe des Skeleton-Sees; weitere Fundorte: Polen im Moorboden (ANDRÁSSY, 1984).

Prodesmodora circulata (Micoletzky, 1913) Micoletzky, 1925 (Abb. 4.5: c–e)

Fundzeit: April, Juni und September

Fundtiefe: 1, 15 und 120 Meter

Material: 2 ♀♀, 9 Juv.

♀ (n=1) L=743 μm ; a=28; b=6,2; c=7,7; c'=5,2; V=44,3%.

Kopf 15 μm breit; Kopfborsten 4 μm lang (=1/4 Kopfbreite); Seitenorgane eine Kopfbreite vom Vorderende entfernt, 1/4 der entsprechenden Körperbreite; Mundhöhle mit sehr kleinen Zähnchen; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,6 mal breiter als der Kopf; Bulbus des Oesophagus 3/10 der Oesophaguslänge, die Intima des Bulbus durch eine Querfurche geteilt; Abstand Vulva-Anus 3,7 mal länger als der Schwanz; Cuticula sehr fein geringelt, Ringelbreite 0,9 μm ; Rektum eine Analbreite lang.

Bemerkung:

In stehenden und fließenden Gewässern (ANDRÁSSY, 1984).

4.16 Microlaimidae Micoletzky, 1922

„*Microlaimus spec.*“⁵⁾

Fundzeit: November und Dezember

Fundtiefe: 5 und 120 Meter

Material: 3 Juv.

Gattungsbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1984.

4.17 Leptolaimidae Örley, 1880

Gattungs- und Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1968, 1984; COOMANS und DE WAELE, 1983.

U. Fam. Leptolaiminae Örley, 1880

Aphanolaimus aquaticus Daday, 1894 (Abb. 4.5: f–n)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 78,9%; 2–5 cm: 14,5%; 5–10 cm: 6,2%; 10–20 cm: 0,4%.

Material: 21 g ♀♀, 126 ♀♀, 91 ♂♂, 340 Juv.

Relative Abundanz: 1,3%

♂♂ (n=20):

L=1157 μm (997–1373); a=52,3 (47,6–55,2); b=4,9 (4,3–5,6); c=8,0 (6,9–10); c'=5,9 (4,9–7,5); Spik=28 μm (25–34); Gub=10 μm (9–14).

♀♀ (n=54):

L=1176 μm (885–1464); a=35,3 (29,4–43,2); b=4,8 (3,9–5,9); c=7,3 (6,2–8,4); c'=8,1 (6,4–11); V=50,5% (47,8–52,8); Eier: 60 μm (54–67) x 28 μm (21–33).

v.Go=12,6% KL (9–16,3); U=8,5% KL (4,8–11,6).

h.Go=12,8% KL (8,9–17,4); U=8,6% KL (4,6–11,8).

Juvenile (n=56): L=753 μm (323–1178).

Kopf 6–8 μm breit; Kopfborsten 8–11 μm lang, länger als die Kopfbreite; Seitenorgane spiralig, etwa 3/4 der Kopfbreite; Rektum 1–2 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus bei den Weibchen 3–4,7 mal breiter als

der Kopf und bei den Männchen 2,8–3,8; 1.Pore zwischen dem 20. und 26. Cuticularingel (30–42 μm vom Vorderende entfernt), 2.Pore 65–79 μm vom Vorderende entfernt; Cuticula mit mehr als 600 Ringel, in der Körpermitte 1,5–2,2 μm breit geringelt; Seitenfeld beginnt zwischen 31. und 40. Cuticularingel (48–58 μm vom Vorderende entfernt) und endet hinter der Schwanzmitte, etwa 1,5 μm breit; Schwanzendrüsen stumpf, etwa so lang wie breit; vordere und hintere Gonade rechts vom Darm (n=10), umgeschlagen; Vagina etwas mehr als die Hälfte der entsprechenden Körperbreite lang; Hoden 45–60% der Körperlänge; Analpapillen 7–11; etwa 10–12 μm lang; am Schwanz Körperborsten (nur bei den Männchen); Abstand Vulva-Anus 2,2–3 mal länger als der Schwanz; Körper im Vulvabereich bei geschlechtsreifen Weibchen deutlich breiter.

Bemerkung:

Ein Weibchen mit einer Länge von 1769 μm beobachtet. Zwei Juvenile (J1: 885 μm , J2: 930 μm) bei der Häutung zum Weibchen beobachtet, mehrmals weitere Häutungen; Darm oft grün-braun gefärbt.

Ökologie der Königsseeepopulation:

Die Population von *A. aquaticus* zeigt im Jahresverlauf im Mai, September und Dezember höhere Abundanzen. Gravid Weibchen wurden von April bis Dezember in 1–60 Meter Tiefe gefunden. Die bevorzugten Tiefen scheinen den Befunden zufolge in 5 und 30 Meter zu liegen, in 190 Meter nur Einzelfunde. Der prozentuale Anteil der Weibchen in den tieferen Substratschichten ist höher als der der Männchen (♀♀ in 5–20 cm: 8,8%; ♂♂ in 5–20 cm: 1,1%). Im Jahresverlauf ist die relative Abundanz der Population in den tieferen Schichten von Januar bis Juli höher als von August bis Dezember.

A. aquaticus lebt meist im Wasser, vor allem auf Steinbelag, in der Charawiese und in der Seentiefe im Grundschlamm (FRANZ, 1942; HIRSCHMANN, 1952); die Art ist die häufigste ihrer Gattung, die meist in größeren Gewässern aber auch in feuchter Erde vorkommt (ANDRÁSSY, 1984).

Aphanolaimus aff. pseudoattentus Coomans & de Waele, 1983 (Abb. 4.5: o–r)

Fundzeit: April, Juni, August, Oktober, Dezember

Fundtiefe: 10–60 und 190 Meter

Material: 3 g ♀♀, 4 ♀♀, 2 ♂♂, 5 Juv.

♂1: L=796 μm ; a=36,9; b=4,8; c=7,5; c'=8,2; Spik=25 μm ; Gub=7 μm .

♂2: L=666 μm ; a=31,9; b=4,6; c=6,5; c'=7,3; Spik=22 μm ; Gub=5 μm .

♀♀ (n=6):

L=757 μm (725–794); a=25,9 (24,9–27,6); b=5,6 (5,3–5,9); c=6,8 (6,7–6,9); c'=7,2 (6,6–7,8); V=50,1% (47,3–51,6); Eier: 54 μm (51–58) x 23 μm (20–25);

v.Go=14,2% KL (13,3–15,1); U=9,8% KL (9,2–10,4);

h.Go=15,5% KL (15–16,5); U=8,9% KL (7,9–10,2).

⁵⁾ Der Kopf und der Oesophagusbulbus sind der Gattung *Microlaimus* sehr ähnlich. Es erscheint aber nicht ausgeschlossen, daß die vorliegenden Individuen ebenfalls zur Gattung *Prodesmodora* gehören.

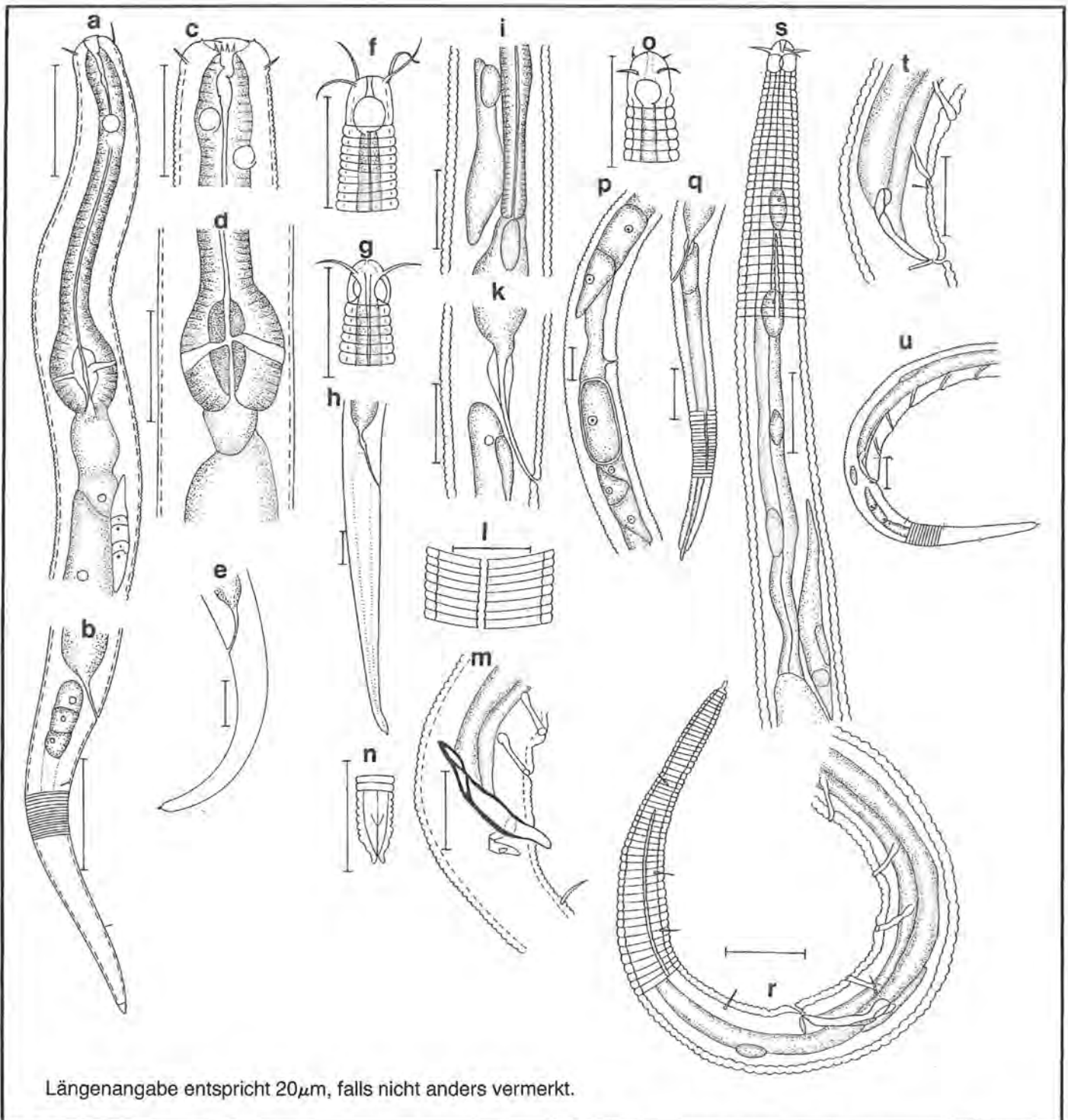


Abb. 4.5: *Prodesmodora arctica*: a) Kopf-Ösophagus; b) Schwanz. - *Prodesmodora circulata*: c) Kopf; d) Ösophagus; e) Schwanz. - *Aphanolaimus aquaticus*: f) Kopf; g) Kopf; h) Schwanz; i) Ösophagusende; k) Rektum; l) Seitenfeld; m) Spikula; n) Schwanzende. - *Aphanolaimus aff. pseudoattentus*: o) Kopf; p) Gonade; q) Schwanz; (♀); r) Schwanz (♂). - *Aphanolaimus spec.*: s) Kopf-Ösophagus; t) Spikula; u) Schwanz.

Kopf 7–7,5 µm breit und 7–8 µm hoch; Kopfborsten 6,5 µm lang (Längenmessung meist problematisch, da die Borsten nur selten plan aufliegen); Seitenorgane 5 µm breit; Körper am Proximalende des Oesophagus bei den Männchen 2,5–2,9 mal breiter als der Kopf und bei den Weibchen 3,2–3,5 mal breiter; Cuticula 2,5–3,0 µm breit geringelt und etwa 3–4 µm dick, ventral mit 315–338 Cuticularingen (5 Weibchen) bzw. 325 und 285 Cuticularingen (2 Männchen); die Cuticularinge verteilen sich auf den Körper der Weibchen folgendermaßen (n=5): Kopfanfang bis Oesophagusende 19–21%, Oesophagusende bis Vulva 25–29%, Vulva bis Anus 32–36%, Schwanz 19–21%; Seitenfeld beginnt zwischen 13. und 16. Ringel (=32–38 µm vom Vorderende ent-

fernt) und endet 2/3–3/4 der Schwanzlänge hinter dem Anus (=25–32 Ringel vor dem Schwanzende), etwa 1,5–2 µm breit; 1. Pore 28–36 µm (zwischen 11. und 15. Ringel) und 2. Pore 53–64 µm (zwischen 20. und 25. Ringel) vom Vorderende entfernt, mit feiner Borste; Rektum 1,5 bis 2 mal länger als die Analbreite; Schwanzendröhrchen etwa zweimal so lang wie breit (1,5–2 µm lang).

Abstand Vulva-Anus 2,2–2,3 mal länger als der Schwanz; Vagina 11–13 µm lang (etwa 1/3–2/5 der Körperbreite); Gonadenlage bezüglich des Darms variabel: bei vier Weibchen war die vordere und hintere Gonade rechts vom Darm, bei zwei Weibchen war die vordere Gonade links und die hin-

tere rechts vom Darm; Hoden bei beiden Männchen links vom Darm; vier Präanalpapillen, wobei das am Anus nächstgelegene das kleinste (etwa 9 μm) und das zweite (vom Anus) das größte (etwa 12 μm) ist; Schwanz mit Körperborsten (beim σ^1 drei Schwanzborstenpaare lateroventral, wobei sich zwei Paare auf dem Schwanz und ein Paar gegenüber der Spikula befindet und ein Paar lateral dorsal kurz nach dem Ende des Seitenfeldes; beim σ^2 vier Schwanzborstenpaare lateroventral, wobei sich drei Paare auf dem Schwanz und ein Paar gegenüber der Spikula befindet und ein Paar lateral dorsal kurz nach dem Ende des Seitenfeldes); Länge der Borsten 4,5–5 μm .

Bemerkung:

Die Weibchen weisen gegenüber der Beschreibung von COOMANS und DE WAELE (1983) eine etwas höhere Anzahl der Cuticularinge auf (315–338 Cuticularinge gegenüber 277–317).

σ^1 hat gegenüber der Beschreibung von COOMANS und DE WAELE (1983) eine etwas höhere Anzahl der Cuticularinge und σ^2 besitzt vier Paar Schwanzborstenpaare lateroventral (gegenüber drei).

Die beiden Männchen unterscheiden sich von *A. attentus* durch ihre längeren Kopfborsten (*A. attentus*: 5 μm), durch den schlankeren Körper (*A. attentus*: $a=24-28$) und durch die größeren Spikula (*A. attentus*: 17 μm).

Ein Weibchen (gefunden im Oktober in 120 Meter) wurde unter Vorbehalt als *A. aff. pseudoattentus* bestimmt.

$L=930\mu\text{m}$; $a=30,8$; $b=5,1$; $c=6,8$; $c'=8,7$; $V=49,1\%$; $v.Go=13,1\%$ KL; $U=6,2\%$ KL; $h.Go=11,6\%$ KL; $U=8,2\%$ KL.

Kopf 7 μm breit und 8 μm hoch; Kopfborsten 6,5 μm lang; 1. Pore beim 13. Ringel, 2. Pore beim 19. Ringel; Seitenfeld beginnt 45 μm vom Vorderende entfernt (=17. Ringel); vordere und hintere Gonade rechts vom Darm; etwa 380 Cuticularin-gel (ventral).

Aphanolaimus spec. (Abb. 4.5: s–u)

Fundzeit: April, Juni

Fundtiefe: 30 und 60 Meter

Material: 2 σ^1 .

σ^1 : $L=796\mu\text{m}$; $a=32,5$; $b=4,7$; $c=8,2$; $c'=4,7$; Spik=26 μm ; Gub=6 μm .

σ^2 : $L=798\mu\text{m}$; $a=32,6$; $b=5,3$; $c=6,9$; $c'=5,8$; Spik=23 μm ; Gub=6 μm .

Kopf 7 μm breit und 7 μm hoch; Kopfborsten 6 μm lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 3,1 mal breiter als der Kopf; Cuticula 2,6–2,7 μm breit geringelt; Zahl der Cuticularinge 350–360; Seitenfeld beginnt 42–47 μm vom Vorderende entfernt (=21. bzw. 22. Ringel), etwa 2 μm breit; 1. Pore 37–41 μm von vorne (=18. Ringel) und 2. Pore 63–65 μm von vorne (=30. bzw. 31. Ringel); Geschlechtsborsten (5 μm lang) am Schwanz, drei Borstenpaare lateralventral (zwei am Schwanz und eines gegenüber Spikula) und ein Paar lateral dorsal; fünf Präanalorgane 11–12 μm lang;

Schwanz mit 70 Ringel; Schwanzendröhrchen 2 μm lang, etwa zweimal so lang als breit.

Bemerkung:

Die Individuen unterscheiden sich von *A. pseudoattentus* durch die Anzahl der Präanalorgane (fünf gegenüber vier), den weiter hinten gelegenen Beginn des Seitenfeldes und der beiden ersten Poren, der höheren Zahl der Cuticularinge und den kürzeren Schwanz; von *A. solitudinis*, der ebenfalls fünf Präanalorgane besitzt, unterscheidet sich die vorliegende Art durch den plumperen Körper, die kürzeren Kopfborsten und die längeren Spikula; *A. deconincki* besitzt vier bis sechs Präanalorgane, unterscheidet sich aber durch die geringere Ringelbreite (1,5–2 μm breit geringelt), die kürzeren Spikula (14–19 μm) und den längeren Schwanz ($c'=7-9$).

4.18 Chronogasteridae Gagarin, 1975

Chronogaster typica (De Man, 1921) De Coninck, 1935

Fundzeit: Oktober, Dezember

Fundtiefe: 2 Meter

Material: 1 σ , 6 Juv.

Artbestimmung: nach HEYNS und COOMANS, 1980; ANDRÁSSY, 1984; RASKI und MAGGENTI, 1984.

Kopf 6 μm breit; vier Kopfborsten 9 μm lang (=1,5 Kopfbreite); Seitenorgane eine Kopfbreite vom Vorderende entfernt, 1/5 der entsprechenden Körperbreite; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,8 mal breiter als der Kopf; Rektum etwa eine Analbreite lang; Schwanz mit einem dornartig gebogenen Mucro (nicht immer sichtbar), etwa zehn Analbreiten lang; Cuticula 1,4 μm breit geringelt; Seitenfeld 1/5 der Körperbreite; Gonade prä vulvar, antidrom umgeschlagen, rechts vom Darm.

Bemerkung:

Terrestrisch und aquatisch (ANDRÁSSY, 1984); nach MEYL (1960) eine seltene Species, die auch Thermalbiotope besiedelt.

4.19 Plectidae Örley, 1880

Gattungs- und Artbestimmung: nach MAGGENTI, 1961; BRZESKI, 1963; ALLEN und NOFFSINGER, 1968; ANDRÁSSY, 1985.

U. Fam. Plectinae Örley, 1880

Anaplectus granulatus (Bastian, 1865) De Coninck & Stekhoven, 1933

Fundzeit: Februar, April

Fundtiefe: 5 Meter

Material: 4 Juv.

Bemerkung:

Anaplectus granulatus war in einer früheren Untersuchung an Hartsubstraten des Königssees (TRAUNSPURGER, 1985, 1991) in seinem Vorkommen vor allem in 2 Meter Tiefe (rel. Abundanz > 5%) häufig. In der vorliegenden Arbeit ist die Species sehr selten und scheint den Befunden zufolge schlammiges und weiches Substrat zu meiden.

Plectus aff. acuminatus Bastian, 1865

Fundzeit: November
Fundtiefe: 5 Meter
Material: 3 ♀♀, 2 Juv.

♀ 1: L=720µm; a=20,5; b=3,9; c=7,9; c'=4,3; V=50,7%.
♀ 2: L=796µm; a=19,4; b=4,0; c=7,5; c'=4,7; V=49,1%.

Kopf 13 µm breit; Kopfborsten 3–3,5 µm lang (=1/4 Kopfbreite), deutlich nach vorne gerichtet; Seitenorgane eine Kopfbreite vom Vorderende entfernt, etwa 3 µm breit, in der Mitte der Mundhöhle; Mundhöhle 21 µm lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,8 mal breiter als der Kopf; Exkretionsporus etwa bei 55% der Oesophaguslänge; Rektum 0,7–0,8 mal der Analbreite lang; Cuticula 2,3 µm dick; Seitenfeld 5 µm breit; Abstand Vulva-Anus 2,8–2,9 mal länger als der Schwanz; vordere Gonade rechts, hintere links vom Darm.

Bemerkung:

Vor allem im Moos vorkommend (MICOLETZKY, 1922; KISCHKE, 1956; ANDRÁSSY, 1984). Eine im Untersuchungsgebiet seltene Art, die sich von der ihr nahestehenden Art *P. cirratus* durch ihre geringere Körperlänge und den nach vorne gerichteten Kopfborsten unterscheidet.

Plectus aquatilis Andrassy, 1985 (Abb. 4.6: a–e)

Fundzeit: Januar bis Dezember
Fundtiefe: 1–20; 60–190 Meter
Strata: 0–2 cm: 59,7%; 2–5 cm: 28,1%; 5–10 cm: 12,2%.
Material: 35g ♀♀, 143 ♀♀, 246 Juv.
Relative Häufigkeit: 0,9%

♀♀ (n=34): L=1054µm (912–1124); a=23,7 (19–26,5); b=4,2 (4–4,6); c=7,4 (6,6–8,8); c'=5,5 (4,9–6,0); V=47,7% (45,1–50,2); Eier: 51µm (45–55) x 27µm (23–30);
v.Go=12,6% KL (9,2–17,4); U=8,1% KL (5,1–12,8);
h.Go=12,4% KL (10,4–16,5); U=8,5% KL (5,7–13,6).

♀ 1: L=946µm; a=21,7; b=4,3; c=7,7; c'=5,9; V=47,8%.

Juvenile (n=46): L=519µm (265–944).

Kopf 12–14 µm breit; Kopfborsten 3–4 µm lang (=1/4–1/3 KBr), nach außen gerichtet, etwa drei Cuticularinge vor den Lippen; Seitenorgane in der Mundhöhlenmitte, etwa eine Kopfbreite vom Vorderende entfernt, 1/6–1/5 der entsprechenden Körperbreite; Mundhöhle 23–27 µm lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,8–3,4 mal breiter als

der Kopf; Bulbus des Oesophagus etwa 1/10 der Oesophaguslänge, mit rasselähnlicher „Haube“; Exkretionsporus bei 55–60% der Oesophaguslänge; Seitenfeld 1/7–1/8 der Körperbreite, mit vier Linien; Cuticula fein geringelt (Ringelung etwa 1,4 µm breit); Rektum 0,8–1,2 mal länger als die Analbreite; Abstand Oesophagus-Vulva so lang oder etwas länger als der Oesophagus; hypodermale Drüse (Maße: 22–28 µm x 5,5–8 µm) hinter dem Oesophagus (etwa 1,6–2 Oesophagusbreiten vom Oesophagus entfernt); Körper mit kurzen, verstreuten Borsten; Schwanz in seinem letzten Viertel fast vollkommen zylindrisch; Abstand Vulva-Anus 2,8–3,2 mal länger als der Schwanz; Vagina 1/3 der Körperbreite lang, mit vier kreisförmigen Muskeln; vordere Gonade rechts, hintere links vom Darm (n=15); fünf Weibchen mit zwei Eiern und ein Weibchen mit drei beobachtet.

Bemerkung:

Die Species scheint dreimal im Jahr höhere Abundanzen zu erreichen:

im Februar (n=87), im Juli (n=55) und im November (n=54); in diesen Monaten wurden auch fast 80% aller graviden Weibchen gefunden. Das Vorkommen der Art beschränkt sich fast ausschließlich auf die 5 Meter Wassertiefe (93% aller erfaßten Individuen), ähnlich den Untersuchungsergebnissen für *Plectus tenuis*; im Jahresgang ist die relative Abundanz von *P. aquatilis* in den tieferen Substratschichten (2–10 cm) von Dezember bis April höher als von Mai bis November. Diatomeen im Darm beobachtet; Färbung der Tiere meist grau.

Diskussion:

P. aquatilis unterscheidet sich von der ihr sehr ähnlichen Art *P. rhizophilus* durch das kleinere Seitenorgan (*P. rhizophilus*: 1/4–1/3), die Anzahl der Linien (Anmerkung: genaue Anzahl der Linien oft nur sehr schwer zu erkennen), des Seitenfelds (*P. rhizophilus*: drei) und die größere Körperlänge (*P. rhizophilus*: 0,7–0,9 mm).

Plectus cirratus Bastian, 1865

Fundzeit: April, Juli und Dezember
Fundtiefe: 1–10 Meter
Material: 3 ♀♀, 4 Juv.

♀ 1: L=990µm; a=25,7; b=4,3; c=8,9; c'=4,8; V=48,8%.

Kopf 13 µm breit; Kopfborsten nach vorne gerichtet, 3,5 µm lang (=1/4 KBr); Seitenorgane kurz hinter der Mundhöhlenmitte, 1/6–1/5 der Körperbreite; Mundhöhle 22 µm lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 3,1 mal breiter als der Kopf; Seitenfeld schmal (1/10 der Körperbreite), Anzahl der Linien nicht mit Sicherheit zu bestimmen; Cuticula 1,4 µm breit geringelt, relativ dick (2,3 µm); Bulbus des Oesophagus kräftig; hinter dem Oesophagus befinden sich zwei Drüsen; Abstand Vulva-Anus 3,6 mal länger als der Schwanz; vordere Gonade rechts, hintere links vom Darm; Schwanz allmählich verjüngt (Unterschied zu *P. aquatilis*).

Bemerkung:

BORNER (1922) fand *P. cirratus* im Moritzer See in 0–30 Meter Tiefe, wobei die Art am zahlreichsten in 0–1 Meter im Schlamm der Pflanzenvegetation (Befund wie bei HIRSCHMANN, 1952) und auf Steinbelag der Brandungsufer zu finden war.

MICOLETZKY (1922) charakterisierte diese Art als einen omnivagen Nematoden in allen Geländearten, der nur im Moos zugunsten von *Plectus rhizophilus* zurücktritt. BONGERS (1988) gibt die Species als Indikator für sauerstoffreiches Wasser an.

***Plectus cf. longicaudatus* Bütschli, 1873 (Abb. 4.6: f)**

Fundzeit: Oktober und Dezember

Fundtiefe: 60 und 120 Meter

Material: 3 ♀♀, 1 Juv.

♀ 1: L=434 μm; a=27,1; b=3,6; c=6,7; c'=8,1; V=50%;
v.Go=10,6% KL; U=7,8% KL; h.Go=11,7% KL; U=7,4% KL.
♀ 2: L=485 μm; a=24,1; b=3,8; c=6,3; c'=8,2; V=47,2%.

Kopf 6–7 μm breit; Kopfborsten 3–4 μm lang (=1/2 KoBr), nach vorne gerichtet; Seitenorgane hinter der Mundhöhlenmitte, 1/4–1/5 der entsprechenden Körperbreite; Mundhöhle 13–16 μm lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,4–2,8 mal breiter als der Kopf; Rektum 1,6–2,3 mal der Analbreite lang; Cuticula etwa 1 μm dick, sehr fein geringelt (Ringelung 0,7 μm breit); Seitenfeld 1/6 der Körperbreite (Linien nur schwer sichtbar); Abstand Vulva-Anus 2,2–2,5 mal länger als der Schwanz.

Bemerkung:

Eine weitverbreitete Art (ANDRÁSSY, 1984), die anscheinend nur selten in Gewässern auftritt (PREJS, 1977).

***Plectus cf. rhizophilus* De Man, 1880 (Abb. 4.6: g–h)**

Fundzeit: April, Juli und August

Fundtiefe: 2, 5 und 190 Meter

Material: 4 ♀♀, 2 Juv.

♀ 1: L=770 μm; a=22,3; b=3,5; c=6,9; c'=5,7; V=48,5%.
♀ 2: L=673 μm; a=27,3; b=3,4; c=8,4; c'=5,8; V=49,7%.

Kopf 10–11 μm breit; Kopfborsten etwa 1/4–1/3 der Kopfbreite; Seitenorgane 1/5–1/4 der Körperbreite, kurz hinter der Mundhöhlenmitte; Mundhöhle 21–22 μm lang; Körper am Proximalende des Oesophagus etwa 2,5 mal breiter als der Kopf; Rektum 1–1,3 mal der Analbreite lang; Cuticula fein geringelt (Ringelbreite etwa 0,8 μm); Seitenfeld 1/5–1/6 der entsprechenden Körperbreite, mit drei (?) Linien; Abstand Vulva-Anus 2,5–3 mal länger als der Schwanz; Vagina 2/5 der Körperbreite mit vier kreisförmigen Muskeln; Schwanz im letzten Drittel zylindrisch.

Bemerkung:

Nur vereinzelt im Süßwasser (HIRSCHMANN, 1952), besonders gemein in Moospolstern (ANDRÁSSY, 1984); PREJS findet bei Untersuchungen von 17 Seen verschiedener Trophiegrade *P. rhizophilus* nur in einem einzigen oligotrophen, dort bevorzugt im Litoral.

Plectus spec. 1

Fundzeit: November

Fundtiefe: 5 Meter

Material: 1 ♀.

♀ 1: L=476 μm; a=34; b=3,3; c=12,9; c'=4,1; V=53,4%;
v.Go=10,9% KL; U=7,1% KL; h.Go=11,9% KL; U=7,5% KL.

Präparat ist in schlechtem Zustand; Maße beziehen sich auf Lebendvermessung; Kopf etwa 5 μm breit; Seitenorgane 2,2 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt, 1/5 der entsprechenden Körperbreite; Mundhöhle 13 μm lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,8 mal breiter als der Kopf; Rektum 1,1 mal der Analbreite lang; Abstand Vulva-Anus 5 mal länger als der Schwanz.

Bemerkung:

Bei dem vorliegenden Weibchen könnte es sich um *P. opisthocirculus* Andrassy, 1952, handeln. Anhand eines Exemplares nicht mit Sicherheit zu bestimmen.

***Plectus spec. 2* (Abb. 4.6: i)**

Fundzeit: Dezember

Fundtiefe: 60 Meter

Material: 1 ♀.

♀ 1: L=464 μm; a=28,1; b=3,7; c=6,3; c'=8,6; V=47,2%;
v.Go=9,6% KL; U=6,2% KL; h.Go=10,9% KL; U=6,5% KL.

Kopf 5 μm breit; Mundhöhle 15 μm lang (dreimal länger als der Kopf); Kopfborsten fast 1/2 Kopfbreite lang, Seitenorgane etwa zwei Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,6 mal breiter als der Kopf; Rektum 1,6 mal der Analbreite lang; Seitenfeld 1/5 der entsprechenden Körperbreite, Anzahl der Linien nicht sicher zu bestimmen; Abstand Vulva-Anus 2,3 mal länger als der Schwanz; Cuticula fein geringelt; am Schwanz Ringelung deutlicher erkennbar.

Bemerkung:

Das vorliegende Weibchen zeigt viele Ähnlichkeiten mit *P. exinocaudatus* Truskova, 1976 (bekannt aus Rußland). Als Unterschied weist das Weibchen des Königssees folgende Merkmale auf: Cuticularingelung zwar sehr fein, aber gut erkennbar, Schwanz nicht so stark ventral gebogen und Seitenfeld nicht so eng.

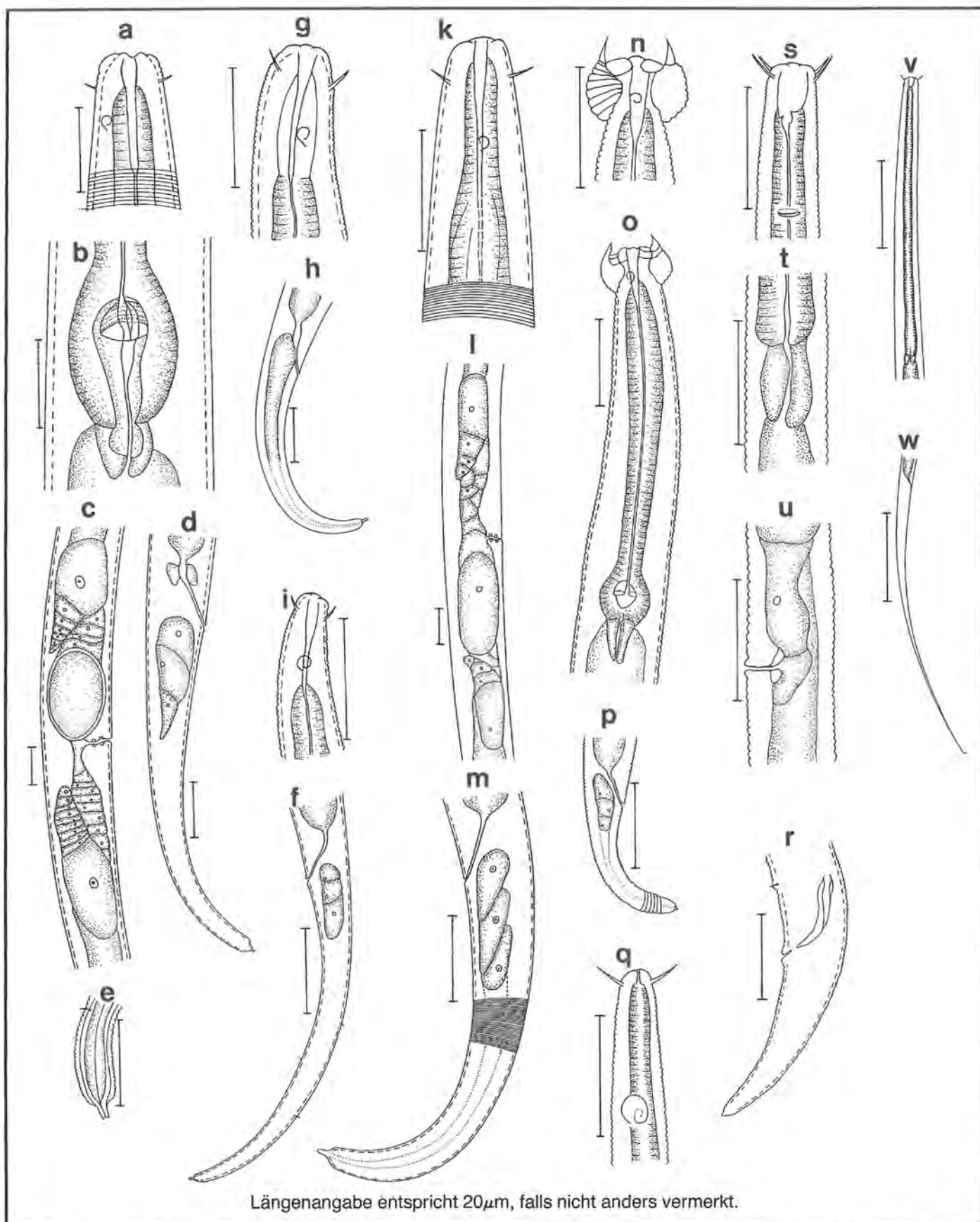


Abb. 4.6: *Plectus aquatilis*: a) Kopf; b) Ösophagusbulbus; c) Gonade; d) Schwanz; e) Schwanzende. - *Plectus cf. longicaudatus*: f) Schwanz. - *Plectus cf. rhizophilus*: g) Kopf; h) Schwanz. - *Plectus spec. 2*: i) Kopf. - *Plectus tenuis*: k) Kopf; l) Gonade; m) Schwanz. - *Tylocephalus spec.*: n) Kopf; o) Kopf-Ösophagus; p) Schwanz. - *Bastiania grailis*: q) Kopf; r) Schwanz (♂). - *Prismatolaimus intermedius*: s) Kopf; t) Ösophagus; u) Gonade; v) Kopf-Ösophagus; w) Schwanz.

Plectus tenuis De Man, 1880 (Abb. 4.6: k–m)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 62,5%; 2–5 cm: 26,1%; 5–10 cm: 10,5%; 10–20 cm: 0,9%.

Material: 72g ♀♀, 446 ♀♀, 740 Juv.

Relative Abundanz: 2,8%

♀♀ (n=61): L=1054µm (856–1091); a=33,7 (28,4–39,9); b=4,5 (3,8–5,2); c=10,5 (8,2–12,7); c'=5,4 (4,8–6,2); V=48,8% (45,9–51,2); Eier: 56µm (49–62) x 23µm (21–27); v.Go=10,9% KL (7,3–18,1); U=7,9% KL (4,7–11,3); h.Go=11,4% KL (7,3–18,3); U=8,1% KL (3,4–12,8).

Juvenile (n=75): L=533µm (296–925).

Kopf 8–10 µm breit; Kopfborsten 3–4 µm lang (=1/3 Kopfbreite), sehr dünn und nach außen gerichtet; Seitenorgane 1,6–1,8 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt, etwa in der Mundhöhlenmitte, 1/6–1/7 der entsprechenden Körperbreite; Mundhöhle 25–35 µm lang, 3–3,5 mal länger als die Kopfbreite; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,2–2,8 mal breiter als der Kopf; hinter dem Oesophagus hypodermale Drüse; Cuticula etwa 1 µm breit geringelt; Seitenfeld etwa 1/8 der entsprechenden Körperbreite; Rektum 1–1,5 mal der Analbreite lang; Abstand Vulva-Anus 4,3–4,8 mal länger als der Schwanz; Vagina fast die halbe Körperbreite lang, mit vier kreisförmigen Muskeln; vordere Gonade rechts, hintere links vom Darm; 5 Weibchen mit zwei Eiern im Uterus beobachtet.

Bemerkung:

Zwei Juvenile (J1: 856 µm und J2: 875 µm) bei der Häutung zum Weibchen beobachtet; Weitere Häutungen von Juvenilen mit folgender Länge:

J3: 440 µm; J4: 554 µm; J5: 566 µm; J6: 693 µm; Färbung der Tiere grau; Ökologie von *P. tenuis* in Part II.

U. Fam. Wilsonematinae Chitwood, 1951

Tylocephalus spec. (Abb. 4.6: n–p)

Fundzeit: Mai bis September, November

Fundtiefe: 1, 2, 10–30, 120 und 190 Meter

Strata: 0–2 cm: 18,0%; 2–5 cm: 33,3%; 5–10 cm: 48,7%.

Material: 1g ♀, 21 ♀♀, 17 Juv.

Artbestimmung: ANDERSON, 1968; ZELL, 1985.

♀♀ (n=5): L=311µm (288–328); a=15,7 (14,3–17); b=3,3 (3,2–3,5); c=8,7 (8,3–9,1); c'=3,4 (3,2–3,8); V=53,5% (50,8–56); Ei: 37µm x 14µm.

Einzelmaße von fünf weiteren Weibchen:

♀ 1: L=281µm; a=13,5; b=3,1; c=8,7; c'=3,2; V=52,5%.

♀ 2: L=322µm; a=16,6; b=3,4; c=8,6; c'=3,5; V=51,9%.

v.Go=10,5% KL; U=9,8% KL; h.Go=12,3% KL; U=10,3% KL.

♀ 3: L=263µm; a=15,2; b=3,3; c=8,8; c'=4,2; V=52,8%.

♀ 4: L=276µm; a=16; b=3,1; c=8,9; c'=3,3; V=54,4%; v.Go=10% KL; U=9,1% KL; h.Go=10,6% KL; U=9,8% KL.
♀ 5: L=311µm; a=15; b=3,4; c=8,9; c'=3,6; V=53,4%.

Kopf am Ansatz der Lamellen 9–10 µm breit; Kopf mit Halsanschwellung 14–16 µm breit, Lamellen etwa doppelt so hoch wie breit (8–9 µm hoch; 4–4,5 µm breit); Lamellen geringelt (etwa 9 Ringel), ohne Innenleiste; Mundhöhle 11–13 µm lang; Seitenorgane etwa in der Mundhöhlenmitte, 1/3 der entsprechenden Körperbreite (ohne Lamellen) bzw. 1/8 der Körperbreite (mit Lamellen); Körper am Proximalende des Oesophagus 1,7–2 mal breiter als der Kopf; Cuticula 0,6–0,7 µm breit geringelt; Abstand Vulva-Anus 3,1 mal länger als der Schwanz; Rektum eine Analbreite lang; Seitenfeld 1/4 der entsprechenden Körperbreite, mit drei Linien.

Bemerkung:

Die Art besiedelte vorwiegend die tieferen Substratschichten (2–10 cm); die meisten Individuen (> 50%) wurden im Litoral in 1 und 2 Meter Tiefe gefunden.

Diskussion:

Die vorliegenden Individuen unterscheiden sich von *T. annulatus*, *T. andinus* und *T. loticollis* durch den fehlenden Innenstreifen der Halsanschwellung, von *T. cornutus* und *T. becki* durch die breitere Halsanschwellung und von *T. auriculatus* durch das Fehlen einer Innenlinie in der Halsanschwellung (Beschreibung dieser Arten siehe ZELL, 1985).

4.20 Teratocephalidae Andrassy, 1958

Gattungs- und Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1958, 1984; ANDERSON, 1969; EROSHENKO, 1973; HEYNS, 1977.

Euteratocephalus spec.

Fundzeit: Dezember

Fundtiefe: 5 Meter

Material: 4 Juv.

Metateratocephalus crassidens (De Man, 1880) Eroshenko, 1973

Fundzeit: Juni

Fundtiefe: 15 Meter

Material: 1 ♀, 1 Juv.

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1985.

♀ (n=1): L=478µm; a=26,6; b=3,7; c=7,4; c'=6; V=55,7%.

Kopf 8,5 µm breit, deutlich abgesetzt; Lippen etwa 6 µm hoch und 12 µm breit; Seitenorgane 1,8 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,6 mal breiter als der Kopf; Abstand Vulva-Anus 2,3 mal länger als der Schwanz; Gonaden paarig; Schwanz kegelförmig zugespitzt, dorsal gebogen; Rektum eine Analbreite lang.

Bemerkung:

Eine häufige, terrestrische Art; selten im Süßwasser (ANDRÁSSY, 1958).

Teratocephalus terrestris (Bütschli, 1873) De Man, 1876

Fundzeit: Oktober
Fundtiefe: 2 Meter
Material: 1 ♀, 3 Juv.

♀ (n=1): L=485 μm; a=29,4; b=4,2; c=4,5; c'=13,4; V=54,2%.

Körper am Proximalende des Oesophagus 1,9 mal breiter als der Kopf; Bulbus des Oesophagus deutlich; Cuticula 1,4 μm breit geringelt; Seitenfeld leicht wellig; postvulvarer Uterussack kleiner als die Körperbreite; Rektum 1,6 mal länger als die Analbreite.

Bemerkung:

Eine in Europa weitverbreitete, terrestrische Art, die nur selten im Süßwasser vorkommt (FRANZ, 1942; HIRSCHMANN, 1952; ANDRÁSSY, 1958).

4.21 *Bastianiidae* De Coninck, 1935

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1968; MULVEY, 1969.

Bastiania gracilis De Man, 1876 (Abb. 4.6: q-r)

Fundzeit: Juni
Fundtiefe: 30 und 120 Meter
Material: 2 ♀, 1 ♂, 2 Juv.

♀ 1: L=920 μm; a=58,6; b=3,9; c=15,2; c'=5,4; V=60,6%.

♂ 1: L=724 μm; a=53,8; b=3,8; c=17,1; c'=3,5; Spik=20 μm.

Weibchen:

Kopf 5,5–6 μm breit; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,9 mal breiter als der Kopf; Kopfborsten 6 μm lang (=1 Kopfbreite); Seitenorgane 4 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 2/5 der entsprechenden Körperbreite; Cuticula 1,2 μm breit geringelt; Gonaden paarig, umgeschlagen.

Männchen:

Kopf 5 μm breit; Kopfborsten etwa 6 μm lang; Seitenorgane vier Kopfbreiten vom Vorderende entfernt (=20 μm); Körper am Proximalende des Oesophagus 2,2 mal breiter als der Kopf; elf kleine Analpapillen als cuticulare Erhebungen; Cuticula etwa 1,3 μm breit geringelt.

Bemerkung:

Lebt vorwiegend terrestrisch (Wiesen- und Walderde), seltener im Wasser (FRANZ, 1942; HIRSCHMANN, 1952; BONGERS, 1988).

Bastiania longicaudata De Man, 1880

Fundzeit: Oktober
Fundtiefe: 1 Meter
Material: 1 g ♀, 5 ♀♀, 8 Juv.
♀ 1: L=678 μm; a=47,1; b=4,5; c=10,2; c'=8,4; V=53,1%; v.Go=16,9% KL; h.Go=14,9% KL; Ei: 54 μm x 12 μm.
♀ 2: L=714 μm; a=60,7; b=4,3; c=9,8; c'=10,6; V=53,8%.
♀ 3: L=680 μm; a=59,1; b=4,7; c=10,0; c'=10,0; V=53,4%; v.Go=14,9% KL; h.Go=14,2% KL.

Kopf 5–6 μm breit; Kopfborsten etwas länger als der Kopf; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,7–2,1 mal breiter als der Kopf; Abstand Vulva-Anus 3,2–3,7 mal länger als der Schwanz; Rektum 2 mal länger als die Analbreite; Cuticula 1,3–1,5 μm breit geringelt.

Bemerkung:

Terrestrisch, sehr selten; in humusreichem Waldboden (MEYL, 1960; BONGERS, 1988); im Königssee wahrscheinlich vom Uferbereich eingeschwemmt.

4.22 *Prismatolaimidae* Micoletzky, 1922

Artbestimmung: nach MILNE, 1963; ANDRÁSSY, 1964, 1969; COOMANS und RASKI, 1988.

Prismatolaimus cf. *dolichurus* De Man, 1880

Fundzeit: Juni, August und September
Fundtiefe: 20, 60 und 120 Meter
Material: 5 ♀♀, 8 Juv.

♀♀ (n=5): L=690 μm (615–792); a=42,3 (36,7–49,6); b=4,3 (3,7–4,7); c=3,3 (2,9–4,1); c'=19,8 (17–24,5); V=41,9% (39,4–45,8).

Kopf 4–6 μm breit; Kopfborsten länger als die Kopfbreite, in einer Reihe stehend; Körper am Proximalende des Oesophagus 2–3 mal breiter als der Kopf; Mundhöhle 9 μm lang und 4 μm breit; Gonaden paarig.

Bemerkung:

Meist terrestrisch, typische Moorform, kalkfeindlich (HIRSCHMANN, 1952; KISCHKE, 1956); auch in großen Seetiefen (SCHNEIDER, 1939); Die geringe Körpergröße läßt die Individuen nicht eindeutig als *P. dolichurus* identifizieren. COOMANS und RASKI (1988) geben eine Länge von 0,8–1,69 mm an, bemerken aber, daß die Beschreibungen in der Literatur möglicherweise mehrere Arten beinhaltet. MEYL (1960) gibt in seinem Bestimmungswerk eine Länge von 0,5–1,5 mm an.

Prismatolaimus intermedius (Bütschli, 1873) De Man, 1880
(Abb. 4.6: s–w)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1, 2, 10–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 87,4%; 2–5 cm: 10,1%; 5–10 cm: 2,5%.

Material: 11g ♀♀, 322 ♀♀, 3 ♂♂, 386 Juv.

Relative Abundanz: 1,6%

♂ 1: L=578µm; a=41,2; b=3,5; c=5; c'=17,3; Spik=17µm.

♂ 2: L=622µm; a=37,3; b=3,6; c=4,3; c'=16; Spik=18µm.

♀♀ (n=39):

L=599µm (492–675); a=36,4 (31,5–41,7); b=3,6 (3,3–3,9); c=3,1 (2,8–3,4); c'=18,1 (15,2–21); V=54,2% (49,3–57,1); Eier: 58µm (50–72) x 14µm (12–19); v.Go=15,5% KL (13,1–16,9).

Juvenile (n=29): L=438µm (323–566).

Kopf 6–9 µm breit; Kopfborsten kürzer als die Kopfbreite (0,5–0,7 mal Kopfbreite); Seitenorgane vier Kopfbreiten vom Vorderende entfernt, nach LORENZEN (1981) stets dorsalgewunden; Rektum 0,7–1 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus bei den Weibchen 1,8–2,5 mal breiter als der Kopf und bei den Männchen 2,6; Cuticularingelung 1,2–1,5 µm breit; Mundhöhle 6–10 µm lang und 3–5 µm breit, etwa zweimal so lang wie breit, mit drei kleinen Zähnen; Vulvabreite 13–18 µm; Schwanz mit kurzen Borsten, im letzten Abschnitt umgebogen; dorsal Körperporen vorhanden; Anzahl der Analpapillen schwierig zu bestimmen; postvulvarer Sack meist kürzer als die Körperbreite; Schwanz 1,9–2,4 mal länger als der Abstand Vulva–Anus.

Bemerkung:

Häutung eines Juvenilen (Länge: 516 µm) zum Weibchen; eine gemeine, im Süßwasser und feuchter Erde lebende Art (HIRSCHMANN, 1952; ANDRÁSSY, 1958, 1968).

Ökologie der Königsseepopulation:

Im Königssee eine relativ häufige Art (rel. Abundanz = 1,6%; n=722), die bevorzugt in 30 Meter und 60 Meter Wassertiefe siedelt (über 80% aller Funde). Den Befunden zufolge scheint die Species im Spätsommer (September: n=147) die höchste Abundanz und im Winter (Februar: n=21) die niedrigste zu erreichen. Gravide Weibchen wurden von Februar bis August beobachtet. Die vertikale Präferenzzone von *P. intermedius* ist in der obersten Schicht 0–2 cm lokalisiert (90% aller Weibchen und 85% aller Juvenilen). In ihrer Vertikalzonierung unterliegt die Art anscheinend nur geringen saisonalen Schwankungen: im Winter (Januar/Februar) hat die Species in den unteren Schichten (2–10 cm) eine relative Abundanz von etwa 30%.

Eine Betrachtung der mittleren Abundanz ergibt, daß im Sommer (April bis September) zweimal mehr Weibchen und 1,6 mal mehr Jungtiere als im Winter (Oktober bis Februar) auftreten; die Hauptfortpflanzungsperiode bei der Art scheint demnach in die wärmere Jahreszeit zu fallen.

HOFMÄNNER (1913) fand die Species bei seiner Untersuchung im Genfer-See von 200–250 Meter Wassertiefe. ANDRÁSSY (1962) stellte die Art aus dem Ufergrundwasser der Donau fest.

Prismatolaimus spec.

Fundzeit: April

Fundtiefe: 60 Meter

Material: 1♀, 1♂

♂ (n=1): L=490µm; a=40,1; b=3,4; c=5,2; c'=8,2; Spik=17µm.

Kopf 5,5 µm breit; Körper am Proximalende des Oesophagus zweimal breiter als der Kopf; Analpapillen 9 sichtbar; (die am weitesten entfernte Analpapille liegt etwa 80 µm vor dem Anus).

Aus der gleichen Probe liegt ein Weibchen vor (ob zu obigem Männchen gehörend, kann nicht entschieden werden).

♀ (n=1): L=439µm; a=29,3; b=3,6; c=5,1; c'=9,2; V=50,8%; v.Go=13,9% KL; U=8,2% KL; h.Go=21,6% KL; U=9,8% KL.

Kopf 5 µm breit; Kopfborsten 3,5 µm lang; Seitenorgane vier Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; Mundhöhle 6,5 µm lang und 3 µm breit, in der Basis der Mundhöhle zwei (drei?) kleine Zähne; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,4 mal breiter als der Kopf; Abstand Vulva–Anus 1,5 mal länger als der Schwanz.

4.23 Rhabdolaimidae Chitwood, 1951

Rhabdolaimus terrestris De Man, 1880 (Abb. 4.7: a–f)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 62,7%; 2–5 cm: 24,5%; 5–10 cm: 11,3%; 10–20 cm: 1,5%.

Material: 626g ♀♀, 11666 ♀♀, 1 ♂, 10606 Juv.

Relative Abundanz: 50,6%

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1984.

♀♀ (n=242):

L=513µm (404–637); a=27,2 (22,5–31,9); b=4,7 (3,8–5,5); c=3,7 (3,3–5,3); c'=9,4 (8,2–10,7); V=44,3% (39,6–49,1); Eier: 50µm (44–55) x 16µm (13–19); v.Go=9,6% KL (7,1–13,2); U=7,1% KL (5,9–8,7); h.Go=10% KL (6,8–14,5); U=6,5% KL (4,3–8,8).

♂ 1: L=330µm; a=25,4; b=4,1; c=3,6; c'=7,5; Spik=16µm.

Juvenile (n=367): L=347µm (150–491).

Kopf 6–8 µm breit (in Zahnhöhe gemessen); ohne Borsten; Mundhöhle rohrtartig und eng, sehr fein quer gestreift, etwa 26–34 µm lang (=1/4 der Oesophaguslänge), am Ende leicht erweitert, am Mundhöhlenvorderende mit einem kleinen Dorsalzahn und lateralen sklerotisierten Verstärkungen; Cardia 6–7 µm lang und 5–6 µm breit; Seitenorgane klein,

etwa 1,5–1,8 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; Oesophagus zylindrisch, am Ende der Mundhöhle leicht erweitert; Körper am Proximalende des Oesophagus 2–2,6 mal breiter als der Kopf; Abstand Vulva-Anus 1–1,2 mal länger als der Schwanz; Vulva vor der Körpermitte; weibliche Gonaden beide links oder rechts vom Darm (bei 50 untersuchten Weibchen lagen die Gonaden 27 mal rechts und 23 mal links vom Darm); Schwanzendröhrchen 2–12 μm lang; Rektum 0,8–1,1 mal der Analbreite lang; Cuticula glatt⁶⁾, in der inneren Schicht (Subcuticula) fein geringelt; Schwanzspitze des Männchens: 3,6 μm x 2,1 μm ; Spikula plump.

Bemerkung:

Häutung bei folgenden Jungtieren beobachtet: J1: 352 μm , J2: 398 μm ; J3: 452 μm ; J4: 456 μm .

Im Königssee konnten bereits in einer früheren Untersuchung alle Übergänge der Länge des Schwanzendröhrchens festgestellt werden (TRAUNSPURGER, 1985, 1989). Die „beiden Arten“ *R. terrestris* und *R. aquaticus* werden als eine gemeinsame Art behandelt und als *R. terrestris* beschrieben. Ökologie dieser Species in Part II.

Rhabdolaimus spec.

Fundzeit: August und Dezember
Fundtiefe: 1 und 5 Meter
Material: 3 ♀♀

♀ 1: L=446 μm ; a=50,7; b=5,9; c=2,7; c'=27,7; V=37,8%.
Kopf 6 μm breit; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,5 mal breiter als der Kopf; Schwanz 1,5 mal länger als der Abstand Vulva–Anus.

♀ 2: L=425 μm ; a=37,7; b=4,6; c=2,6; c'=18,4; V=41,3%.
Kopf 6 μm breit; Körper am Proximalende des Oesophagus 2 mal breiter als der Kopf; Schwanz zweimal länger als der Abstand Vulva–Anus.

Die beiden Weibchen unterscheiden sich von *R. terrestris* durch ihren auffallend langen Schwanz ($c > 18$ bzw. $c < 3$) und den schlanken Körper (a=37,7 bzw. 50,7). Möglicherweise liegt eine neue Art vor.

4.24 Monhysteridae De Man, 1876

Bemerkung:

Die Gattungen innerhalb der Familie Monhysteridae sind in der Regel gut einzuordnen. Dagegen ist die Bestimmung der Arten meist äußerst schwierig. Die Bestimmung der Individuen des Königssees erfolgte in enger Anlehnung an die Arbeiten von ANDRÁSSY, 1981 und 1984.

Es erscheint aber nicht ausgeschlossen, daß einige Arten (vor allem aus der Gattung *Eumonhystera*) Variationen einer oder weniger Arten sind.

Die Bestimmung der Individuen aus dem Königssee soll daher, bis auf einige Ausnahmen, als ein Versuch angesehen werden, diesen großen Formenkreis systematisch zu erfassen.

Die Taxonomie der Species folgt der Checkliste der Monhysteridae von JACOBS (1987).

Monhystera aff. alpina Filipjev, 1918

Fundzeit: Februar, April, September
Fundtiefe: 2, 10, 15 Meter
Material: 1 ♀, 5 Juv

♀ (n=1): L=802 μm ; a=34,1; b=4,5; c=5,8; c'=9,1; V=63,3%.

Kopf 12,5 μm breit; Kopfborsten 2–2,5 μm lang (1/5–1/6 KoBr); Seitenorgane 1,2 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/5–1/6 der entsprechenden Körperbreite; Rektum etwas länger als die Schwanzbreite; Körper am Proximalende des Oesophagus zweimal breiter als der Kopf; Abstand Vulva–Anus eine Schwanzlänge lang; Ocellen 3 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; Vulvabreite 22 μm .

Bemerkung:

Aquatisch (ANDRÁSSY, 1984).

Monhystera paludicola De Man, 1881 (Abb. 4.7. g–i)

Fundzeit: Januar bis Dezember
Fundtiefe: 1–190 Meter
Strata: 0–2 cm: 54,1%; 2–5 cm: 36,2%; 5–10 cm: 9,2%; 10–20 cm: 0,5%.
Material: 131g ♀♀, 664 ♀♀, 856 ♂♂, 2115 Juv.
Relative Abundanz: 8,3%

♂♂ (n=92):
L=1050 μm (836–1281); a=32,2 (26,9–38,9); b=5,7 (5,4–6,3); c=6,3 (5,5–7,3); c'=7,4 (5,8–9,6); Spik=116 μm (89–144); Gub=13 μm (10–14).

♀♀ (n=159):
L=1100 μm (881–1317); a=31,1 (26,2–38,9); b=5,6 (5,3–6); c=6,3 (5,3–7,3); c'=8,1 (6,5–9,8); Eier: 50 μm (44–56) x 26 μm (23–32); V=63,1% (58,8–66,2); v.Go=33,8% KL (26–42); U=21,4% KL (17–25).

Juvenile (n=407): L=583 μm (260–1004).

Kopf 11–14 μm breit; Kopfborsten 3–4 μm lang (=1/4–3/10 Kopfbreite); Seitenorgane kreisrund, bis zu einer Kopfbreite vom Vorderende entfernt; etwa 1/3–1/2 (Seitenorgane der Männchen größer als die der Weibchen) der Körperbreite; Rektum 0,8–1 mal der Analbreite lang; Körper am Proximal-

⁶⁾ Bei einigen Weibchen schien auch die Cuticula geringelt zu sein.

ende des Oesophagus 2,1–2,9 mal breiter als der Kopf; Ocellen meist nur im lebenden Tier sichtbar, etwa 2–2,5 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; Hoden 44–62% der Körperlänge; Spikula vier- bis siebenmal länger als die Analbreite; mehrere Weibchen mit 2–3 Eiern; Abstand Vulva-Anus 1,1–1,5 mal länger als der Schwanz; Vulvabreite: 24–43 μm ; weibliche Gonade rechts vom Darm (n=50); Bei einigen Exemplaren konnte ein Zähnchen (vgl. LORENZEN, 1978), etwa 8–10 μm vom Vorderende entfernt, in der Mundhöhle beobachtet werden (von der Lage der Individuen im Präparat abhängig).

Bemerkung:

Darm oft dunkel bis schwarz gefärbt; Häutung bei einem 448 μm großen Jungtier beobachtet; bei Juvenilen liegt das Seitenorgan bis zu 1,4 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt (Verwechslung mit Eumonhystera-Arten möglich!) und der Augenfleck ist nach der Fixierung meist nicht mehr sichtbar; außerdem sind die juvenilen Individuen zuweilen sehr schlank (a bis 40).

Ökologie dieser Art in Part II.

Monhystera stagnalis Bastian, 1865 (Abb. 4.7: k)

Fundzeit: Februar – Dezember

Fundtiefe: 1–30 Meter

Strata: 0–2 cm: 10,3%; 2–5 cm: 56,4%; 5–10 cm: 33,3%.

Material: 2g ♀♀, 18 ♀♀, 21 ♂♂, 48 Juv.

♂♂ (n=11):

L=1048 μm (845–1254); a=27,7 (21,5–32,8); b=5,7 (5,2–6,2); c=6,7 (5,9–7,9); c'=6,6 (5,5–8,2); Spik=78 μm (63–92); Gub=11 μm (10–13)

♀♀ (n=4):

L=1003 μm (820–1171); a=25,9 (24,8–26,9); b=6,2 (5,5–7,2); c=5,6 (5,5–5,8); c'=8,1 (7,5–9,1); V=66,6% (63,8–67,9); v.Go=32,2% KL (28,1–35); U=19,3% KL (17–21,1); Ei: 50 μm x 26 μm .

Kopf 12–16 μm breit; Kopfborsten 2–3 μm lang (=1/5–1/6 Kopfbreite); Seitenorgane kreisrund, bis zu einer Kopfbreite vom Vorderende entfernt; etwa 1/3–1/2 der Körperbreite; Rektum 0,7–0,9 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,5–3,2 mal breiter als der Kopf; Ocellen meist nur im lebenden Tier sichtbar, etwa zwei Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; Cardia etwa 14 μm x 24 μm ; Zähnchen (vgl. RIEMANN, 1970) in der Mundhöhle (dorsal gelegen, 8–9 μm vom Vorderende entfernt); zahlreiche Kristalle in der Leibeshöhle; Abstand Vulva-Anus 0,8–1,1 mal länger als der Schwanz; Vulvabreite: 31–37 μm ; Hoden 50–62% der Körperlänge; Spikula drei- bis viermal so lang wie die Analbreite.

Bemerkung:

Im Königssee keine Funde im Profundal; in Europa allgemein verbreitet; ausgesprochen aquatisch mit Vorliebe im Schlamm erwärmter Gewässer; Anzeiger eutropher bzw. verschmutzter Stellen (MICOLETZKY, 1914; HIRSCHMANN, 1952; ANDRÁSSY, 1984).

Monhystera stagnalis „Zwitter“

Fundzeit: Juni

Fundtiefe: 2 Meter

(n=1): L=992 μm ; a=37,6; b=5,9; c=5,4; c'=9,9; V=60,7%; Spik=75 μm ; Gub=11,5 μm .

Bei dem vorliegenden Individuum handelt es sich vermutlich um eine Zwitterform von *M. stagnalis*.

Kopf 11,5 μm breit; Kopfborsten 2,5 μm lang; Seitenorgane nahe dem Kopfende (0,2 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt), 4,5 μm breit; Körper am Proximalende des Oesophagus zweimal breiter als der Kopf; Abstand Vulva-Anus 1,1 mal länger als der Schwanz; weibliche Gonade 28,5% der Körperlänge; Vulvabreite 24 μm .

Bemerkung:

Intersexuelle Formen sind bei den Nematoden relativ weit verbreitet; eine Auflistung jener Nematodenarten mit intersexuellen Formen gibt HOPE in der Arbeit von GIESE und PEARSE (1974). MICOLETZKY (1914) fand in seiner Untersuchung des Ostalpengebietes von *M. stagnalis* ebenfalls eine intersexuelle Form.

Monhystera spec.

Fundzeit: April-Dezember

Fundtiefe: 2–15 Meter

Material: 14 ♀♀, 5 ♂♂, 35 Juv.

Die vorliegenden Individuen sind nicht eindeutig einer Art zuzuordnen. Speziell die Länge der Spikula der Männchen zeigt eine „Zwischenform“ der beiden Arten *M. paludicola* und *M. stagnalis*.

Bemerkung zur Gattung *Monhystera*:

Die Juvenilen der beiden Arten *M. paludicola* und *M. stagnalis* sind im allgemeinen nicht zu unterscheiden. Die Zuordnung der juvenilen Formen zu einer Art erfolgte aufgrund der Häufigkeitsverteilungen der Adulten in den jeweiligen Proben.

Eumonhystera cf. barbata Andrassy, 1981 (Abb. 4.7: l–n)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 90,3%; 2–5 cm: 9%; 5–10 cm: 0,7%.

Material: 6g ♀♀, 17 ♀♀, 48 Juv.

♀ 1: L=699 μm ; a=29,4; b=4,3; c=4,8; c'=9,7; V=62,5%; v.Go=28,7%.

♀ 2: L=592 μm ; a=24,5; b=3,9; c=4,5; c'=8,5; V=65,1%; v.Go=27,2%.

♀ 3: L=615 μm ; a=29,2; b=4,3; c=4,8; c'=8,2; V=65,1%.

♀ 4: L=642 μm ; a=26,6; b=4,1; c=4,8; c'=9,8; V=66,5%.

♀ 5: L=668 μm ; a=29,0; b=3,8; c=4,7; c'=9,4; V=66,8%.

♀ 6: L=619 μm ; a=28,7; b=4,1; c=4,2; c'=10,3; V=63,3%.

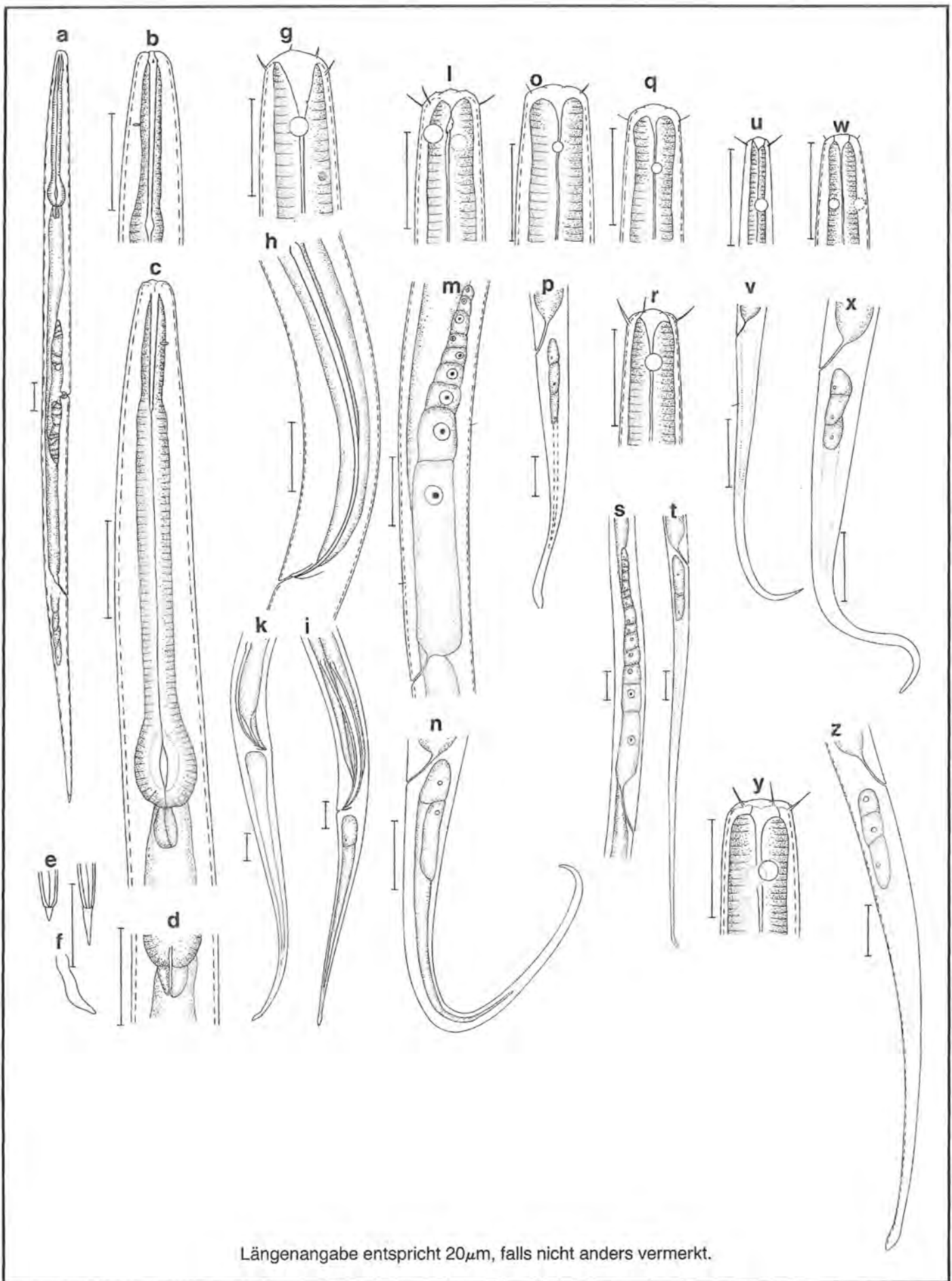


Abb. 4.7: *Rhabdolaimus terrestris*: a) Gesamtansicht; b) Kopf; c) Kopf-Ösophagus; d) Cardia; e) Schwanzspitze; f) Spikulum. - *Monhystera paludicola*: g) Kopf; h) Spikulum; i) Schwanz (σ). - *Monhystera stagnalis*: k) Schwanz (σ). - *Eumonhystera cf. barbata*: l) Kopf; m) Gonade; n) Schwanz. - *Eumonhystera dispar*: o) Kopf; p) Schwanz. - *Eumonhystera aff. gracillor*: q) Kopf. - *Eumonhystera longicaudatula*: r) Kopf; s) Gonade; t) Schwanz. - *Eumonhystera simplex*: u) Kopf; v) Schwanz. - *Eumonhystera spec. 2*: w) Kopf; x) (β) Schwanz. - *Eumonhystera spec. 3*: y) Kopf; z) Schwanz.

Weitere vier Weibchen:

♀♀ (n=4):

L=597 μm (538–665); a=28,9 (27,5–30,2); b=4,1 (3,9–4,3); c=4,6 (4,4–4,9); c'=9,5 (8,9–10,2); V=65,5% (64,6–66,3); v.Go=25,4% KL (24,3–26,4).

Kopf 9–12 μm breit; Kopfborsten länger als 1/3 Kopfbreite (fast bis 1/2 KoBr); Seitenorgane etwa eine Kopfbreite vom Vorderende entfernt; 1/4–1/3 der entsprechenden Körperbreite; Rektum 0,7–1 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,5–2 mal breiter als der Kopf; Schwanz 1,6–1,9 mal länger als der Abstand Vulva-Anus, Schwanz meist (aber nicht immer) dorsalwärts gebogen; Eier etwa 55 μm x 19 μm. Vulvabreite: 16–22 μm; Zähnen in der Mundhöhle (drei?); Rektum 0,7–0,8 Analbreiten lang.

Bemerkung:

Die vorliegenden Individuen zeigen im allgemeinen gute Übereinstimmung mit der Beschreibung von ANDRÁSSY (1981). Abweichend sind die größere Körperlänge dieser Art im Königssee (bis 708 μm), der meist erst im letzten Abschnitt dorsalwärts gebogene Schwanz und die zuweilen weniger als eine Kopfbreite vom Vorderende gelegenen Seitenorgane. Auch ANDRÁSSY schreibt von einem (!) kleinen Zähnen im basalen Teil der Mundhöhle. Bei entsprechender Lage (je nach Präparation) der Individuen des Königssees scheinen drei zahnartige Gebilde vorhanden zu sein.

Eumonhystera dispar (Bastian, 1865) Andrassy, 1981

(Abb. 4.7: o–p)

Fundzeit: Januar, Juni bis Dezember

Fundtiefe: 1–20 und 120 Meter

Strata: 0–2 cm: 78,2%; 2–5 cm: 18,2%; 5–10 cm: 3,6%.

Material: 2g ♀♀, 68 ♀♀, 40 Juv.

♀♀ (n=18)

L=724 μm (543–935); a=23,4 (18–27,3); b=5,2 (4,4–5,6); c=5,7 (5,4–6,3); c'=6, (5,4–8,1); V=64,1% (62,3–65,3); v.Go=33% KL (26–34).

Kopf 12–15 μm breit; Kopfborsten 1/4 der Kopfbreite; Seitenorgane 1–1,6 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/5–1/6 der entsprechenden Körperbreite; Rektum 0,7–1,1 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,6–2 mal breiter als der Kopf; Abstand Vulva–Anus 1–1,2 mal so lang wie der Schwanz; Vulvabreite: 21–30 μm; Maße der Eier: 45 μm x 25 μm; 47 μm x 26 μm.

Bemerkung:

Ein Juveniles (Länge: 584 μm) wurde während der Häutung beobachtet. Bei einigen Individuen (je nach Präparation) scheint ein kleiner Zahn in der Mundhöhle vorhanden zu sein. Keine Individuen in 10–20 cm Substratschicht; bevorzugte Tiefe 5 m (65,5%) und 2 m (17,3%); in 20 m und 120 m Tiefe jeweils nur ein Individuum erfaßt; Abundanzmaximum im November; HOFMÄNNER (1913) findet die meisten Individuen in 0–5 Meter, BORNER (1922) im Moritzer-See im

Sommer in 1–2 Meter Tiefe, oft auf Steinen und im Schlamm; bevorzugt sauberes Wasser (HIRSCHMANN, 1952; HUSMANN, 1956; BONGERS, 1988); nach PREJS (1977, 1983) gehört diese Art zu den häufigsten im Profundal; im Königssee dagegen besiedelte die Species fast ausschließlich das Litoral.

Eumonhystera filiformis (Bastian, 1865) Andrassy, 1981

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 72,8%; 2–5 cm: 20,3%; 5–10 cm: 6,1%; 10–20 cm: 0,8%.

Material: 80g ♀♀, 673 ♀♀, 1 468 Juv.

Relative Abundanz: 4,9%

♀ (n=106): L=646 μm (495–779); a=29,1 (24–35,9); b=5,2 (4,6–5,6); c=4,8 (3,9–5,8); c'=9, (8,3–12,1); Eier: 44 μm (40–51) x 17 μm (15–22); V=64% (59,5–67,1); v.Go=31,5% KL (23–41).

Juvenile (n=128): L=381 μm (194–577).

Kopf 7–9 μm breit; Kopfborsten 2–3 μm lang (=1/3–1/4 KoBr); Seitenorgane 1,8–2,4 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/3–1/4 der entsprechenden Körperbreite; Rektum 0,7–1 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,8–2,5 mal breiter als der Kopf; Weibchen immer nur mit einem Ei beobachtet; Schwanz 1,3–1,6 mal länger als der Abstand Vulva–Anus; Vulvabreite: 14–25 μm; dorsal von der Vulvaöffnung befindet sich eine Postvaginalzelle.

Bemerkung:

Häutung bei zwei Juvenilen beobachtet (J1: 433 μm; J2: 490 μm); Ökologie zu dieser Art in Part II.

Eumonhystera aff. gracilior (Johnston, 1938) Andrassy, 1981 (Abb. 4.7: q)

Fundzeit: April

Fundtiefe: 5 und 30 Meter

Material: 1g ♀, 2 ♀♀, 6 Juv.

♀♀ (n=3):

L=961 μm (855–1067); a=45 (38,5–48,5); b=5,3 (5,1–5,5); c=3,6 (3,4–3,9) c'=16,7 (14–19); V=56,4% (55,4–57,4); Ei: 41 μm x 23 μm.

Kopf 11–12 μm breit; Kopfborsten 3 μm lang (=1/4 Kopfbreite); Seitenorgane 0,8–1,2 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/4 der entsprechenden Körperbreite; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,7–1,8 mal breiter als der Kopf; Schwanz bis zu zweimal länger als der Abstand Vulva–Anus; Rektum 0,9 mal der Analbreite lang; Vulvabreite 19–20 μm.

Bemerkung:

Nach ANDRÁSSY (1984) eine ziemlich ungenügend beschriebene Art; die Individuen des Königssees können nicht

einwandfrei bestimmt werden; ihre Ähnlichkeit zu *E. gracilior* ist aber ohne Zweifel gegeben. Sie unterscheiden sich von *E. longicaudatula* durch die deutlich kürzeren Kopfborsten, die größere Körperlänge und die Lage und Größe der Seitenorgane.

***Eumonhystera longicaudatula* (Gerlach und Riemann, 1973), Andrassy, 1981** (Abb. 4.7: r-t)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 77,4%; 2–5 cm: 18,2%; 5–10 cm: 4,4%.

Material: 51g ♀♀, 442 ♀♀, 481 Juv.

Relative Abundanz: 2,2%.

♀♀ (n=85):

L=791µm (562–991); a=37,8 (28,6–47,8); b=4,8 (4–5,6); c=3,6 (3,3–4); c'=16,8 (14,1–21,3); V=57% (53,9–63,5); v.Go=26,4% KL (22,7–34); Eier: 49µm (46–55) x 19µm (17–23).

Maße zweier „großer“ Weibchen:

♀ 1: L=937µm; a=39; b=5,1; c=4; c'=14,9; V=58,6%.

♀ 2: L=942µm; a=37,7; b=5,1; c=3,7; c'=17; V=55,4%.

Juvenile (n=84): L=495µm (288–732).

Kopf 8–11 µm breit; Kopfborsten 3–5 µm lang (=1/3–2/5 Kopfbreite); Seitenorgane 1,1–1,6 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/3–2/5 der entsprechenden Körperbreite; Rektum 0,6–1 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,7–2,1 mal breiter als der Kopf; Weibchen immer nur mit einem Ei beobachtet; Schwanz 1,6 bis 3,5 mal länger als der Abstand Vulva-Anus; Vulvabreite: 14–26 µm; Vagina sehr dünn.

Bemerkung:

Bei einigen Weibchen war die Vulva auffallend „vorspringend“; Häutung bei einem Juvenilen (Länge: 635 µm) zum Weibchen beobachtet.

Charakteristische Merkmale: sehr langer Schwanz, schlanker Körper, Seitenorgane etwa 1/3 der Körperbreite, Kopfborsten fast eine halbe Kopfbreite lang.

ANDRÁSSY (1984) gibt in seinem Bestimmungsschlüssel eine Körperlänge von 0,4–0,7 mm an. Die Individuen von *E. longicaudatula* des Königssees haben eine größere Länge (Durchschnitt ca. 0,8 mm; größtes Weibchen: ca. 1 mm); JÜGET (1969) beschrieb diese Art aus dem Supralitoral des Genfer Sees unter den Namen *M. vulgaris lemani* und ANDRÁSSY (1977) und EDER (1979, 1983) unter den Namen *Monhystera stefanskii*. Auch EDER (1979) fand im Jeserzer bzw. Saissler See Weibchen bis 0,94 mm Körperlänge. Ökologie dieser Art in Part II.

***Eumonhystera pseudobulbosa* (Daday, 1896) Andrassy, 1981**

Fundzeit: Februar bis Juni; September bis Dezember

Fundtiefe: 1–15; 30–190 Meter.

Strata: 0–2 cm: 80,5%; 2–5 cm: 17,1%; 5–10 cm: 2,4%.
Material: 1g ♀, 20 ♀♀, 35 Juv.

♀♀ (n=6):

L=408µm (354–469); a=31,3 (28,2–35,6); b=4,2 (3,9–4,4); c=4,3 (3,9–4,6); c'=11,5 (10,6–12,4); V=60,9% (58,2–63).

Kopf 6–7 µm breit; Kopfborsten 2–2,5 µm lang (=1/3 Kopfbreite); Seitenorgane 2,2–2,6 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/4–1/3 der entsprechenden Körperbreite; Ei: 27 µm x 10 µm; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,9–2,3 mal breiter als der Kopf; Schwanz 1,5–1,8 mal länger als der Abstand Vulva-Anus; Vulvabreite: 11–13 µm; Bulbus des Oesophagus etwa 1/10 der Oesophaguslänge.

Bemerkung:

In Süßwasser- und Salzbiotopen (ANDRÁSSY, 1984).

***Eumonhystera similis* (Bütschli, 1873) Andrassy, 1981**

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 73%; 2–5 cm: 20,7%; 5–10 cm: 6,3%.

Material: 24g ♀♀, 251 ♀♀, 645 Juv.

Relative Abundanz: 2%.

♀♀ (n=41):

L=487µm (355–554); a=26,9 (19,4–31,6); b=4,5 (3,9–5,4); c=4,6 (3,9–5,1); c'=10,6 (9,2–11,9); V=63,6% (59,6–66,3); v.Go=26,3% KL (22,4–32,3); Eier: 39µm (33–43) x 13µm (11–18).

Juvenile (n=24): L=294µm (195–433).

Kopf 4–6 µm breit; Kopfborsten 1–1,5 µm lang (=1/5 Kopfbreite); Seitenorgane 2,5–3,5 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/5 der entsprechenden Körperbreite; Rektum 0,7–0,9 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,5–1,9 mal breiter als der Kopf; Schwanz 1,3–1,7 mal länger als der Abstand Vulva-Anus; Vulvabreite: 11–16 µm.

Bemerkung:

Häutung bei einem Juvenilen (Länge: 361 µm) zum Weibchen beobachtet.

Ökologie dieser Species in Part II.

***Eumonhystera simplex* (De Man, 1880) Andrassy, 1981** (Abb. 4.7: u-v)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 76,3%; 2–5 cm: 17,4%; 5–10 cm: 6,2%; 10–20 cm: 0,1%.

Material: 18g ♀♀, 516 ♀♀, 822 Juv.

Relative Abundanz: 3%.

♀♀ (n=31):

L=413µm (328–499); a=39,4 (33,6–46,8); b=4,4 (3,9–5); c=4,1 (3,6–4,3); c'=14,9 (13,2–17,2); V=56,7% (54–60,6); Eier: 42µm (35–46) x 12µm (11–15).

Juvenile (n=21): L=346µm (277–421).

Kopf 4–5,5 µm breit; Kopfborsten 3–5 µm lang (=3/5–4/5 Kopfbreite); Seitenorgane 2,5–3,5 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/3–1/2 der entsprechenden Körperbreite; Rektum 0,9 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,9–2,2 mal breiter als der Kopf; gravide Weibchen immer nur mit einem Ei; Schwanz 1,3–1,6 mal länger als der Abstand Vulva-Anus; Vulvabreite 9–13 µm.

Bemerkung:

Schwanzspitze sehr charakteristisch; Vulva oft „vorspringend“; Ökologie dieser Art in Part II.

Eumonhystera spec. 1 („simplex/stumpf“)

Fundzeit: Mai-Juli; Oktober-Dezember

Fundtiefe: 1–10; 20–60 Meter

Strata: 0–2 cm: 75,5%; 2–5 cm: 20,7%; 5–10 cm: 3,8%.

Material: 24 ♀♀, 29 Juv.

♀♀ (n=4):

L=386µm (349–418); a=37,2 (34,8–40,5); b=3,7 (3,5–4); c=7,0 (5,8–9,1); c'=8 (6,3–9,9); V=64,7% (62,7–68,4).

Kopf 5–6 µm breit; Kopfborsten 4–5 µm lang (=0,5–0,8 Kopfbreite); Seitenorgane 2,8–3,5 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 0,3–0,4 der entsprechenden Körperbreite; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,7–2 mal breiter als der Kopf; Schwanz 1,5–1,9 mal länger als der Abstand Vulva-Anus; Vulvabreite: 8–12 µm.

Bemerkung:

Diese Art ist *Eumonhystera simplex* sehr ähnlich; nur der Schwanz unterscheidet sich durch seine geringere Länge (8 Analbreiten gegenüber 15) und seiner stumpfen abgerundeten Form.

Von der relativ großen Anzahl (158 Weibchen und 269 Juvenilen) jener Individuen, die nicht sicher bestimmt werden konnten, werden im folgenden einige „Arten“ angeführt.

Eumonhystera spec. 2 (Abb. 4.7: w–x)

Fundzeit: November

Fundtiefe: 60 Meter

♀ 1: L=556µm; a=27,5; b=5,5; c=4,7; c'=7,9; V=63,7%.

Kopf 7 µm breit; Kopfborsten sehr kurz (1/5–1/6 KoBr); Seitenorgane 1,8 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt, etwa 1/4 der entsprechenden Körperbreite; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,5–2,7 mal breiter als der Kopf; Schwanz zweimal gebogen, zuerst dorsal, dann ventral, 1,4 mal länger als der Abstand Vulva-Anus; Rektum 0,7 mal der Analbreite lang.

Bemerkung:

Das Präparat ist in keinem guten Zustand. Die Körperborsten sind nicht mehr sichtbar (abgebrochen?).

Das Weibchen zeigt Ähnlichkeiten zu *E. andrassyi* (Biro, 1969) Andrassy, 1981.

Eumonhystera spec. 3 (Abb. 4.7: y)

Fundzeit: September, Oktober

Fundtiefe: 15 und 120 Meter

♀ 1: L=789µm; a=34,3; b=4,4; c=5,3; c'=10,9; V=62,7%; v.Go=30% KL.

♀ 2: L=825µm; a=34,4; b=4,7; c=4,7; c'=10,8; V=60,8%.

Kopf 11,5–12,5 µm breit; Kopfborsten 1/3–1/2 Kopfbreite lang; Seitenorgane eine Kopfbreite vom Vorderende entfernt, 1/4–1/3 der entsprechenden Körperbreite; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,8 mal breiter als der Kopf; Schwanz gerade, hinten etwas angeschwollen, 1,1–1,2 mal länger als der Abstand Vulva-Anus; Rektum etwas kürzer als die Analbreite.

Bemerkung:

Der Kopf dieser Art ist *E. longicaudatula* sehr ähnlich. Der Schwanz von *E. spec. 3* ist aber deutlich kürzer als bei *E. longicaudatula*.

Eumonhystera spec. 4

Fundzeit: Dezember

Fundtiefe: 60 Meter

Junges ♀: L=243µm; a=22,0; b=3,7; c=3,6; c'=9,7; V=59%.

Kopf 5 µm breit; Kopfborsten sehr kurz; Seitenorgane 1,2 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/5 der entsprechenden Körperbreite; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,6 mal breiter als der Kopf; Schwanz zweimal länger als der Abstand Vulva-Anus.

Eumonhystera spec. 5

Fundzeit: Oktober, November

Fundtiefe: 15 und 30 Meter

♀ 1: L=674µm; a=26,9; b=4,2; c=5,2; c'=8,3; V=67,7%.

Kopf 10 µm breit; Kopfborsten 3 µm lang; Seitenorgane 1,3 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 3/10 der entsprechenden Körperbreite; Rektum 0,8 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus zweimal breiter als der Kopf; Schwanz 1,5 mal länger als der Abstand Vulva-Anus.

Bemerkung:

Nach dem Bestimmungsschlüssel von ANDRÁSSY (1984) könnte es sich um *E. mwerazii* (Meyl, 1957) Andrassy, 1981 handeln.

Eumonhystera spec. 6

Fundzeit: Oktober
Fundtiefe: 2 Meter

L=397 μ m; a=24,6; b=4,3; c=4; c'=11; V=62,8%.

Kopf 6 μ m breit; Kopfborsten äußerst klein; Seitenorgane 2,6 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/5 der entsprechenden Körperbreite; Ei: 44 μ m x 14 μ m; Körper am Proximalende des Oesophagus zweimal breiter als der Kopf; Schwanz doppelt so lang wie der Abstand Vulva-Anus;

Eumonhystera spec. 7

Fundzeit: Februar
Fundtiefe: 15, 20 Meter

♀ 1: L=524 μ m; a=21; b=4,3; c=3,8; c'=8,7; V=62,1%;
KoBr=11 μ m; OesBr=20 μ m; Ei: 45 μ m x 18 μ m.

Kopfborsten 3,7 μ m lang; Seitenorgane eine Kopfbreite vom Vorderende entfernt; 3/10 der entsprechenden Körperbreite; Schwanz 2,3 mal länger als der Abstand Vulva-Anus.

♀ 2: L=344 μ m; a=18,1; b=4,1; c=3,7; c'=8,5; V=61%;
KoBr=6 μ m; OesBr=13 μ m.

Kopfborsten 1,8 μ m lang; Seitenorgane 1,4 Kopfbreite vom Vorderende entfernt; 1/3 der entsprechenden Körperbreite; Schwanz 2,4 mal länger als der Abstand Vulva-Anus; Darm dunkelbraun.

Eumonhystera spec. 8

Fundzeit: August
Fundtiefe: 20 Meter

♀ 1: L=351 μ m; a=23,4; b=4,7; c=4,0; c'=9,8; V=62,5%.

Kopf 5 μ m breit; Kopfborsten kurz (1/5 Kopfbreite); Seitenorgane 1,8 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/3 der entsprechenden Körperbreite; Rektum 0,7 mal der Analbreite lang; Ei: 39 μ m x 13 μ m; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,4 mal breiter als der Kopf; Schwanz doppelt so lang wie der Abstand Vulva-Anus; Vulvabreite: 13 μ m.

Bemerkung:

Es könnte sich um *Eumonhystera tatrca* handeln.

Eumonhystera vulgaris (De Man, 1880) Andrassy, 1981

Fundzeit: Januar bis Dezember
Fundtiefe: 1–190 Meter
Strata: 0–2 cm: 77,4%; 2–5 cm: 18,2%; 5–10 cm: 4,4%.
Material: 32g ♀♀, 235 ♀♀, 256 Juv.
Relative Abundanz: 1,2%.

♀♀ (n=37):

L=586 μ m (410–776); a=25,5 (21–29,8); b=5,6 (4,9–6,5);
c=4,5 (3,8–5,3); c'=8,9 (7,1–10,6); V=61,3% (57,2–66,1);
v.Go=30% KL (25,5–37); Eier: 38 μ m (32–44) x 16 μ m (13–19).

Juvenile (n=14): L=344 μ m (242–455).

Kopf 8–10 μ m breit; Kopfborsten 2–2,5 μ m lang (1/4 Kopfbreite); Seitenorgane 1,2–1,7 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/5–1/4 der entsprechenden Körperbreite; Rektum 0,6–0,8 mal der Analbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,7–2,3 mal breiter als der Kopf; Schwanz 1,2–1,7 mal länger als der Abstand Vulva-Anus; Vulvabreite: 14–25 μ m.

Bemerkung:

In der tiefsten untersuchten Schicht (10–20 cm) keine Individuen; Maximum der Individuenabundanz im Juni (n=163), Minimum im Dezember (n=10). *E. vulgaris* besiedelte bevorzugt das Litoral (81 % aller Individuen) mit Schwerpunkt der 1 Meter Wassertiefe. Gravide Weibchen wurden von Januar bis August im Litoral gefunden. Von Mai bis Oktober war der prozentuale Anteil der Individuen in der obersten Substratschicht (0–2 cm) am höchsten.

Eine recht häufige und weitverbreitete Art im Süßwasser (Steinbelag, Carexbestände, Charawiesen, Schlamm) und in feuchter Erde (MICOLETZKY, 1913; HIRSCHMANN, 1952; ANDRÁSSY, 1958, 1981); HOFMÄNNER (1913) fand diese Art im Genfer See von 0–30 Meter, während sie in der Tiefe (30–300 Meter) fehlte; SCHNEIDER (1925) stellte die meisten Individuen in den ostholsteinischen Seen in 10 Meter Tiefe fest.

Oft mit *E. filiformis* vergesellschaftet (MICOLETZKY, 1917); FRANZ (1942) fand gravide Weibchen von April bis Oktober; wahrscheinlich Bakterienfresser, gelegentlich Algen (HIRSCHMANN, 1952).

4.25 Xyalidae Chitwood, 1951

Gattungsbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1981.

Theristus spec.

Fundzeit: Juni, August
Fundtiefe: 2 Meter
Material: 6 Juv.

Hofmaenneria brachystoma (Hofmänner, 1914)

Schneider, 1940 (Abb. 4.8: a–k)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–2, 10–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 87,5%; 2–5 cm: 9,8%; 5–10 cm: 2,7%.

Material: 14g ♀♀, 142 ♂♂, 110 ♂♂, 246 Juv.

Relative Abundanz: 1,1%.

Artbestimmung: nach ALEKSEEV, 1983; ANDRÁSSY, 1984.

♂♂ (n=38):

L=616µm (554–707); a=37,1 (33,1–41,6); b=4,8 (4,3–5,2); c=6,1 (5,5–7,1); c'=7,6 (6,6–8,4); Spik=31µm (26–35); Gub=3–4µm.

♀♀ (n=50):

L=619µm (522–711); a=32 (27,2–35,1); b=4,7 (4,2–5,4); c=5,8 (5,4–6,4); c'=9 (7,8–10,4); V=63,9% (61,6–66,6); v.Go=28,3% KL (23,4–37,8); Eier: 64µm (62–67) x 17µm (16–18).

Juvenile (n=63): L=438µm (270–589).

Einzelne Maße von fünf Männchen und fünf Weibchen:

♂1: L=580µm; a=35,2; b=4,5; c=6,1; c'=6,9; Spik=25µm; Mdh=7,2µm x 5µm.

♂2: L=575µm; a=38,1; b=4,7; c=6,3; c'=7,1; Spik=33µm; Mdh=7,2µm x 5,8µm.

♂3: L=585µm; a=37; b=4,3; c=5,5; c'=8,2; Spik=25µm; Mdh=8µm x 5,8µm.

♂4: L=639µm; a=38,7; b=4,4; c=6,5; c'=7,2; Spik=28µm; Mdh=8µm x 5µm.

♂5: L=587µm; a=37,1; b=4,4; c=5,8; c'=7,8; Spik=25,5µm; Mdh=8µm x 5µm.

♀1: L=599µm; a=32; b=4,5; c=6,2; c'=9; V=64,9%; Mdh=7,2µm x 5,7µm.

♀2: L=596µm; a=27,9; b=4,2; c=6,2; c'=8,8; V=65,9%; Mdh=7,4µm x 5,8µm.

♀3: L=688µm; a=31,3; b=5,2; c=5,7; c'=8,7; V=62,8%; Mdh=8µm x 5,5µm.

♀4: L=698µm; a=29,1; b=5,1; c=5,9; c'=7,9; V=64,1%; Mdh=8µm x 5,7µm.

♀5: L=628µm; a=33,1; b=4,8; c=6,2; c'=9,2; V=65,4%; Mdh=7,5µm x 5,5µm.

Kopf 10–12 µm breit; Kopfborsten 4–5 µm (=2/5–1/2 Kopfbreite); Seitenorgane bei den Männchen 1,3–1,6 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt und etwa eine halbe Kopfbreite groß (etwa 7–8 µm), bei den Weibchen 1,6–1,8 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt und 1/4–1/5 Kopfbreite groß (etwa 3–4 µm); Cuticula des Vorderendes glatt, Ringelung beginnt etwa eine Kopfbreite hinter dem Vorderende; Mundhöhle 7–9 µm lang und 5–7 µm breit (etwa 1,5 mal länger als breit); dahinter scheint bei einigen Individuen je nach Präparation und Kontraktionszustand eine kleine kaum sichtbare Kammer zu folgen (vgl. Hofmaenneria niddensis bei GERLACH und RIEMANN, 1971); in dieser Kammer befinden sich möglicherweise sehr kleine, „zähnenartige Vorsprünge“; Oesophagus in Höhe der Kammer erweitert; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,3–1,7 mal breiter als der Kopf; Cuticularringelung 1,1–1,4 µm breit; Rektum 1–1,6 mal der Analbreite lang; Schwanzende keulenförmig, etwa 1/4 bis 1/5 der Schwanzbreite; Hoden 42–50% der Körperlänge; bei gekrümmten Männchen ist die Cuticula in der Analregion (ventral) gerunzelt; bei gestreckter Lage ist die Cuticula glatt; Spikula schwach gebogen, etwa zwei Analbreiten lang (1,8–2,4 ABr); Gubernakulum kurz.

Ein Weibchen mit einem Häkchen am Schwanzende beobachtet; Abstand Vulva-Anus 1–1,3 mal länger als der Schwanz; Vulvabreite 16–22 µm; weibliche Gonade rechts vom Darm (n=20).

Bemerkung:

Meist braun gefärbter Darm.

Eine interessante Species, über die es relativ wenig Angaben in der Literatur gibt; die Art scheint vorwiegend den Profundalbereich des Königssees zu besiedeln; sie erreicht in dieser Tiefenzone relativ hohe Abundanzen.

Ökologie dieser Art in Part II.

Die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale der Hofmaenneria-Arten sind im folgenden kurz angeführt (vgl. auch Tab. 3):

Hofmaenneria brachystoma (Hofmänner, 1914) Schneider, 1940

Die Art erreicht eine Länge bis zu 900 µm (im allgemeinen 500–700 µm); die Mundhöhle ist bei den Individuen des Königssees etwa 7–8 µm lang und 5–6 µm breit; in der Untersuchung des Attersees (DUDZINSKI unveröffentlicht; in: SCHIEMER ET AL, 1983) betrug die Mundhöhlenlänge bei den Weibchen 7,3–7,8 µm, bei den Männchen 6,3–7,3 µm; eine größere Mundhöhle (11 µm lang und 7 µm breit) geben GERLACH und MEYL (1957) in ihrer Untersuchung des Ohrid-Sees an; die Kopfborsten erreichen eine Länge von 4–5 µm, dies entspricht etwa 1/2 Kopfbreite; die Seitenorgane haben bei den Weibchen einen Durchmesser von etwa 4 µm (=1/4–1/5 der Körperbreite), bei den Männchen von etwa 7 µm (=1/2 Körperbreite); die Spikulalänge beträgt etwa 26–38 µm (=2–2,5 mal der Analbreite lang).

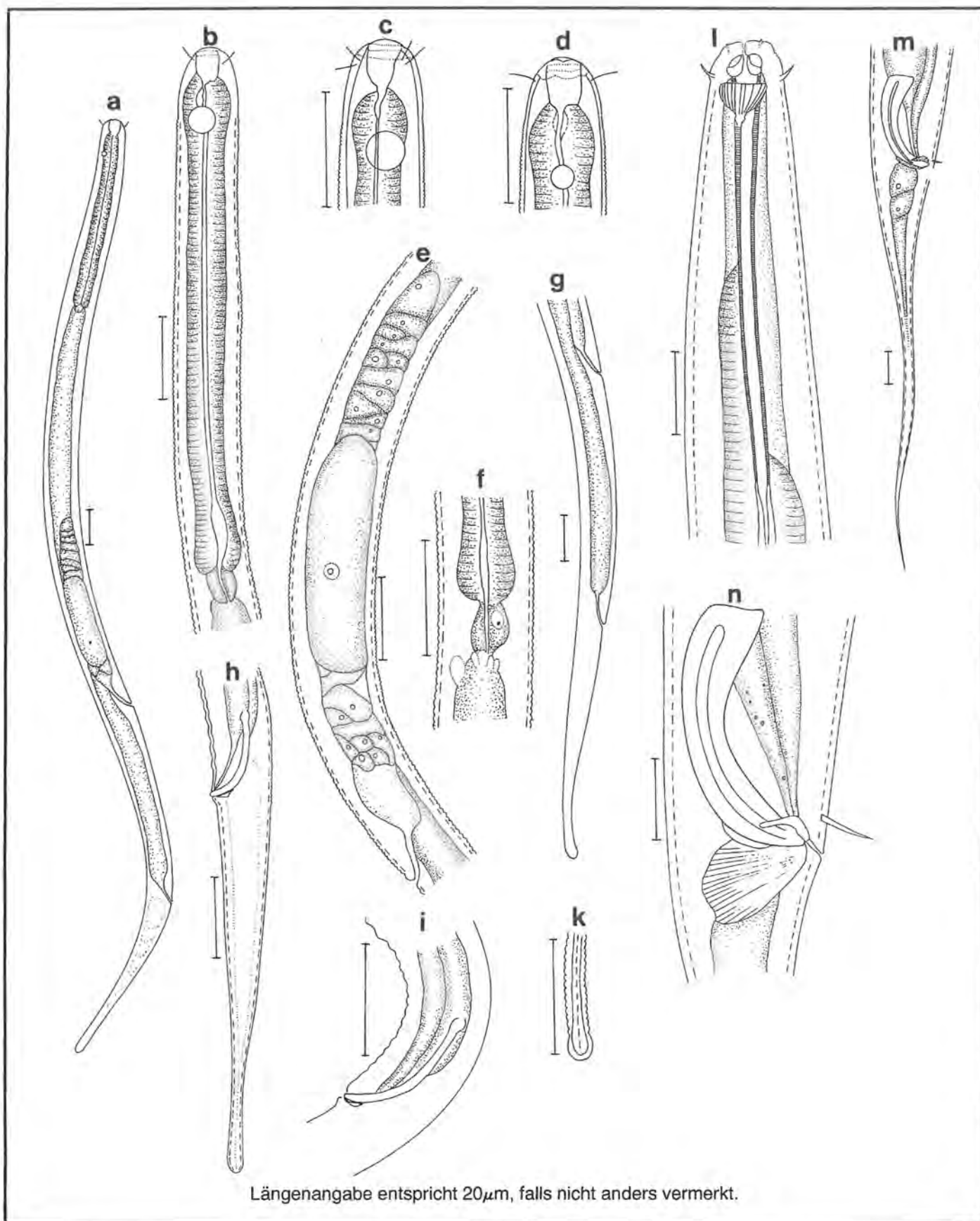
H. niddensis (Skwarra, 1921) Schneider, 1940:

Die Körperlänge dieser Art beträgt über 1 mm (1–1,2 mm); der Körper ist meist schlanker (a bis 52) als bei H. brachystoma; die Kopfborsten sind 10 µm (GERLACH und RIEMANN, 1971) bis 13 µm (GERLACH und MEYL, 1957) lang, dies entspricht etwa 3/4 der Kopfbreite; die Seitenorgane der Weibchen sind 5 µm, die der Männchen 10 µm groß (GERLACH und MEYL, 1957); die Länge der Spikula beträgt 35 µm (GERLACH und RIEMANN, 1971) bzw. 36 µm (GERLACH und MEYL, 1957).

H. hazanensis Mulvey, 1969:

Die Species wurde von Mulvey an Hand weiblicher Individuen aus der arktischen Region in Kanada beschrieben. Die Körperlänge beträgt unter 0,5 mm (0,37–0,46 mm); die Kopfborsten sind größer als die halbe Kopfbreite; Seitenorgane messen 3 µm; charakteristisch ist der lange Schwanz (c=4–4,6 bzw. c' etwa 15).

H. gratiosa Alekseev, 1983 und **H. optata** Alekseev, 1983: Diese beiden Arten wurden aus der Sowjetunion beschrieben. Möglicherweise sind sie aber H. brachystoma bzw. H. niddensis zuzuordnen. Die Maße wurden an Hand der Zeichnungen bestimmt. H. optata: Kopfborsten der Weibchen



Längenangabe entspricht 20 μ m, falls nicht anders vermerkt.

Abb. 4.8: *Hofmaenneria brachystoma*: a) Gesamtansicht; b) Kopf. - Ösophagus; c) Kopf (σ); d) Kopf (\varnothing); e) Gonade; f) Ösophagusende; g) Schwanz (\varnothing); h) Schwanz (σ); i) Spikula; k) Schwanzende. - *Ironus tenuicaudatus*: l) Kopf; m) Schwanz (σ); n) Spikula.

11–12 μm (=50% KoBr) und der Männchen 10–11 μm (=40% KoBr) lang; Mundhöhle etwa 13–14 μm breit und 11 μm lang; Seitenorgane der Weibchen 4,5 μm (=1/6 KBr) und der Männchen 8 μm (=1/3 KBr) breit.

H. gratiosa: Kopfborsten der Weibchen 5,5 μm (=44% KoBr) und der Männchen 7 μm (=50% KoBr) lang; Mundhöhle etwa 6–7 μm breit und lang; Seitenorgane der Weibchen 4,2 μm (=1/4 KBr) und der Männchen 7 μm (=38% KBr) breit.

Tab. 3: Vergleich der morphometrischen Daten von Hofmaenneria brachystoma aus verschiedenen Untersuchungen.

Fundorte: HOFMÄNNER (1915): Genfersee, Vierwaldstättersee, Langensee (Litoral-Profundal); MICOLETZKY (1922): Madü See, Plönersee (Profundal); DUDZINSKI (unpubliziert): Attersee (Profundal). Diese Arbeit: Königssee (Litoral-Profundal).

	Hofmaenneria brachystoma			
	Hofmänner (1915)	Micoletzky (1922)	Dudzinski 7)	Diese Arbeit
♀ L (μm):	450–600	620–750	467–622	522–711
a:	30–40	30–38	32–47	27–35
b:	4,3–5,3	4,6–5	4–5,1	4,2–5,4
c:	5,8–6,4	5,4–6,1	5,2–6,3	5,4–6,4
c':	ca. 7			7,8–10,4
V (%):	67	61–63	61–65	61–67
SO (μm)	4,5		2,4–2,9	3–4
SO (% KBr)	30	20	22–30	21–30
Mdh (μm) L:	9–10		7,3–7,8	7–9
B:	5			5–7
♂				
L (μm):	530–690	660–690	610–643	554–707
a:	30–40	34–42	31–38	33–42
b:	4,3–5,3	4,8–5	5–5,2	4,3–5,2
c:	5,8–6,4	5,8–6,7	5,7–6,2	5,5–7,1
c':	ca. 7			6,6–8,4
Spik: (μm)	ca. 38	38	30–38	26–35
SO (μm)	5,5		7,3–7,8	7–8
SO (% KBr)	40	50	56–64	48–55
Mdh (μm) L:	9–10		6,3–7,3	7–9
B:	5			5–7

4.26 Diplopeltidae Filipjev, 1918

U. Fam. Cylindrolaiminae Micoletzky, 1922

Cylindrolaimus communis De Man, 1880

Fundzeit: April, Juni, Juli und Dezember

Fundtiefe: 30 und 120 Meter

Material: 1♀, 8 Juv.

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1968 und 1984; MULVEY, 1969.

♀ 1: L=714 μm ; a=30,0; b=5,5; c=8,5; c'=5,5; V=53,3%; v.Go=14,1% KL; h.Go=16,6% KL.

Kopf 5 μm breit, nicht abgesetzt; 4 Kopfborsten etwa 1/4 Kopfbreite lang; Körper am Proximalende des Oesophagus 3 mal breiter als der Kopf; Mundhöhle zylindrisch, 17 μm lang, ohne zahnartige Gebilde; Oesophagus ohne muskulösen Endbulbus; Seitenorgane eine halbe Kopfbreite vom Vorderende entfernt, 1/3 der entsprechenden Körperbreite;

Mundhöhle 18 μm lang; Rektum 0,8 mal der Analbreite lang; Cuticula 1,1 μm breit geringelt; Abstand Vulva-Anus 3 mal länger als der Schwanz; beide Ovarien ausgestreckt, ohne Umschlag.

Bemerkung:

Terrestrisch, seltener aquatisch (FRANZ, 1942; ANDRÁSSY, 1984). PREJS (1977) fand die Art in nur einem oligotrophen See von 17 untersuchten Seen verschiedener Trophiegrade.

4.27 Ironidae De Man, 1876

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1968; EBSARY, 1985.

Ironus longicaudatus De Man, 1884

Fundzeit: April und Oktober

Fundtiefe: 1 Meter

Material: 2 Juv.

Ironus tenuicaudatus De Man, 1876 (Abb. 4.8: l–n)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–5, 15–120 Meter

Strata: 0–2 cm: 45,1%; 2–5 cm: 37,1%; 5–10 cm: 16,0%; 10–20 cm: 1,8%.

Material: 7♀, 51♀, 41♂, 517 Juv.

Relative Abundanz: 1,4%.

♂ (n=21):

L=3410 μm (2896–4010); a=57,6 (46,1–64,7); b=5,5 (4,7–6,3); c=14,6 (12,1–17,1); c'=5,4 (4,5–6,6); Spik=67 μm (58–72); Gub=22 μm (19–25).

♀ (n=25):

L=3495 μm (2972–4114); a=50,5 (43–56,5); b=5,5 (4,7–6,2); c=12,9 (10,1–15,4); c'=7,6 (6–9,1); V=51,5% (49,8–54); Eier: 190 μm (185–195) x 43 μm (41–45); v.Go=19% KL (7,1–25); U=10,6% KL (4,8–21,4); h.Go=20% KL (7,1–26,4); U=9,8% KL (4,4–20,7).

Juvenile (n=84): L=1899 μm (970–3433).

Kopf 18–22 μm breit; Kopfborsten 5–6 μm lang (=1/5–1/4 Kopfbreite); Seitenorgane 8–11 μm groß, etwa 1/2 der Kopfbreite; Mundhöhle 106–135 μm lang (=1/5–1/6 der Oesophaguslänge), am Vorderende mit drei Zähnen, Mundhöhlenwand sehr fein quergestreift; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,5–3,4 mal breiter als der Kopf; Oesophagus bei etwa 40% seiner Länge erweitert; Rektum 1,4–1,6 mal der Analbreite lang; Cuticula 2 μm dick; Kristalle bis 50 μm groß; Hoden 66–77% der Körperlänge; vor dem Anus eine Körperborste von 7–12 μm Länge (nur bei den Männchen!); Prärektum 2,7 Analbreiten lang; Spikula 15–17 μm breit; Gubernakulum 8–10 μm breit.

Bemerkung:

Ein Weibchen mit einer Borste am Schwanz gefunden; Darm dunkelbraun; Häutung eines 3433 μm großen Juvenilen zum Männchen beobachtet. Ökologie von *I. tenuicaudatus* in Part II.

7) DUDZINSKI unveröffentlicht: In SCHIEMER ET AL, 1983

4.28 Tobrilidae De Coninck, 1965

Die Artbestimmung erfolgte nach ANDRÁSSY (1964), SCHIEMER (1971); LOOF & RIEMANN (1976), EBSARY (1982) und BONGERS (1988).

Tobrilus gracilis (Bastian, 1865) Andrassy, 1959

(Abb. 4.9: a–d)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 57,4%; 2–5 cm: 30,4%; 5–10 cm: 10,6%; 10–20 cm: 1,6%.

Material: 32g ♀♀, 135 ♀♀, 134 ♂♂, 1404 Juv.

Relative Abundanz: 3,8%.

♂♂ (n=56):

L=1846µm (1409–2204); a=32,2 (23,9–38,8); b=5,3 (4,5–6,2); c=11,6 (9,4–14,8); c'=4,6 (3,7–5,6); Spik=35µm (30–46); Gub=17µm (11–22).

♀♀ (n=52):

L=2050µm (1442–2873); a=29,2 (23,1–38); b=5,1 (3,8–6,6); c=8,0 (5,2–11,5); c'=6,8 (4,8–8,8); V=42,8% (37,4–49,5); Eier: 68µm (49–87) x 42µm (37–50); v.Go=11,8% KL (7,2–19,2); U=7,4% KL (3,4–10,2); h.Go=12,2% KL (7,2–18,6); U=7,8% KL (3,9–11,8).

Juvenile (n=241): L=947µm (410–1944).

Kopf der Weibchen 22–35 µm und der Männchen 21–28 µm breit; Kopfborsten 7–12 µm lang (=1/3 Kopfbreite); Seitenorgane in der ersten Mundhöhlenhälfte; 2/10 der Körperbreite; Mundhöhle 25–34 µm lang und 11–13 µm breit; Zähne dicht beieinander liegend; Körper am Proximalende des Oesophagus bei den Weibchen 1,7–2,5 mal breiter als der Kopf und bei den Männchen 1,8–2,4; Cardia etwa 30–35 µm lang; Rektum 1,2–1,7 mal breiter als die Analbreite; Cuticularingelung 0,7–0,8 µm breit; zahlreiche, meist kleine Kristalle; kurze Körperborsten; Hoden 57–62% der Körperlänge; 7–9 Analpapillen, etwa 12–13 µm groß; am Schwanz Körperborsten; Spikula 5–7 µm breit.

Sieben Weibchen mit 2 Eiern, ein Weibchen mit 3 Eiern, zwei Weibchen mit 4 Eiern und ein Weibchen mit 9 Eiern; STEFANSKI (1916) fand ein Weibchen mit 27 Eiern.

Bemerkung:

Darm meist braun gefärbt; Häutung bei vier Jungtieren beobachtet: J1: 831 µm; J2: 1154 µm; J3: 1944 µm; J4: 1960 µm; Ökologie von *T. gracilis* in Part II.

Tobrilus aff. helveticus (Hofmänner, 1914) Andrassy, 1959

Fundzeit: Mai

Fundtiefe: 2 Meter

Material: 1♀, 2 Juv.

♀ (n=1):

L=1610µm; a=31,6; b=4,5; c=6,3; c'=8,8; V=44,3%; v.Go=10,8% KL; U=8% KL; h.Go=9,7% KL; U=8% KL.

Kopf 24 µm breit; Kopfborsten 7 µm lang (=30% KoBr); Mundhöhle 28 µm lang, vorderer Abschnitt sehr geräumig (15 µm lang und 10 µm breit), Seitentaschen einander übergreifend, Zähne nur 4 µm voneinander getrennt; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,8 mal breiter als der Kopf; Cardialdrüsen kugelig, etwa 18 µm groß; Vagina 2/5 der Körperbreite lang; Rektum etwa eine Analbreite lang; keine Kristalloide.

Bemerkung:

Ohne Männchen kann die Artbestimmung nur mit Vorbehalt erfolgen. ANDRÁSSY (1967) sammelte die Species in schwedischen Seen. Nach ZULLINI (1974) bevorzugt *Tobrilus helveticus* das Periphyton und ruhige Gewässer.

Tobrilus medius (Schneider, 1916) Andrassy, 1959

(Abb. 4.9: e–k)

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1, 10–190 Meter

Strata: 0–2 cm: 71,5%; 2–5 cm: 22,8%; 5–10 cm: 5,7%.

Material: 21g ♀♀, 32 ♀♀, 41 ♂♂, 204 Juv.

Relative Abundanz: 0,7%.

♂♂ (n=26):

L=2441µm (1789–2746); a=32 (27–35,9); b=4,5 (3,8–4,9); c=12,9 (11,1–15,5); c'=4,5 (3,8–5,9); Spik=53µm (45–60); Gub=24µm (22–28).

♀♀ (n=40):

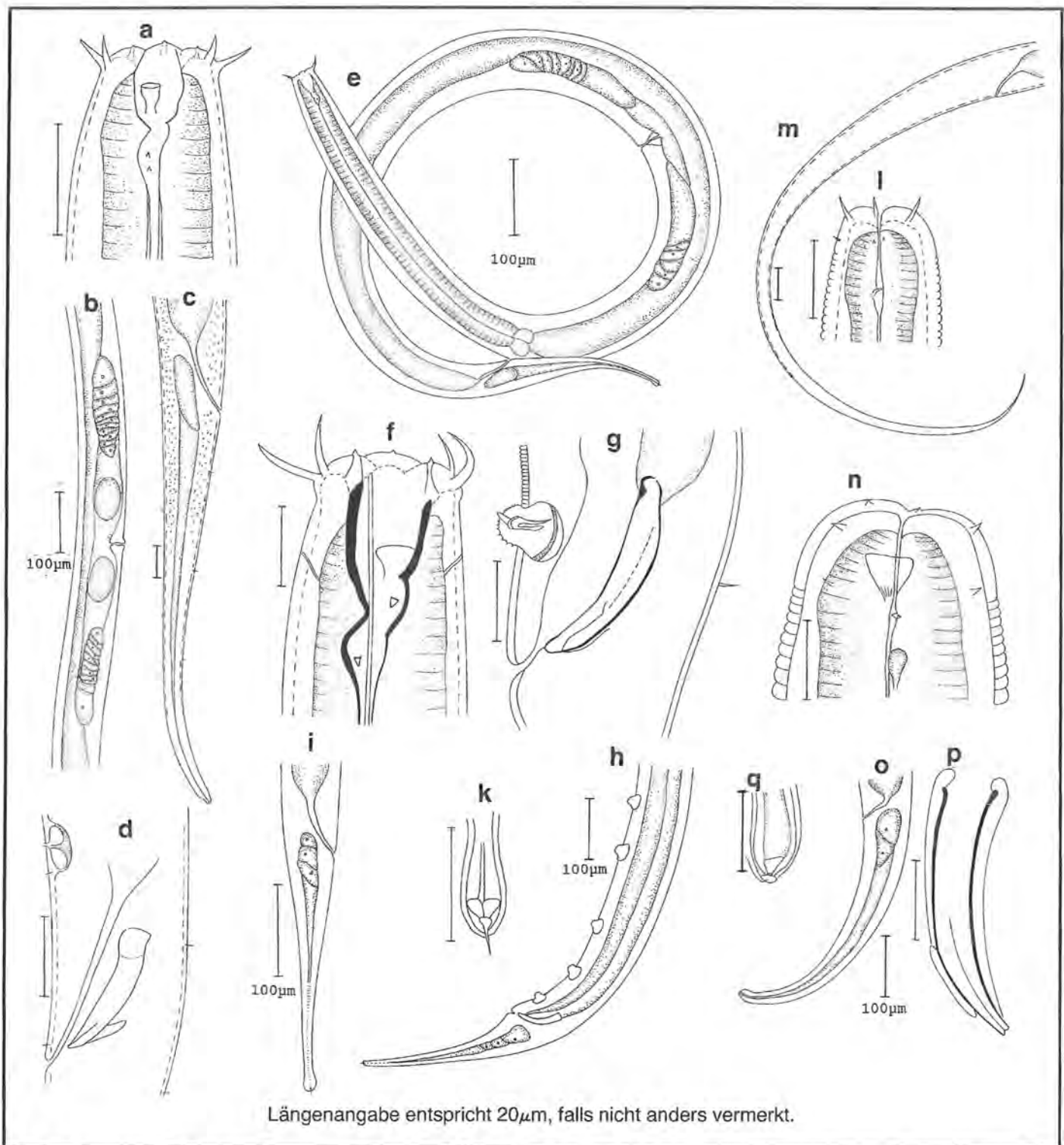
L=2906µm (1731–3520); a=30,1 (24,9–36,6); b=4,6 (3,9–5,5); c=11,5 (9,4–13,5); c'=5,5 (4,6–6,2); V=43% (39,3–48); Eier: 87µm (70–100) x 55µm (41–62); v.Go=10,7% KL (6,9–15,1); U=6,4% KL (3,8–9,2); h.Go=11,4% KL (6,9–15,5); U=7% KL (4–9,7).

Juvenile (n=62): L=1141µm (431–2192).

Kopf der Weibchen 32–40 µm und der Männchen 30–35 µm breit; Kopfborsten 16–21 µm lang (etwa 1/2 Kopfbreite); Seitenorgane fast eine Kopfbreite vom Vorderende entfernt, 1/2 der entsprechenden Körperbreite; Mundhöhle länger als die Kopfbreite (35–50 µm lang und 23–33 µm breit); Seitentaschen getrennt oder etwas übereinandergreifend; Körper am Proximalende des Oesophagus bei den Weibchen 1,9–3,1 mal breiter als der Kopf und bei den Männchen 2–2,4; Cardia etwa 40 µm lang und breit; Rektum 1–1,6 mal länger als die Analbreite; Schwanzborste 3–5 µm lang; Hoden 41–62% der Körperlänge; in der Regel 5 Analpapillen (je ein Männchen mit 6 bzw. 7 Analpapillen); etwa 19–23 µm groß, mit Stacheln, deutlich über die Körperoberfläche vorragend; Vulva bei vielen Weibchen deutlich vorspringend; acht Weibchen mit zwei Eiern und ein Weibchen mit drei Eiern beobachtet.

Bemerkung:

In 10–20 cm Substratschicht keine Individuen (im Gegensatz zu *Tobrilus gracilis*); bevorzugte Tiefe: 60 m (26,5%), 10 m (25,8%), 30 m (13,8%) und 1 m (10,7%); Häutung eines Jungtieres (Länge: 2192 µm) zum Weibchen.



Längenangabe entspricht $20\mu\text{m}$, falls nicht anders vermerkt.

Abb. 4.9: *Tobrilus gracilis*: a) Kopf; b) Gonade; c) Schwanz; d) Spikula. - *Tobrilus medius*: e) Gesamtansicht; f) Kopf; g) Spikula; h) Schwanz (σ); i) Schwanz (φ); k) Schwanzspitze. - *Tripyla filicaudata*: l) Kopf; m) Schwanz. - *Tripyla glomerans*: n) Kopf; o) Schwanz; p) Spikula; q) Schwanzende.

In Seen, besonders auf Sandgrund der Uferzone und im sauerstoffreichen Tiefenwasser (HIRSCHMANN, 1952); im Profundal häufiger als im Litoral, aber eine seltenere Art (PREJS, 1977 und 1983); im Königssee hat die Art im Profundal eine relative Abundanz von 3,2%; Adulte waren von Juni bis Oktober am häufigsten vertreten.

Im Ufergrundwasser der Donau eine häufige Art (ANDRÁSSY, 1962).

***Tobrilus cf. pellucidus* (Bastian, 1865) Andrassy, 1959**

Fundzeit: Januar bis Dezember

Fundtiefe: 1, 2, 10–120 Meter

Strata: 0–2 cm: 83,5%; 2–5 cm: 16,5%.

Material: 2g $\varphi\varphi$, 22 $\varphi\varphi$, 1 Juv(σ), 54 Juv.

$\varphi\varphi$ (n=14):

L=1784 μm (1571–1944); a=36,6 (29,5–39,5); b=5

(4,6–5,5); $c=7,1$ (6,3–7,9); $c'=8,4$ (6,6–9,7); $V=48,2\%$ (46,6–50); Eier: $82\mu\text{m} \times 45\mu\text{m}$; $90\mu\text{m} \times 48\mu\text{m}$.
v.Go=9% KL (6,2–10,9); U=7,4% KL (5,9–8,8).
h.Go=8,8% KL (6,2–10,9); U=7,2% KL (5,4–9,9).

Juvenile (n=14): L=824 μm (623–1529).

Kopf 18–23 μm breit; Kopfborsten 11–14 μm lang (=1/2–2/3 Kopfbreite); Seitentaschen deutlich voneinander getrennt; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,7–2,3 mal breiter als der Kopf; Rektum 0,9–1,6 mal der Analbreite lang; 7 Analpapillen.

Bemerkung:

Tobrilus cf. pellucidus meidet den Befunden zufolge die tiefere Substratschicht; bevorzugte Tiefe: 30 m (36,7%), 1 m (22,8%) und 20 m (12,7%); Algen (Diatomeen) im Darm beobachtet; Vulva „vorspringend“; Häutung eines Juvenilen (Länge: 1304 μm); seltener als *Tobrilus gracilis*, im Schlamm meist mit *T. gracilis* vergesellschaftet (MICOLETZKY, 1913); nach PREJS (1977) eine seltene Art im Litoral.

Tobrilus spec. 1

Fundzeit: Januar bis Juli, September, Oktober und Dezember
Fundtiefe: 1, 5–20 Meter
Material: 83 Juv.

Bemerkung:

Die vorliegenden Individuen zeigen Ähnlichkeiten mit *Tobrilus brevisetosus*, können aber durch das Fehlen der Weibchen und Männchen keiner Species zugeordnet werden.

Tobrilus spec. 2

Fundzeit: Januar bis Dezember
Fundtiefe: 1–190 Meter
Material: 2 ♀♀, 75 Juv.

Tobrilus spec. 3

Fundzeit: Oktober
Fundtiefe: 10 Meter
Material: 1 ♀, 1 Juv.

♀ 1: L=1788 μm ; a=24,5; b=4,4; c=7,2; c'=7,3; V=42%.

Kopf 22 μm breit; Kopfborsten 8 μm lang (=1/3 Kopfbreite); Mundhöhle mit Seitentaschen etwa 27 μm lang und 13 μm breit; Zähne nur 3 μm voneinander getrennt; Seitenorgane in Höhe der Mundhöhlenbasis, 1/4 der entsprechenden Körperbreite; Mundhöhle mit zwei eng hintereinanderliegenden Seitentaschen, diese kürzer als die vordere Mundhöhle; Rektum eine Analbreite lang; Borste am Schwanz; Cuticula 1,5 μm dick; Kristalle im Körper; Cuticula am Schwanzende geschichtet.

Bemerkung:

Das vorliegenden Weibchen steht *T. wesenbergi* (MICOLETZKY, 1925) Andrassy, 1959 sehr nahe.

4.29 *Tripylidae* De Man, 1876

Artbestimmung: nach BRZESKI, 1963, 1964.

Tripyla filicaudata De Man, 1880 (Abb. 4.9: l–m)

Fundzeit: April
Fundtiefe: 30 Meter
Material: 2 Juv.

Maße eines Juvenilen: L=1528 μm ; a=39,8; b=5,2; c=3,7; c'=14,1.

Kopf 20 μm breit; Kopfborsten etwa 1/3 der Kopfbreite lang; Dorsalzahn etwa eine Kopfbreite vom Vorderende entfernt; Oesophagus in Höhe des Zahnes nach außen erweitert; langer Schwanz.

Bemerkung:

Seltener, meist terrestrisch (feuchte Wiesenerde) doch auch im Wasser lebender Nematode (FRANZ, 1942; HIRSCHMANN, 1952); im Genfer-See bis 310 Meter Tiefe (HOFMÄNNER und MENZEL, 1915).

Tripyla glomerans Bastian, 1865 (Abb. 4.9: n–q)

Fundzeit: Januar bis Mai, Juli bis Dezember
Fundtiefe: 2 und 5 Meter
Material: 1 g♀, 7 ♀♀, 1 ♂, 13 Juv.

♂ 1: L=2337 μm ; a=31,2; b=4,9; c=7,4; c'=4,7; Spik=72 μm .

♀ 1: L=2741 μm ; a=26,9; b=5,1; c=7; c'=5,7; V=57,9%.

v.Go=15,2% KL; U=6,3% KL; h.Go=15,2% KL; U=6,2% KL.

♀ 2: L=2170 μm ; a=28,9; b=5,6; c=6,3; c'=5,8; V=52,1%.

v.Go=14,6% KL; U=6,2% KL; h.Go=13,8% KL; U=6,4% KL.

Kopf 40–43 μm breit; Kopfborsten sehr kurz, papillenartig; Dorsalzahn schwach, oft kaum sichtbar, 25–27 μm vom Vorderende entfernt (=2/3 Kopfbreite); Seitenorgane etwa 1/4 der Körperbreite breit, sehr fein längsgestreift, vor dem Dorsalzahn gelegen; Körper am Proximalende des Oesophagus 1,7–2,2 mal breiter als der Kopf; Rektum 0,7–0,8 mal der Analbreite lang; Cuticula 3,5–3,8 μm breit geringelt; Schwanzende fast 1/4 der Analbreite breit; Schwanz deutlich kürzer als bei *T. filicaudata*; Spikula fast gerade, Gubernakulum 22 μm lang; 21 Analpapillen; gravidus Weibchen mit zwei Eiern: 98 $\mu\text{m} \times 60 \mu\text{m}$ und 100 $\mu\text{m} \times 65 \mu\text{m}$.

Bemerkung:

Weitverbreitete, im Boden und im Wasser lebende euryöke Art; meist im Litoral und Grundschlamm von Seen und Flüssen (ZSCHOKKE, 1911; MICOLETZKY, 1922; BORNER,

1922; HIRSCHMANN, 1952; HOLOPAINEN und PAASIVIRTA, 1977); Nahrung: Grünalgen, Diatomeen, Rotatorien, Tardigraden (FRANZ, 1942; HIRSCHMANN, 1952); PREJS (1977) fand die Art bei Untersuchungen von 17 Seen verschiedener Trophiegrade in fünf oligotrophen.

4.30 Cryptonchidae Chitwood, 1937

Cryptonchus spec.

Fundzeit: Mai und Dezember
Fundtiefe: 1 und 60 Meter
Material: 3 Juv.
Artbestimmung: nach ANDERSON, 1968

4.31 Alaimidae Micoletzky, 1922

Gattungs- und Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1961, 1977; SIDDIQI und BASIR, 1965; SIDDIQI und HUSAIN, 1967; COOMANS und RASKI, 1988.

Alaimus primitivus De Man, 1880

Fundzeit: Januar bis Dezember
Fundtiefe: 1–5, 20–120 Meter
Strata: 0–2 cm: 89%; 2–5 cm: 7,4%; 5–10 cm: 3,6%.
Material: 3g♀♀, 17♀♀, 8♂♂, 109 Juv.

♂♂ (n=7):
L=1125µm (924–1377); a=60,2 (48,6–66,9); b=4,2 (3,8–4,5); c=17,8 (15,8–23); c'=4,7 (3,3–6,3); Spik=12µm (10–15).

♀♀ (n=9):
L=1216µm (979–1628); a=57,1 (39,9–63,7); b=4,3 (3,7–5,1); c=10,4 (8,9–13,9); c'=7,7 (6,5–9,2); V=41% (38,9–43,7); Eier: 115µm (111–121) x 24µm (23–25); h.Go=18,5% KL (13,1–26,4); U=8,1% KL (7–9,1).

Juvenile (n=13): L=865µm (439–1212).

Kopf 4–6 µm breit, kegelförmig; Seitenorgane sehr klein, unscheinbar; Körper am Proximalende des Oesophagus bei den Weibchen 2,4–3,6 mal breiter als der Kopf; weibliche Geschlechtsorgane postvulvar; Hoden 45–55% der Körperlänge; 4–5 Analpapillen; Spikula eine Analbreite lang.

Bemerkung:

Eine weltweit verbreitete, vorwiegend terrestrische Art (FRANZ, 1942; HIRSCHMANN, 1952); in alpinen Seen bis 260 Meter Tiefe (HOFMÄNNER und MENZEL, 1915).

Alaimus spec.

Fundzeit: Februar und Mai
Fundtiefe: 30 und 60 Meter
Material: 1♀, 2♂♂,

♂1: L=1441µm; a=62,7; b=3,7; c=28,4; c'=3; Spik=14µm; Analpapillen: 5; Spikula dolchartig; Analpapillen flach; Kopf 6 µm breit.

♂2: L=970µm; a=105; b=3,2; c=14,1; c'=9,9; Spik=10µm; Analpapillen: 3; Kopf 4,5 µm breit.

♀1: L=1213µm; a=58; b=4,2; c=15,3; c'=6,5; V=34%; Gonaden paarig! Oesophagus nach 3/4 erweitert; Rektum eine Analbreite lang.

Amphidelus aff. dolichurus (De Man, 1876) Thorne, 1939

Fundzeit: Februar, April, Mai
Fundtiefe: 2, 30, 60 Meter
Material: 2♀♀, 1♂, 2 Juv.

♀1: L=788µm; a=65,7; b=4,3; c=3,0; c'=44,3; V=32,2%.

Körper am Proximalende des Oesophagus 2,5 mal breiter als der Kopf; Kopf 4 µm breit.

Paramphidelus aff. hortensis Andrassy, 1961

(Abb. 4.10: a–e)

Fundzeit: Oktober
Fundtiefe: 60 Meter
Material: 1♀

♀ (n=1): L=983µm; a=50,7; b=4,1; c=12; c'=6,7; V=48,7%; h.Go=13,5% KL.

Kopf 4,3 µm breit, leicht abgesetzt; Seitenorgane etwa drei Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; Oesophagus im letzten Fünftel erweitert; Körper am Proximalende des Oesophagus 3,5 mal breiter als der Kopf; zwischen Oesophagusende und Darmbeginn vier Zellen; prävulvarer Uterussack fehlt; Vagina schmal, gebogen, prävulvare Muskulatur sichtbar; Schwanz gleichmäßig verschmälert, spitz zulaufend; Abstand Vulva-Anus 5,1 mal länger als der Schwanz; Gonade etwa sechs Vulvabreiten lang.

Paramphidelus ssp.

Fundzeit: Mai, Juni, September, Oktober
Fundtiefe: 1, 30–120 Meter
Material: 8♀♀, 3♂♂, 13 Juv.

♂1: L=889µm; a=96,2; b=3,7; c=12,9; c'=8,6.

♂2: L=984µm; a=96,3; b=5,0; c=22,4; c'=5,4; Spik=8µm; Analpapillen: 2.

♂3: L=1025µm; a=94,9; b=4,5; c=20,5; c'=5,8; Spik=8µm; Analpapillen: 2.

♀♀ (n=8):
L=1010µm (808–1277); a=84,9 (67,4–106,4); b=4,2 (3,6–5,5); c=12,4 (9,8–21,3) c'=11,4 (8,3–14,9); V=49,2% (47,6–53,1).

v.Go=7,9% KL (7,1–8,6); U: nicht sichtbar.

h.Go=18,4% KL (12,6–22); U=8,6% KL (6,1–11,1).

Kopf 4–5 µm breit; Seitenorgane 2,5–3 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; 1/3–1/2 der entsprechenden Körper-

breite; Körper am Proximalende des Oesophagus bei den Weibchen 2–2,8 mal breiter als der Kopf; ein Weibchen mit einem Häkchen am Schwanz beobachtet.

Bemerkung:

Möglicherweise handelt es sich bei den vorliegenden Individuen um zwei selbstständige Arten.

4.32 Mononchidae Filipjev, 1934

Gattungs- und Artbestimmung: nach MULVEY, 1961; JAIRAJPURI, 1970 und ANDRÁSSY, 1985.

Mononchus spec.

Fundzeit: Oktober
Fundtiefe: 1 Meter
Material: 1 Juv.

Mononchus aff. truncatus Bastian, 1865

Fundzeit: Februar, August und Dezember
Fundtiefe: 1, 10 und 30 Meter
Material: 1♀, 3 Juv.

Weibchen ist beschädigt; Kopf 40 μm breit; Mundhöhle 41 μm lang und 19 μm breit.

Bemerkung:

Eine häufige euryöke Nematodenspecies im Süßwasser und in feuchter Erde; vor allem im Litoral und im Tiefenschlamm von Flüssen, Seen, Altwässern und Wiesentümpeln (SCHNEIDER, 1939; HIRSCHMANN, 1952; HOLOPAINEN und PAASIVIRTA, 1977); im Königssee, vergleichbar den Untersuchungen von MICOLETZKY (1914) im Ostalpengebiet und BORNER (1922) im Moritzer-See, nur sehr selten vertreten; PREJS (1977) fand die Art bei Untersuchungen von 17 Seen verschiedener Trophiegrade in sechs oligotrophen.

Mylonchulus spec.

Fundzeit: August
Fundtiefe: 1 Meter
Material: 2 Juv.

4.33 Anatonchidae Jairajpuri, 1969

Artbestimmung: nach MULVEY, 1961 und BONGERS, 1988.

Anatonchus tridentatus (De Man, 1876) Andrassy, 1958

Fundzeit: Oktober
Fundtiefe: 10 Meter
Material: 1♀, 2 Juv.

♀ 1: L=2163 μm ; a=32,1; b=4,7; c=8,9; c'=5,2; V=62,3%.

Kopf 48 μm breit; Mundhöhle 50 μm lang und 32 μm breit, mit drei nach hinten gerichteten, etwa gleich großen Zähnen; Zähne sind kurz vor der Mundhöhlenmitte.

Bemerkung:

Seltene Art, meist terrestrisch, jedoch auch im humusreichen Litoralschlamm von Seen, an Pflanzenwurzeln und im Moos im Wasser; räuberisch (SCHNEIDER, 1939; HIRSCHMANN, 1952).

4.34 Thornenematidae Siddiqi, 1969

Laimydorus flavomaculatus (Linstow, 1876) Siddiqi, 1969
(Abb. 4.10: f–k)

Fundzeit: Januar bis Dezember
Fundtiefe: 1–5, 15–120 Meter
Strata: 0–2 cm: 47,5%; 2–5 cm: 35,3%; 5–10 cm: 16,4%; 10–20 cm: 0,8%.
Material: 21g♀♀, 141♀♀, 105♂♂, 785 Juv.
Relative Abundanz: 2,3%.

♂♂ (n=25):
L=1578 μm (1356–1910); a=47,9 (37,7–57,6); b=4,7 (3,7–5,4); c=72,4 (50,2–95,2); c'=0,9 (0,7–1); Spik=42 μm (38–48); Gub=13 μm (12–14).

♀♀ (n=38):
L=1708 μm (1376–2048); a=49,5 (41,8–55,4); b=5,2 (4,3–6); c=8,9 (7,1–11,1); c'=9,7 (7,9–11,6);
V=45,2% (41,5–48,7); Eier: 86 μm (73–97) x 28 μm (25–32).
v.Go=15,4% KL (10,6–19,2); U=8% KL (4,2–15,4).
h.Go=16,1% KL (11,5–20,6); U=8,3% KL (4,8–15,1).

Juvenile (n=81): L=1121 μm (433–1569).

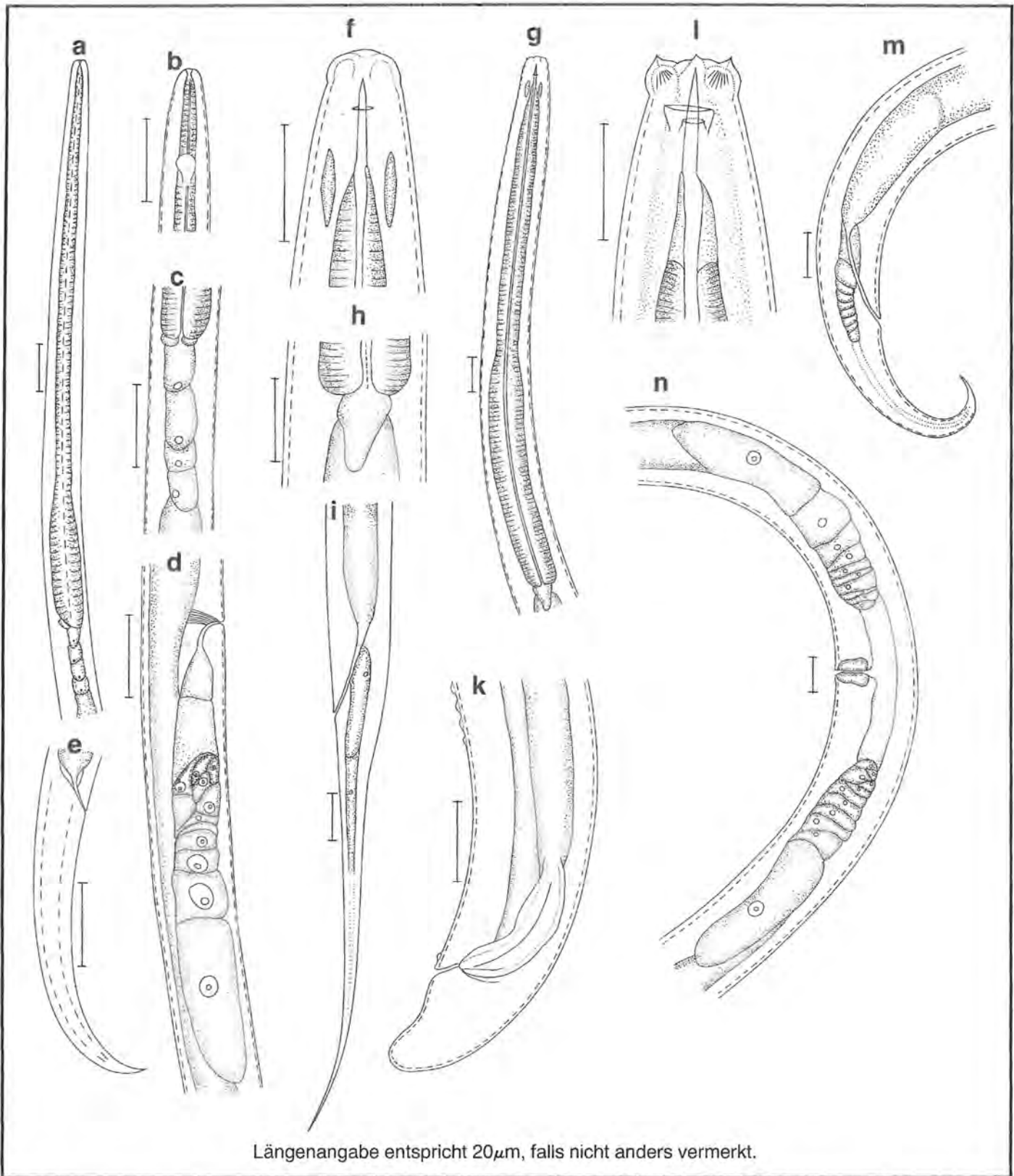
Kopf 10–13 μm breit, mit sehr kleinen Papillen; Stachel 15–20 μm lang (=1,5–1,8 mal Kopfbreite); Führungsring einfach; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,6–3,5 mal breiter als der Kopf; Oesophagus bei etwa 58–65% seiner Länge erweitert; gelbe Flecken 25 μm lang, in ihrer Intensität stark variierend; Prärektum 2–4 Analtbreiten lang; Rektum 1,6–2,2 mal der Analtbreite lang; Cuticula bis 2,5 μm dick; Schwanz der Weibchen fein zulaufend, endigt mit einer feinen Spitze; Schwanz der Männchen kurz und abgerundet, mit gewölbter Dorsalfläche; Hoden paarig, 52–72% der Körperlänge; Spikula 7–9 μm breit; Analpapillen 13–17; vor dem Anus eine Analpapille.

Drei Weibchen mit zwei Eiern; zwei Weibchen über zwei Millimeter lang.

Bemerkung:

Darm gold-braun gefärbt, mit stark lichtbrechenden Körnern bedeckt; Prärektum ohne gelbe Körner; Häutung eines Juvenilen (Länge: 1367 μm) zum Männchen (sichtbar am abfallenden Schwanzhinterteil); weitere Häutungen von Jungtieren folgender Länge: J1: 1119 μm ; J2: 1143 μm ; J3: 1284 μm ; J4: 1402 μm .

L. flavomaculatus ist durch seine gelbe Flecken charakterisiert. Ökologie der Species in Part II.



Längenangabe entspricht 20 μ m, falls nicht anders vermerkt.

Abb. 4.10: *Paramphidelus* aff. *hortensis*: a) Kopf-Ösophagus; b) Kopf; c) Ösophagus-Darm; d) Gonade und Vulva; e) Schwanz. - *Laimydorus flavomaculatus*: f) Kopf; g) Kopf-Ösophagus; h) Cardia; i) Schwanz (♀); k) Schwanz (♂). - *Epidorylaimus consobrinus*: l) Kopf; m) Schwanz; n) Gonade.

Mesodorylaimus spec.

Fundzeit: Juni, September und November
 Fundtiefe: 2 und 5 Meter
 Material: 37 Juv.

Die vorliegenden Individuen können durch das Fehlen der Weibchen und Männchen keiner Art zugeordnet werden.

4.35 Qudsianematidae Jairajpuri, 1965

***Epidorylaimus consobrinus* (De Man, 1918) Andrassy, 1986** (Abb. 4.10: l-n)

Fundzeit: Januar bis Dezember
 Fundtiefe: 1-15 Meter

Strata: 0–2 cm: 69,7%; 2–5 cm: 21,3%; 5–10 cm: 8,4%; 10–20 cm: 0,6%.

Material: 8g ♀♀, 54 ♀♀, 248 Juv.

Relative Abundanz: 0,7%.

Artbestimmung: ANDRÁSSY (1986).

♀♀ (n=17):

L=1608µm (1224–1811); a=33 (28,1–38); b=3,9 (3,4–4,8); c=19,7 (15,1–23,2); c'=3,5 (2,7–4,3); V=48,1% (43,2–50,6); Eier: 70µm (62–78) x 37µm (32–40).

v.Go=12% KL (9,2–15,8); U=8,9% KL (6,7–11).

h.Go=11,4% KL (7,6–14,2); U=9,1% KL (5,9–10).

Juvenile (n=28): L=747µm (404–1327).

Kopf 13–18 µm breit, leicht abgesetzt; Mundstachel 15–20 µm lang (=1,2 mal Kopfbreite); Führungsring einfach; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,2–3,0 mal breiter als der Kopf; Cuticula 2 µm dick; Oesophagus bei 53–55% seiner Länge erweitert; Prärektum 2,3–3,8 mal der Analbreite; Cardia etwa 10 µm lang und breit; Rektum 1,4–2,2 mal der Analbreite lang; ein Weibchen mit zwei Eiern und eines mit drei Eiern beobachtet.

Bemerkung:

Maximum der Abundanz im September (n=64), Minimum im Dezember (n=8); bevorzugte Tiefe: 5 m: 71,9%; 2 m: 21,9%; 1 m: 5,5%. Geschlechtsreife Weibchen wurden nur von April bis Juni gefunden. Anstieg der Abundanz der Jungtiere von Juli bis September.

Diskussion:

E. consobrinus zeigt viele Ähnlichkeiten mit *Eudorylaimus carteri*. Die beiden Arten unterscheiden sich durch die Schwanzlänge und die longitudinale Vulva.

4.36 Actinolaimidae Thorne, 1939

Paractinolaimus macrolaimus (De Man, 1880)

Fundzeit: Juni und September

Fundtiefe: 2 Meter

Material: 3 ♀♀, 3 ♂♂, 4 Juv.

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1964; VINCIGUERRA, 1987.

Bemerkung:

Bei der Untersuchung von Hartsubstraten im Litoral des Königssees hatte die Species eine relative Abundanz von 2,7% (TRAUNSPURGER, 1985). Sie scheint den vorliegenden Befunden zufolge das weiche Substrat seltener zu besiedeln.

Nach ANDRÁSSY (1958) ist die Art weit verbreitet und meist aquatisch.

4.37 Tylencholaimidae Filipjev, 1934

Tylencholaimus spec.

Fundzeit: November

Fundtiefe: 30 und 120 Meter

Material: 4 Juv.

4.38 Anmerkung zu Mermithidae

Fundzeit: Januar, April bis Dezember

Fundtiefe: 2, 5, 15–190 Meter

Material: 1 ♀, 2 ♂♂, 30 Juv.

Eine Artbestimmung erfolgte nicht.

Bemerkung:

Die Individuen dieser parasitisch lebenden Familie wurden bei der quantitativen Auswertung und der Ökologie der Nematoda des Königssees nicht berücksichtigt.

4.39 Bemerkung zur Limnofauna Europaea

ANDRÁSSY erstellte 1978 in der Limnofauna Europaea die Artenliste für die Nematoden. Die qualitative Auswertung der Königsseeeproben ergab 10 bzw. unter Vorbehalt 18 Arten, die erstmalig für das Alpengebiet nachgewiesen werden.

Neue Arten für das Alpengebiet:

- *Filenchus vulgaris* (Brzeski, 1963)
- *Lelenchus leptosoma* (De Man, 1880)
- *Bunonema richtersi* Jägerskiöld, 1905
- *Cephalobus persegnis* Bastian, 1865
- *Achromadora tenax* (De Man, 1876)
- *Plectus aquatilis* Andrassy, 1985
- *Bastiania longicaudata* De Man, 1880
- *Eumonhystera longicaudatula* (Gerlach & Riemann, 1973)
- *Ironus longicaudatus* De Man, 1884
- *Epidorylaimus consobrinus* (De Man, 1918)

Unter Vorbehalt (nicht eindeutig zugeordnete Arten):

- *Acrobeloides cf. bütschlii* (De Man, 1884)
- *Acrobelophis cf. minimus* (Thorne, 1925)
- *Aphanolaimus aff. pseudoattentus* Coomans & de Waele, 1983
- *Plectus aff. acuminatus* Bastian, 1865
- *Monhystera aff. alpina* Filipjev, 1918
- *Eumonhystera cf. barbata* Andrassy, 1981
- *Eumonhystera aff. gracilior* (Johnston, 1938)
- *Paramphidelus aff. hortensis* Andrassy, 1961

PART II

5 Ökologie der Nematoda

5.1 Quantitative Beschreibung der Nematodenfauna des Königssees

Die Nematodenfauna des Königssees wird im folgenden, unabhängig von der Ökologie einzelner Arten, als Einheit betrachtet, um ökologische Merkmale dieses Taxons im Königssee feststellen zu können. Gegenstand der Untersuchung ist die Verteilung im Jahresverlauf, in der Tiefe und der Substratschichtung, die Altersstruktur, die Diversität, die Abschätzung der Biomasse, die Berechnung der Produktion und die Herausarbeitung von Ernährungstypen.

5.1.1 Quantitative Aspekte

5.1.1.1 Jahreszeitliche Verteilung der Nematoda

Gesamtpopulation

Während des Untersuchungszeitraumes (Januar bis Dezember 1986) wurden insgesamt etwa 45000 Nematoden mit den Proben gesammelt und in der anschließenden Bearbeitung berücksichtigt.⁸⁾

Faßt man die zehn untersuchten Tiefen des Königssees zusammen und betrachtet den Jahrgang der Nematodenpopulation (Abb. 5.1), so ist die mittlere Nematodenabundanz im Winter (Dezember bis Februar) signifikant niedriger (U-Test; $Z=1,96$; $p < 0,05$) als im Sommer (Juli bis September).

Das Minimum der Individuendichte stellten MICOLETZKY (1922), SEIDENSCHWARZ (1923) und MESCHKAT (1934)

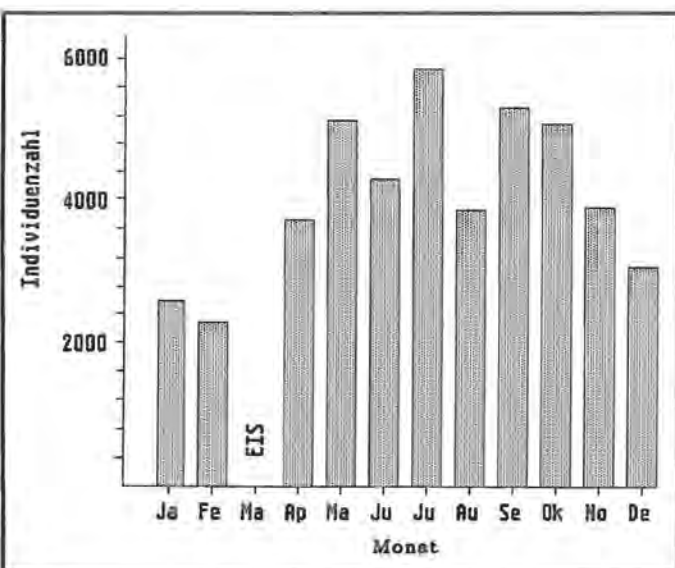


Abb. 5.1: Abundanzverlauf (Ind./280 cm²) der Nematodenpopulation des Königssees im Jahr 1986 (Individuenzahl aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

in ihren Untersuchungen ebenfalls im Winter fest. Das Maximum der Individuendichte lag bei den Untersuchungen MESCHKATS (1934), PIECZYNSKAS (1964), SCHIEMER ET AL (1969) und PREJS' (1970) im Frühjahr, bei der Studie SEIDENSCHWARZ' (1923) im Sommer und bei den Arbeiten MICOLETZKYS (1922) und HOLOPAINEN und PAASIVIRTAS (1977) im Herbst.

Abundanzverlauf in den Tiefenzonen

Der Abundanzverlauf der Nematoda (Tab. 4) in den drei Tiefenzonen Litoral (1–10 m), Übergangszone (15–30 m) und Profundal (60–190 m) weist auf eine zeitliche (monatliche) „Verschiebung“ der jeweiligen höheren Individuendichte der Nematoden vom Litoral zum Profundal hin (Abb. 5.2). Signifikant höher ist die Abundanz der Nematoden im Litoral von Mai bis Oktober gegenüber November bis April (U-Test; $Z=2,72$; $p < 0,01$), in der Übergangszone von Juni bis November gegenüber Dezember bis Mai (U-Test; $Z=2,88$; $p < 0,01$) und im Profundal von Juli bis Dezember gegenüber Januar bis Juni (U-Test; $Z=2,88$; $p < 0,01$).

Tab. 4: Monate der höheren Nematodenabundanz (vgl. Abb. 5.2), Maximum und Minimum in den drei Tiefenzonen Litoral, Übergangszone und Profundal im Königssee im Jahr 1986 (Tiefen der einzelnen Tiefenzonen zusammengefaßt).

Tiefenzone	Monate mit höherer Nematodenabundanz	Maximum	Minimum
Litoral	Mai bis Oktober	Juli	Februar
Übergangszone	Juni bis November	September	Mai
Profundal	Juli bis Dezember	September	Februar

Eine mögliche Erklärung dieser zeitlichen „Verschiebung“ der höheren Abundanzen der Nematoden im Jahrgang könnte die Sedimentationszeit der Algen und anderer Nahrungsquellen bis zum Erreichen der tieferen Seestellen sein. Dadurch könnte die Zunahme bzw. Abnahme der Nematodenabundanz in den Tiefenzonen um etwa einen Monat verzögert werden.

5.1.1.2 Tiefenzonierung der Nematoda

Litoral, Übergangszone und Profundal

Die Gesamtzahl und der prozentuale Anteil aller bearbeiteten Nematoden während des Untersuchungszeitraumes ergibt für die drei Tiefenzonen folgende Werte:

Litoral (1 m, 2 m, 5 m und 10 m): 36462 Ind. = 80,6%.
 Übergangszone (15 m, 20 m und 30 m): 5337 Ind. = 11,8%.
 Profundal (60 m, 120 m und 190 m): 3464 Ind. = 7,6%.

Das Ansteigen der Individuendichte der Nematoden im Frühjahr im Litoral kann mit der Zunahme der dominanten Algen in Zusammenhang stehen. Sie weisen im Mai ihr Maximum auf. Dabei handelt es sich hauptsächlich um die Familie Bacillariophyceae mit den beiden Arten *Cyclotella bodanica* und *C. comta* und die Familie Chrysophyceae mit den beiden

⁸⁾ Die Tabellen AI-Alll im Anhang zeigen die Abundanz der Nematoden während des Untersuchungszeitraumes in den zehn untersuchten Tiefen und den jeweils vier unterschiedenen Strata.

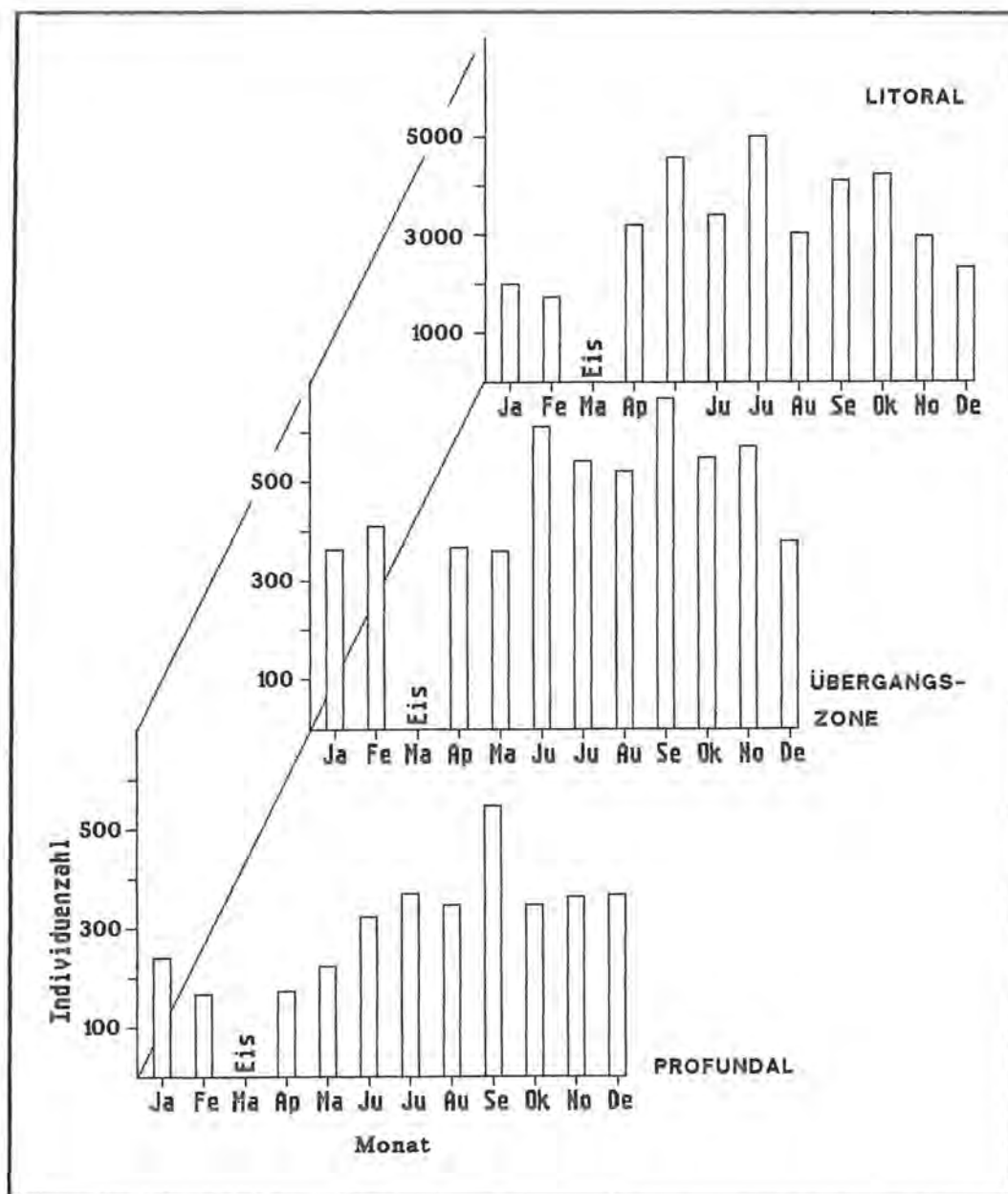


Abb. 5.2: Abundanzverlauf der Nematoda im Jahre 1986 im Königssee, dargestellt für die drei Tiefenzonen Litoral, Übergangszone und Profundal. Tiefen der drei unterschiedenen Tiefenzonen zusammengefaßt. (Litoral: Ind./112 cm²; Übergangszone und Profundal: Ind./84 cm²).

Arten *Dinobryon cylindricum* und *Uroglena americana*. Die Bacillariophyceen beherrschen die trophogene Zone das ganze Jahr über (SIEBECK, 1982).

Die maximale und minimale Abundanz der Nematoden in den drei Tiefenzonen während des Untersuchungszeitraumes ist in Tabelle 5 dargestellt. Die Daten wurden von der Corefläche (=28 cm²) auf 100 cm² umgerechnet:

Tab. 5: Maximale und minimale Abundanz der Nematoden pro 100 cm² in den drei unterschiedenen Tiefenzonen des Königssees im Jahr 1986. Fundtiefe und Fundzeit werden in Klammern angegeben.

Abundanz (Ind./100 cm ²)	Litoral	Tiefenzonen Übergangszone	Profundal
Maximum	10246 (5 m/Jul)	946 (30 m/No)	1118 (60 m/Se)
Minimum	411 (10 m/Fe)	300 (20 m/Mai)	139 (120 m/Ap)

Im Vergleich zu Ergebnissen von Untersuchungen anderer Seen liegen die Abundanzwerte des Königssees in ähnlichen Bereichen. Das Nahrungsangebot, nach BURNETT (1973) der wichtigste Faktor für die Quantität in den großen Tiefen, scheint im Profundal des Königssees reichlich vor-

handen zu sein (organischer C-Gehalt beträgt im Profundal des Königssees etwa 10%).

Die maximale Nematodenabundanz im Litoral verschiedener Seen betrug nach Untersuchungen anderer Autoren bis zu 6000 Individuen/100 cm² und im Profundal bis zu 7000 Individuen/100 cm² (PIECZYNSKA, 1964; PREJS, 1970, 1977; PREJS und STANCZYKOWSKA, 1972; HOLOPAINEN und PAASIVIRTA, 1977; PREJS und PAPINSKA, 1983).

Vergleich der einzelnen Tiefen

Die relative Abundanz der Nematoden im Jahresmittel in den zehn untersuchten Tiefen gibt Tab. 6 wieder.

Der Verlauf der mittleren Abundanz (Jahresmittel) der Nematoden in diesen Tiefen ist in Abb. 5.3 illustriert.

Ob sich die Abundanzwerte benachbarter Tiefen signifikant voneinander unterscheiden, wurde durch den Vergleich der Medianwerte nach dem Mann-Whitney Test (U-Test) geprüft (Wahrscheinlichkeitswerte in Abb. 5.3).

Tab. 6: Relative Abundanz der Nematoden (Jahresmittel, maximaler und minimaler Prozentanteil im Jahresverlauf) in den zehn untersuchten Tiefen des Königssees im Jahr 1986 (SD=Standardabweichung).

Tiefe (Meter)	Relative Abundanz der Nematoden		
	Jahresmittel±SD	Maximum/Monat	Minimum/Monat
1	11,8±2,9	15,4 Juni	6,4 Oktober
2	23,5±5,9	36,8 Oktober	14,7 Juli
5	38,8±6,2	49,0 Juli	27,6 Dezember
10	6,5±2,6	13,4 Dezember	4,1 Mai
15	4,5±1,9	9,5 Februar	2,3 Mai
20	2,9±0,9	4,4 Januar	1,6 Mai
30	4,4±1,1	6,8 November	3,0 Juli
60	3,4±1,2	5,9 September	1,8 Mai
120	2,5±1,1	4,9 Dezember	1,0 April
190	1,7±0,4	2,4 September	1,1 Juli

Als Ergebnis kann eine Zunahme der Nematodenabundanz von 1 m auf 5 m (Maximum in 5 m), eine Abnahme von 5 m auf 20 m, eine Zunahme von 20 m auf 30 m und eine Abnahme von 30 m auf 190 m (Minimum) festgestellt werden. Die höchsten Abundanzen werden in der litoralen Pflanzenzone in 2 Meter und 5 Meter gefunden. In diesen beiden Tiefen hat *Rhabdolaimus terrestris* mit rund 75 % aller beobachteten Nematoden einen sehr hohen Anteil. Anscheinend ist diese Art mit den Makrophyten, die in diesen Tiefen ebenfalls ihre dichteste Verbreitung haben, eng assoziiert. Ob dabei die Makrophyten *R. terrestris* als Nahrung dienen oder ob sie Schutz vor Räubern bieten, kann in dieser Studie nicht geklärt werden. Möglicherweise ist auch der in diesen Zonen vermutlich höhere Gehalt an Detritus (*R. terrestris* gilt als Bakterien- und Algenfresser) eine Erklärung für die hohe relative Abundanz dieser Species in 2 m und 5 m Tiefe.

Eine kontinuierliche Abnahme der Abundanz der Nematoden mit zunehmender Tiefe, wie dies im eutrophen Mikolajskie-See in der Untersuchung von PREJS (1970) beobachtet wurde, kann nicht festgestellt werden (Zunahme von 1 m bis 5 m und von 20 m auf 30 m). Es sind Schwankungen

der Nematodenabundanzen zwischen den Tiefen ähnlich wie bei der Studie von HOLOPAINEN und PAASIVIRTA (1977) zu beobachten.

Auffallend ist die geringe Abundanz der Nematoden in 20 Meter Tiefe. Sie beträgt nur geringfügig mehr als die in 120 Meter Tiefe. Ein Grund könnte der Wechsel der trophogenen Zone zur tropholytischen sein (im Königssee bei etwa 20 m; vgl. SIEBECK, 1982). In 20 Meter Tiefe ist eine „Verschiebung“ der relativen Abundanz der Ernährungstypen festzustellen: eine Abnahme der relativen Abundanz der „Deposit-feeders“ und eine Zunahme der relativen Abundanz der „Epistrate-feeders“ (vgl. Kap. 5.1.6.3).

5.1.1.3 Vertikalverteilung der Nematoda

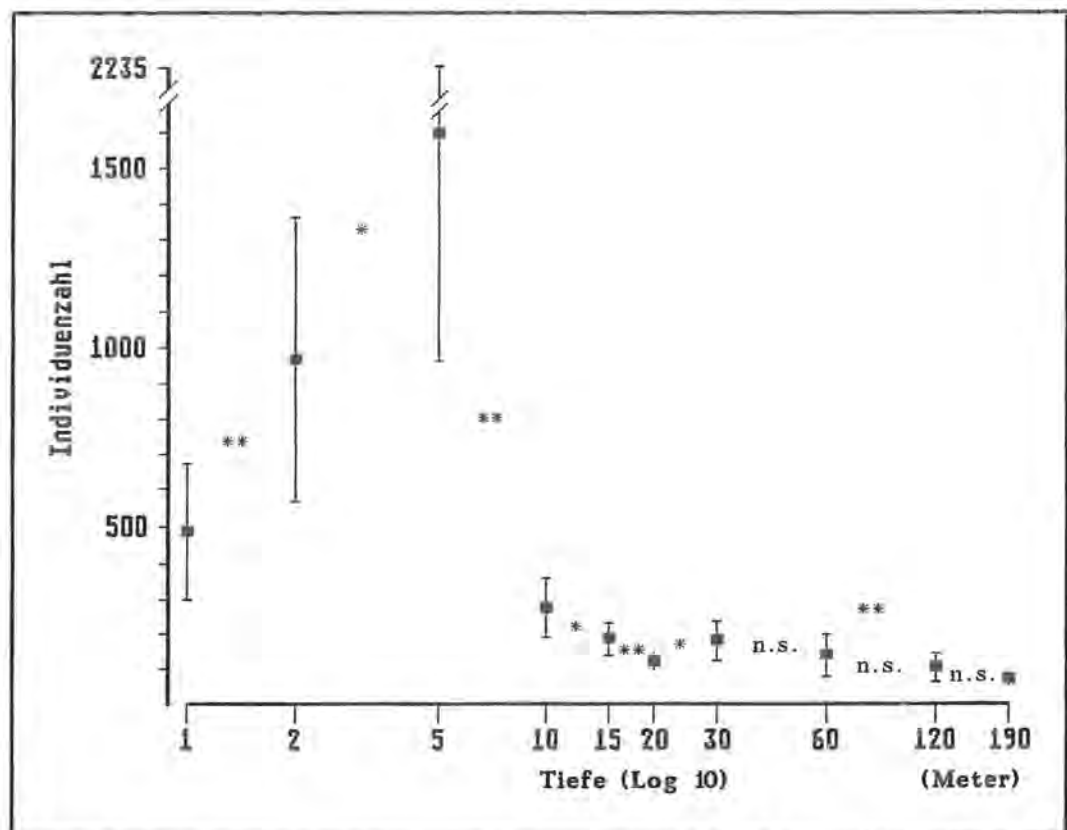
Allgemeines

Wie bereits im methodischen Teil erwähnt, wurden die Coerproben in vier Strata geteilt (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm, 10–20 cm).

Fast 2/3 der erfaßten Nematoden befinden sich in der oberen 0–2 cm Schicht; ca. 90% der Nematoden in den obersten fünf Zentimetern. Mit zunehmender Substrattiefe nimmt die relative Abundanz der Nematoden ab, wobei die tiefste untersuchte Schicht von 10–20 cm nur noch einen Anteil von 1% hat (Tab. 7).

Ein hoher prozentualer Anteil der Nematoden in der oberen Substratschicht wird in den meisten Untersuchungen, sowohl des Süßwassers als auch des Meeres, beobachtet. Stellvertretend seien die Arbeiten von MOORE (1939), STANCZYKOWSKA (1966), SÄRKKÄ und PAASIVIRTA (1972), BRETSCHKO (1973), KIRCHNER (1975) und NALEPA und ROBERTSON (1981) genannt.

Abb. 5.3: Abundanz der Nematoden pro 28 cm² (Jahresmittel aus elf Monatswerten errechnet) in den zehn untersuchten Tiefen im Königssee im Jahr 1986
*= $p < 0,05$; **= $p < 0,01$; n.s.= nicht signifikant.
Zusätzlicher Test auf Signifikanz zwischen 30 und 190 Meter (vertikale Balken markieren die Standardabweichung).



Ein tiefes Eindringen der Nematoden in das Substrat (> 10 cm) stellten in ihren Untersuchungen FENCHEL und RIEDL (1970), BRYANT und LAYBOURN (1972/1973) und MC LACHLAN (1977) fest. Darüber hinaus gibt es Nematodentaxa, die durchweg in tieferen Schichten (> 10 cm) leben (REISE und AX, 1979; BLOME, 1983).

Tab. 7: Abundanz und prozentualer Anteil der Nematoden in den vier untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee (Wert zusammengefaßt aus den elf Monaten und zehn Tiefen im Jahr 1986).

Strata (cm)	Abundanz	Prozentualer Anteil (%)
0–2	29620	65,4
2–5	10874	24,0
5–10	4295	9,5
10–20	474	1,0

Jahreszeitliche Verteilung

Im Jahresverlauf können in den verschiedenen Tiefenzonen (Abb. 5.4 a–c) Unterschiede der relativen Abundanz der Nematoden in den Strata festgestellt werden (siehe auch Anhang Tabelle A IV).

In der oberen 0–2 cm Substratschicht des Litorals (Abb. 5.4 a) waren 48% (Februar/April) bis 76% (Juli), der Übergangszone (Abb. 5.4 b) 54% (Februar) bis 81% (Oktober) und des Profundals (Abb. 5.4 c) 58% (April) bis 86% (Juli) der Individuen zu finden. Die tiefste untersuchte Substratschicht (10–20 cm) hatte im Februar im Litoral (2 Meter) mit 4,6% eine hohe relative Abundanz (vgl. Tab A IV). In 2 Meter Tiefe waren viele Gasblasen festzustellen und außerdem war das Substrat (vermutlich durch die Wurzelorgane der Makrophyten) aufgelockert. Im Profundal war dagegen die Schicht 10–20 cm nur mit Einzelfunden vertreten.

Es wurde untersucht, ob die Jahresverteilung der Nematoden in den obersten zwei Substratzentimetern von einer ebenen Verteilung (Mittelwert) einen Unterschied aufzeigt. Zur Prüfung dieser Frage wurde ein χ^2 -Test durchgeführt. Dabei ist die Abweichung von einer ebenen Verteilung in allen drei Tiefenzonen signifikant (Litoral: $\chi^2=3616,8$; DF=10; $p < 0,001$; Übergangszone: $\chi^2=551,9$; DF=10; $p < 0,001$; Profundal: $\chi^2=346,5$; DF=10; $p < 0,001$). Im Litoral ist eine Zunahme des prozentualen Anteils der Nematoden in der obersten Schicht (0–2 cm) von Mai bis Juli, in der Übergangszone von April (März?) bis Oktober zu erkennen.

Ob eine „Vertikalwanderung“ der Nematoden in den Strata von Sommer (Mai bis Oktober) vs. Winter (November bis April) im Litoral zu beobachten ist, wurde in einem χ^2 -Test ermittelt. Dabei wurde ein theoretischer Wert für den Monat März (Februarwert+Aprilwert/2) errechnet. Der Test zeigt eine signifikante „Verschiebung“ ($\chi^2=650,5$; DF=2; $p < 0,01$) der relativen Nematodenabundanz innerhalb der Substratschichten des Litorals; d. h. im Sommer leben die Nematoden bevorzugt oberflächlich, im Winter tiefer im Substrat.

Eine jahreszeitliche Fluktuation der Nematodenpopulation stellten NALEPA und ROBERTSON (1981) bei ihren Untersuchungen im Michigan-See fest. Die Autoren fanden die meisten Nematoden im Frühjahr in der obersten Schicht. Bei Meeresuntersuchungen beobachteten TIETJEN (1969), SKOOLMAN und GERLACH (1971) und BLOME (1983)

ebenfalls klare saisonale Änderungen der Vertikalverteilung der Nematoden. BLOME (1983) stellte bei seinen Untersuchungen der Nematodenfauna eines Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt einen höheren prozentualen Anteil der Nematoden in den tieferen Substratschichten im Winter fest. Die Verhältnisse im Litoral des Königssees stellen sich ähnlich dar.

Vergleich der Tiefenzonen Litoral, Übergangszone und Profundal

Der prozentuale Anteil der Nematoden in der oberen Substratschicht (0–2 cm) nimmt vom Litoral zum Profundal zu, während in den tieferen Strata eine Abnahme festzustellen ist (Tab. 8).

Inwieweit die gefundenen Unterschiede der vertikalen Verteilung der Nematoden in den untersuchten Tiefenzonen signifikant sind, wurde mit dem χ^2 -Test geprüft. Es besteht ein signifikanter Unterschied der Vertikalverteilung der Nematoden im Litoral zu der des Profundals ($\chi^2=203,9$; DF=2; $p < 0,001$). Dies bedeutet, daß im Litoral des Königssees in den tieferen Substratschichten eine höhere relative Abundanz der Nematoden zu erwarten ist als im Profundal.

Tab. 8: Prozentualer Anteil der Nematoden in den vier Substratschichten (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) der drei Tiefenzonen des Königssees im Jahr 1986.

Strata	Litoral (n=36462)	Tiefenzone Übergangszone (n=5337)	Profundal (n=3464)
0–2 cm	63,6%	72,4%	74,6%
2–5 cm	24,8%	21,3%	20,2%
5–10 cm	10,4%	5,8%	5,1%
10–20 cm	1,2%	0,5%	0,1%

Verteilung der Artenzahl

Die Zahl der gefundenen Arten beträgt für die Strata: 0–2 cm: 95 Arten; 2–5 cm: 77 Arten; 5–10 cm: 62 Arten; 10–20 cm: 16 Arten.

Betrachtet man die 44 Nematodenarten mit höherer Abundanz (mehr als 20 Individuen), so stellt man folgende Verteilung in der obersten Substratschicht fest:

9 Arten (=20,5%), die einen höheren prozentualen Anteil als 80% in den obersten beiden Zentimetern des Substrats hatten; 25 Arten (=56,8%), die einen prozentualen Anteil von 50–80% in den obersten beiden Zentimetern des Substrats hatten;

10 Arten (=22,7%), die einen geringeren prozentualen Anteil als 50% in den obersten beiden Zentimetern des Substrats hatten; unter diesen zehn Arten befinden sich sechs, die ihr Maximum nicht in der obersten Schicht haben.

Über Süßgewässer liegen mir keine vergleichbaren Angaben über die Verteilung der Artenzahl im Substrat vor.

Bei Meeresuntersuchungen stellte PLATT (1977) 53% der Arten in der obersten Schicht fest, 40% hatten ein Maximum in dieser Schicht, drangen aber tiefer ein und 7% hatten ihr Maximum in der tiefsten Schicht. BLOME konnte von 70 Arten 31 Arten in der oxischen Oberfläche, 29 Arten hauptsächlich in der oxischen Oberfläche mit einem Eindringen in

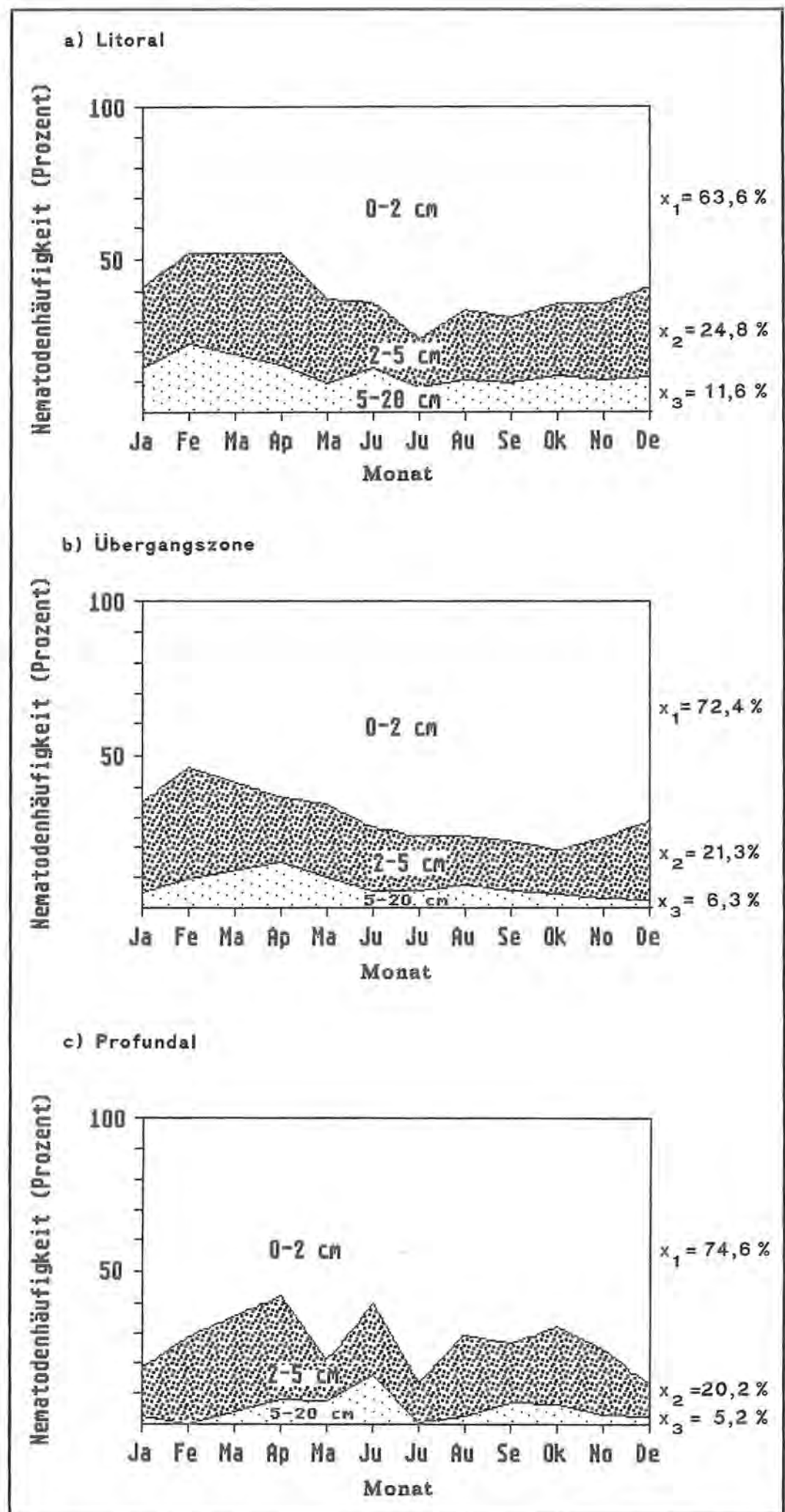


Abb. 5.4:
 a-c: Relative Abundanz der Nematoden in den untersuchten Strata (0-2 cm, 2-5 cm, 5-10 cm und 10-20 cm) im Jahresverlauf im Königssee (x_1 - x_3 =Jahresmittelwert der Nematoden in den Strata).
 a) Litoral; b) Übergangszone; c) Profundal.
 Die Strata 5-10 cm und 10-20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt.

die tiefere Schicht, 2 Arten in der grauen Schicht und 8 Arten ausschließlich in der tiefen schwarzen, suboxischen Schicht beobachten (BLOME unveröffentlicht; In: REISE und AX, 1979).

Bemerkung

Die vertikale Verteilung der Nematoden hängt offensichtlich von verschiedenen Eigenschaften des Substrats ab, wobei der Sauerstoff- bzw. der Schwefelwasserstoffgehalt, das Nahrungsangebot und die Korngrößenverteilung die wichtigsten sein dürften. Außerdem sind der Nahrungswettbewerb und Räuberdruck an dieser Stelle zu nennen. Von Interesse können auch tagesrhythmische Phänomene und die Frage nach der allgemeinen Mobilität der Nematoda sein; die Diatomeenfresser könnten z. B. der tagesperiodischen Bewegung ihrer Nahrungsobjekte folgen und die Bakterienfresser, die im sulfidischen Milieu auf „Weide“ gehen, könnten zum „Luft holen“ nach oben kommen.

Nach den Untersuchungen von TIETJEN (1969) und GAL'TSOVA und PAVLYUK (1987) sind der Sauerstoffgehalt und das interstitielle Wasser in den Substratschichten die entscheidenden Faktoren für die Abnahme der Meiofauna mit zunehmender Substrattiefe; dagegen spielt der pH Wert und der organische Gehalt eine untergeordnete Rolle.

POWELLET AL (1979, 1980, 1983) sehen im Sulfidgehalt eine wichtige chemische Komponente bei der Vertikalverteilung der Nematoden. Sie halten die (wahrscheinliche) Fähigkeit der Organismen, in diesen Zonen Sulfid zu entgiften, für einen wichtigen Faktor.

Die Nematoden dringen jedoch auch tief ins Substrat ein und tolerieren sehr geringen Sauerstoffgehalt, wie die Arbeiten von WIESER und KHANWISHER (1961), POR und MASRY (1968) und von OTT und SCHIEMER (1973) zeigen. Einige können sogar in einem anaeroben Habitat (FENCHEL und RIEDL, 1970) leben. REISE und AX (1979) gehen in ihren Untersuchungen jedoch nicht von anaeroben Arten aus, sondern sprechen von „Sauerstoffinseln“ im tieferen Substrat. REISE (1981) bewertet den Sauerstoff als den entscheidenden Faktor. Vor allem um Löcher und Gräben (z.B. durch grabende Makroinvertebraten) konzentrieren sich die Nematoden. Auch bei den Untersuchungen am Königssee konnten Gasblasen in 2 und 5 Meter beobachtet werden; in diesen Tiefen wurden auch die meisten Nematoden in der Schicht 10–20 cm festgestellt.

Algen können auch noch in tiefen Substratschichten als Nahrung vorhanden sein. KAJAK und WARDA (1968) fanden sie in ihren Untersuchungen dreier Seen in Polen noch in einer Substrattiefe von 10 cm.

Auch die Untersuchungen am Königssee zeigen, daß die Nematoden die oberste, lockere, mehr oder weniger sauerstoffreiche Schicht bevorzugen.

Die höhere relative Abundanz der Nematoden im Winter in den tieferen Schichten des Substrats kann in dieser Arbeit nicht geklärt werden. Auch wenn die Detritusschicht gering ist, dürfte der Bakteriengehalt an der Sedimentoberfläche größer sein als in den tieferen Schichten. Der Grund für diese

Beobachtung könnte neben dem Wettbewerb um die Nahrung auch ein Räuberdruck in der obersten Schicht sein. NEWRLKA und MUTAYOBA (1987) beobachteten, daß die Oligochaeten durch den Räuberdruck der Fische tiefer in das Sediment eindringen. Dies könnte auch die Vertikalverteilung der Nematoden beeinflussen.

Bei der Betrachtung der Vertikalverteilung der Nematoden sollen jedoch auch die saisonalen Änderungen der Artzusammensetzung nicht vernachlässigt werden. Im Kapitel „Zur Autökologie ausgewählter Nematodentaxa“ wird deutlich, daß viele Arten „Sommerarten“ sind (Maximum der Abundanz; hoher prozentualer Anteil in der obersten Schicht) aber auch „Winterarten“ vorkommen.

5.1.2 Altersstruktur

5.1.2.1 Jahreszeitliche Verteilung

Die Verteilung der Männchen, graviden Weibchen, Weibchen und Juvenilen im Jahresgang ist in Tab. 9 angeführt. Die Nematodenpopulation des Königssees weist eine hohe relative Abundanz der Weibchen und Juvenilen auf. Ein wesentlicher Grund für die hohe Abundanz der Weibchen ($n=18952$) gegenüber den Männchen ($n=1918$) ist das Geschlechterverhältnis von *Rhabdolaimus terrestris*. In den ausgewerteten Proben erreichten die Weibchen eine Abundanz von über 12000, während nur ein einziges Männchen gefunden wurde (vgl. auch Tabelle A V im Anhang).

Eine Zunahme der relativen Abundanz der Männchen ist von November (5,1%) bis Februar (10,8%) erkennbar. Ein Grund dieser Zunahme könnte eine bevorstehende Paarung eines überwiegenden Teils der erfaßten Nematodenarten

Tab. 9: Abundanz und relativer Anteil der Männchen, graviden Weibchen, Weibchen und Juvenilen, sowie Geschlechterverhältnis (σ/φ) der erfaßten Arten des Königssees im Jahresverlauf 1986.

Monat	$\sigma\sigma$	g $\varphi\varphi$	$\varphi\varphi$	Juv	σ/φ
Januar	207 8%	35 1,3%	902 34,8%	1451 55,9%	0,2
Februar	248 10,8%	92 4,0%	822 35,7%	1141 49,5%	0,3
März (Eis)					
April	104 2,8%	123 3,3%	1818 48,5%	1701 45,4%	0,1
Mai	125 2,4%	116 2,3%	2270 44,2%	2619 51,1%	0,1
Juni	138 3,2%	103 2,4%	1579 36,5%	2500 57,9%	0,1
Juli	139 2,4%	172 2,9%	2101 35,9%	3442 58,8%	0,1
August	163 4,2%	272 7,0%	1096 28,3%	2349 60,5%	0,1
September	191 3,6%	156 2,9%	2051 38,5%	2926 55%	0,1
Oktober	174 3,4%	130 2,5%	2340 45,8%	2465 48,2%	0,1
November	199 5,1%	83 2,1%	1501 38,4%	2130 54,4%	0,1
Dezember	230 7,4%	54 1,7%	1034 36,8%	1669 54%	0,2
Abundanz rel. Anteil	1918 4,2%	1336 3,0%	17616 38,9%	24393 53,9%	0,1

des Königssees sein. Die Weibchen stellen im April über 50 % der Population; in den übrigen ausgewerteten Monaten bleibt ihr Anteil unter 50 %. Die relative Abundanz der Jungtiere weist von Juni bis August (ca. 58–61 %) hohe Werte auf. Dies mag als Hinweis einer intensiveren Fortpflanzungsperiode vieler Arten im Frühjahr/Sommer gesehen werden.

Anteil der Juvenilen

Der Anteil der Juvenilen an der gesamten Population beträgt 53,9 %. Die Juvenilen dominieren meist das ganze Jahr und erreichen im April mit 45,5 % das Minimum und im August mit 60,5 % das Maximum (vgl. Tab. 9). Die Dominanz der Juvenilen entspricht den Beobachtungen von WARWICK und PRICE (1979) im Meer, während in früheren Arbeiten meist eine Dominanz der Adulten beobachtet wurde. Ursache für letztere Beobachtung dürfte in der seinerzeit verwendeten Maschenweite der Siebe liegen, mit deren Hilfe die Nematoden vom Substrat separiert wurden. Hierbei dürften mit Sicherheit juvenile Stadien – vor allem kleinerer Arten – verlorengegangen sein.

5.1.2.2 Anteil parthenogenetischer Arten⁹⁾

Der Anteil parthenogenetischer Arten in den ausgewerteten Proben des Königssees beträgt 30 %.

Dabei zeichnet sich ein Anstieg vom Litoral (28 %) zum Profundal (33 %) ab. STEINER (1917) stellte die Parthenogenese bei den Landformen am häufigsten, bei den Süßwasserarten der Nematoden als seltener vorkommend fest. Im Meer findet man dagegen meist ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis und überwiegend heterosexuelle Arten vor. In Tabelle 10 werden die Werte dieser Arbeit mit der Artenliste von PREJS (1977) von drei Seen in Polen und mit der Untersuchung von BLOME (1983) von einem Sandstrand an der Nordseeinsel Sylt verglichen.

Tab. 10: Zahl und prozentualer Anteil der heterosexuellen und der parthenogenetischen Arten in den Untersuchungen von PREJS (1977), BLOME (1983) und der vorliegenden vom Königssee.

Autor Fundort	heterosexuelle Arten		parthenogenetische Arten	
	Zahl	%	Zahl	%
PREJS (1977)				
Mikolajskie-See	38	83	8	17
Zarnowieckie-See	12	86	2	14
Char-See	11	73	4	27
BLOME (1982)				
Sandstrand (Sylt)	178	100	—	—
Vorliegende Arbeit	49	70	21	30

⁹⁾ Als vermutlich parthenogenetische Arten werden all jene Species behandelt, deren Männchen bislang unbekannt sind. Außerdem werden auch die Arten *Eumonohystera filliformis* und *E. similis* als parthenogenetisch für den Königssee behandelt, bei denen die Männchen zwar bekannt sind, aber während des Untersuchungszeitraumes im Königssee trotz hoher Abundanz der Weibchen (753 bzw. 275 Weibchen) nicht gefunden wurden. *Rhabdolaimus terrestris* wird ebenfalls als parthenogenetische Species des Königssees behandelt, da nur ein Männchen (bei etwa 12 000 Weibchen) in den ausgewerteten Proben gefunden wurde.

Bei der vorliegenden Arbeit konnten 49 Arten nicht eindeutig bekannten Arten zugeordnet werden und wurden als unbekannt Species beschrieben. Eine Zuordnung der Sexualstadien war nur bei Auftreten beider Geschlechter möglich.

Der Vergleich mit anderen Süßwasser-Seen zeigt den hohen prozentualen Anteil der parthenogenetischen Arten im Königssee. Nur der oligotrophe Char-See (PREJS, 1977) hat mit 27 % einen ähnlich hohen Anteil parthenogenetischer Arten. Allerdings muß bei diesem Vergleich die geringe Artenzahl (im Char-See nur 15 eindeutig bekannte Arten) berücksichtigt werden. Es wird bei künftigen Forschungen in Seen ein interessanter Aspekt sein, ob oligotrophe Seen (im Gegensatz zu eutrophen?) durch eine höhere Zahl parthenogenetischer Arten charakterisiert sind.

PROCTER (1984) sieht den Vorteil parthenogenetischer Arten darin, daß sie im Gegensatz zu den zweigeschlechtlichen Arten nicht gezwungen sind, ihre Populationsdichte so zu gestalten, daß sich die beiden Geschlechtspartner über eine räumliche Distanz erreichen. Ferner ist auch das Minimum an Nahrungsressourcen für parthenogenetische Arten niedriger anzusetzen als für die zweigeschlechtlichen. SPAULL (1973) beobachtete auf der Alanode-Insel, der südlichsten Meeresinsel der Antarktis, daß Nematoden-Männchen sehr selten waren oder vollständig fehlten; sie fehlten in 75 % der untersuchten Nematodengattungen. Als Grund vermutet er die durch die Eisdecke verkürzte Fortpflanzungszeit und damit einen Vorteil parthenogenetischer Arten.

Bemerkung

Bei dem Versuch, Species aufgrund des Fehlens der Männchen in den Proben als parthenogenetisch einzuordnen, muß immer berücksichtigt werden, daß die Männchen möglicherweise nur zu bestimmten Zeiten auftreten oder ein anderes Areal (z.B. Phytal) besiedeln. Das Fehlen der Männchen in den Proben kann also durchaus nur die Folge der angewendeten Methode sein. Die Behandlung bestimmter Arten des Königssees als parthenogenetisch soll deshalb immer unter dem Aspekt gesehen werden: es handelt sich um wahrscheinlich parthenogenetische Arten.

5.1.3 Diversität, Artenzahl, Indikatororganismen

Die Diversität einer Gemeinschaft kann mit Hilfe verschiedener Parameter beschrieben werden. Gebräuchlichster Parameter in der gängigen Literatur ist der Shannon-Wiener-Diversitätsindex H' in Verbindung mit dem Äquitätsindex J .

Shannon-Wiener-Index

Die Diversität ist ausgedrückt als Shannon-Wiener Index H' :

$$H' = - \sum p_i \ln p_i, \text{ wobei } p_i \text{ der Anteil der } i\text{-ten Art ist.}$$

H' ist ein Maß dafür, wie die Individuen über die Anzahl der Arten an einem bestimmten Untersuchungsort verteilt sind.

Der Äquitätsindex J gibt die Gleichmäßigkeit (Wert zwischen 0 und 1) an, mit welcher die Anzahl der Individuen unter den Arten verteilt ist:

$$J = H'/H_{\max} \quad (H_{\max} = \ln s, \text{ wobei } s \text{ die Anzahl der Arten ist})$$

In dieser Arbeit wird die mittlere Diversität und der Äquitätsindex J der einzelnen Tiefen dargestellt (Abb. 5.5 und Tab. 11), die aus den monatlichen Werten errechnet wurden. Die niedrigsten Diversitätswerte liegen in 2 Meter und 5 Meter Tiefe (Minimum H' : 0,52 in 2 m im November); in diesen beiden Tiefen wurden die höchsten Abundanzen beobachtet. In 30 Meter, 60 Meter und 120 Meter Tiefe ist die Diversität am höchsten (Maximum H' =2,97 in 30 m im August); in diesen Tiefen wurden im Vergleich zu 2 m und 5 m geringe Abundanzen festgestellt.

Die niedrigen Diversitätsindices H' in 2 m und 5 m Tiefe ist auf die hohe Individuendichte von *Rhabdolaimus terrestris* zurückzuführen (relative Abundanz dieser Species in diesen Tiefen: 80 % bzw. 74 %). Dagegen beträgt die relative Abundanz der häufigsten Arten in den Tiefen 30 m, 60 m und 120 m unter 25 %.

Die Diversitätswerte H' in 2 Meter und 5 Meter Wassertiefe (1,0 bzw. 1,2) sind signifikant niedriger als die nächstgelegenen untersuchten Tiefen in 1 Meter und 10 Meter (U-Test: $Z=3,97$; $p < 0,001$; $Z=3,38$; $p < 0,001$). Dagegen zeigen die Diversitätswerte H' der übrigen ausgewerteten Tiefen geringere Schwankungen. Ein leichter Anstieg der Diversitätswerte H' ist von 20 Meter zu 30 Meter (U-Test: $Z=2,17$; $p < 0,05$), eine Abnahme von 120 Meter zu 190 Meter (U-Test: $Z=2,3$; $p < 0,05$) zu beobachten.

Artenzahl

Die Angabe der Artenzahl eines untersuchten Areal gibt einen Aufschluß über die Vielfalt dieses Lebensraumes.

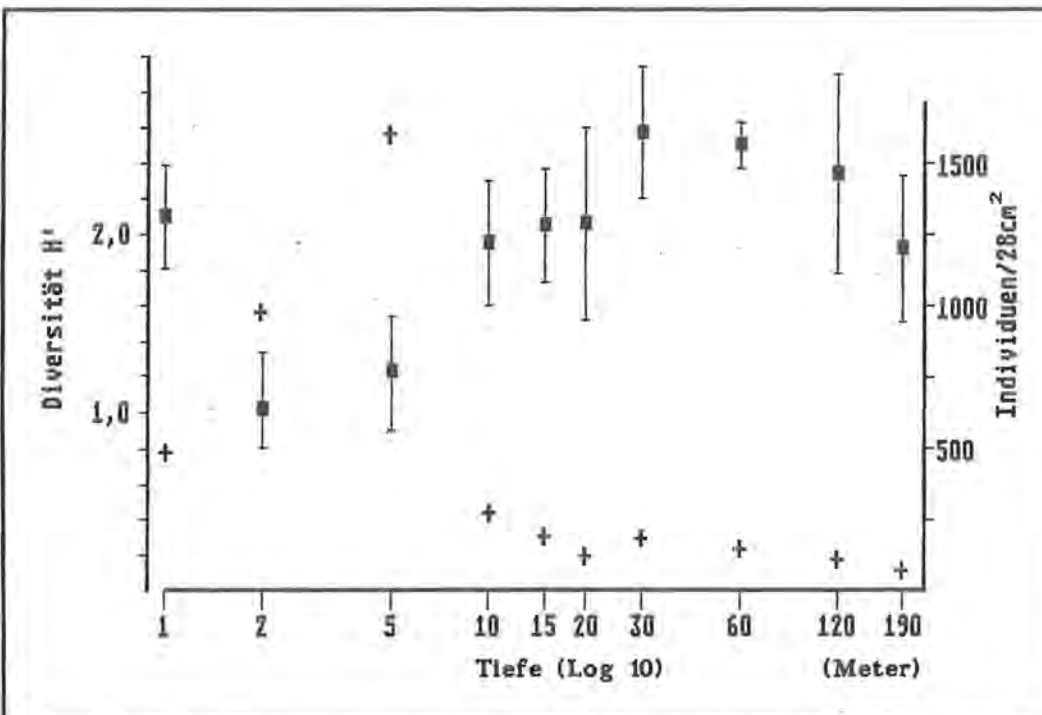


Abb. 5.5: Diversität H' (Shannon-Wiener Index) und Abundanz der Nematoden (Ind./28 cm²) in den zehn untersuchten Tiefen des Königssees. (Werte stellen den Mittelwert aus den monatlichen Daten von Januar bis Dezember 1986 dar). ■=Diversitätswerte H' ; += Individuen/28 cm². Vertikale Balken markieren die Standardabweichung.

Im Königssee ist beispielsweise die Artenzahl der Nematoden für die verschiedenen Tiefen im Litoral nahezu gleich (Tab. 11), während der Shannon-Wiener Index H' große Unterschiede zeigt.

Tab. 11: Artenzahl, Shannon-Wiener Index H' und Äquitätsindex J in den untersuchten Tiefen des Königssees (Artenzahl bezieht sich auf die Anzahl erfaßter Species pro Tiefe in den elf ausgewerteten Monaten des Jahres 1986). SD=Standardabweichung.

Tiefe (m)	1	2	5	10	15	20	30	60	120	190
Artenzahl	51	49	48	49	51	44	59	46	54	31
H'	2,1	1,0	1,2	2,0	2,1	2,1	2,6	2,5	2,3	1,9
SD	+0,3	+0,3	+0,3	+0,4	+0,3	+0,6	+0,4	+0,1	+0,6	+0,4
J	0,37	0,18	0,22	0,35	0,36	0,38	0,44	0,45	0,41	0,39

Die niedrigen Diversitätswerte H' in 2 m und 5 m sind nicht eine Folge geringer Artenzahl, sondern werden am Königssee durch eine einzige dominante Art (*Rhabdolaimus terrestris*) hervorgerufen, die optimale Voraussetzungen in diesen Tiefen vorfinden muß. Trotzdem bleiben aber noch die ökologischen Nischen, die andere Nematodenarten besetzen, auch wenn ihr prozentualer Anteil gering ist.

SÄRKKÄ (1983) führt die höhere Diversität mit zunehmender Tiefe auf die größere Stabilität der Umgebung zurück; entsprechend beschreibt OTT (1972) eine Abnahme der Diversität mit steigenden „environmental fluctuations“ (Umweltschwankungen).

Eine Zunahme der Diversität mit steigender Tiefe ist in mehreren Untersuchungen bestätigt worden (VIVIER, 1978; DINET, 1979; TIETJEN, 1984; JENSEN, 1988).

Diskutierte Ursachen, die die Diversität der Nematoden im Benthos wesentlich beeinflussen, sind zum Beispiel Korngröße (HEIP und DECRAEMER, 1974) und Nischen (PROCTER, 1984), organischer Gehalt (WARD, 1975), Konkurrenz (SANDERS, 1968) und Räuber-Beute Beziehung (PAINE, 1966; DAYTON und HESSLER, 1972).

Indikatororganismen

Unsere Umwelt und insbesondere die Gewässer werden in immer größerem Maße Eutrophierungen bzw. Verschmutzungen ausgesetzt. Aus diesem Grund erscheint es wichtig, den (noch?) oligotrophen Königssee auch unter diesem Aspekt zu behandeln.

Mehrere Autoren (u. a. HIRSCHMANN, 1952; PREJS, 1970, 1977; SCHIEMER, 1975; ZULLINI, 1976; SÄRKKÄ, 1975, 1979, 1987; PREJS und PAPINSKA, 1983; TIETJEN und LEE, 1984; BONGERS und YEATES, 1988) halten die Nematoden für geeignete Indikatororganismen eutropher Gewässer. Die Vorteile der Nematoden als Indikatororganismen sind ihre weite Verbreitung, ihre im allgemeinen hohe Abundanz im Sediment und die kurzen Generationszeiten vieler Arten, die dadurch besonders als Anzeiger für Umweltveränderungen geeignet sind.

Im folgenden soll versucht werden, die Untersuchungsergebnisse des Königssees unter dem Aspekt der Eutrophierung mit der Diversität, der Artengemeinschaft und dem Nematoden/Copepoden Verhältnis zu betrachten.

PREJS (1977), PREJS und PAPINSKA (1983) und SÄRKKÄ (1987) setzten in ihren Studien den Shannon-Wiener Index in Relation zum Trophiegrad eines Sees. Sie stellten bei ihren Untersuchungen die höchsten Diversitätswerte in Seen mit dem geringsten Trophiegehalt fest. Der Königssee ist nach diesen Untersuchungen als oligotropher See ($H' > 2$) einzuordnen, der allerdings in den Wassertiefen 2 Meter und 5 Meter eutropher Charakter besitzt ($H' < 1,5$).

Bei der Untersuchung eines Sandstrandes von TIETJEN (1980) hatte die Eutrophierung bzw. Verschmutzung (organische Stoffe und Schwermetalle) eine niedrige Diversität zur Folge; ähnliche Befunde zeigen die Arbeiten von MARCOTTE und COULL (1974) und SANDERS (1968).

In den Gewässeruntersuchungen von BIRO (1972) und ZULLINI (1976) werden Individuen der Familien Rhabditidae und Diplogasteridae aus der Unterklasse Secernentea als typische Bewohner eutropher Areale, Tiere der Gattung *Tobrilus* und der Arten *Monhystera paludicola* und *Eumonhystera filiformis* aus der Unterklasse der Adenophorea als die von sauberen Arealen charakterisiert. Die relative Abundanz der Secernentea (=1,5%) spielt im Königssee nur eine untergeordnete Rolle, während *Tobrilus gracilis*, *Monhystera paludicola* und *Eumonhystera filiformis* zu den Species mit hohen Abundanzwerten gehören.

Als typische Bewohner von oligotrophen Seen führen PREJS (1970, 1977) und PREJS und PAPINSKA (1983) in ihren Untersuchungen mehrerer Seen verschiedener Trophiegrade unter anderen *Ethmolaimus pratensis*, *Eumonhystera filiformis* und *E. vulgaris* auf, die ebenfalls im Königssee hohe Abundanz erreichen. Dagegen besiedeln die beiden Arten *Tobrilus gracilis* und *Monhystera paludicola* sowohl oligotrophe als auch eutrophe Seen und sind im Profundal eutropher Seen oft die einzigen Species. Weitere häufige Arten eutropher Gewässer sind *M. stagnalis* und *Dorylaimus stagnalis* (KOKORDAK, 1969; PREJS, 1970). Im Königssee erreichte *M. stagnalis* nur sehr niedrige Abundanz, *D. stagnalis* fehlte in den ausgewerteten Proben. Weiter führt PREJS (1977) an, daß in oligotrophen Seen eine Art selten

eine relative Abundanz $> 30\%$ erreicht. Dies trifft mit Ausnahmen der 2 Meter und 5 Meter Wassertiefe (*Rhabdolaimus terrestris* ca. 75%) auch für den Königssee zu.

GEE und WARWICK (1985) sehen einen Zusammenhang in der Änderung der Artgemeinschaft und dem organischen Gehalt; der organische C-Gehalt ist im Vergleich der untersuchten Tiefen des Königssees in 2 Meter und 5 Meter relativ hoch.

Nach RAFFAELLI und MASON (1981) ist das Verhältnis der Nematoden/Copepoden (N/C) geeignet, um eine Eutrophierung bzw. Verschmutzung anzuzeigen. Nach diesen Autoren reagieren die Copepoden bei einer Eutrophierung/Verschmutzung eines Gewässers empfindlicher als die Nematoden und meiden diese Gebiete; folglich wird das Verhältnis N/C steigen. Sie bezeichnen Areale mit einer N/C Ratio > 100 als verschmutzt. Im Königssee liegt das N/C Verhältnis im allgemeinen bei 2–8; in 2 Meter und 5 Meter Tiefe werden etwas höhere Werte gemessen (11 bzw. 16).

WARWICK (1981) schlägt vor, nur „epigrowth feeders“ (Nematoden, deren Mundhöhle mit kleinen Zähnen ausgestattet ist) zu berücksichtigen, die das gleiche Nahrungsspektrum besitzen wie die Copepoden. Falls die Copepoden wirklich sensibler auf eine Eutrophierung/Verschmutzung reagieren, dann sollte die Ratio Nematoden/Copepoden ein gut zu benützendes Indikator sein. Der Autor weist in diesem Zusammenhang auf die Notwendigkeit größerer Datenmengen hin, um die Anwendung gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Folgende Ratio lassen nach Warwick auf eine Eutrophierung bzw. Verschmutzung schließen:

N/C > 40 in feinem Sediment

N/C > 10 in Sand

Im Königssee liegen die Werte aller zehn untersuchten Tiefen unter 4. Die Anwendung dieser Ratio bei Gewässerstudien wäre für die Limnologie durchaus interessant. Die Copepoden und Nematoden haben im allgemeinen hohe Abundanz, sind leicht zu konservieren und auch für Nichtspezialisten als Gruppe erkennbar. Die Bewaffnung der Mundhöhle und damit die Einordnung in Nahrungskategorien nach WARWICK ist ohne ausgeprägte systematische Kenntnis durchführbar.

Bemerkung:

Der Königssee ist in seinem jetzigen Zustand als oligotropher See einzuordnen. Allerdings lassen die untersuchten Wassertiefen in 2 Meter und 5 Meter deutliche Abweichungen vom Gesamtbild erkennen.

Die beiden Tiefen sind nach den vorliegenden Befunden im Unterschied zu den übrigen untersuchten Tiefen folgendermaßen gekennzeichnet:

- Hohe relative Abundanz von *Rhabdolaimus terrestris* (ca. 75%)
- Niedrige Diversitätswerte H' (ca. 1,0)
- Dichter Bewuchs von Characeen
- Hoher organischer C-Gehalt
- Leichter Anstieg der Nematoden/Copepoden Ratio

Die vorliegenden Untersuchungen weisen auf eine mögliche (zunehmende?) Eutrophierung im Litoral im Nordteil des Königssees hin. Dieses Areal sollte bei künftigen Untersuchungen sehr beachtet werden.

5.1.4 Abschätzung der Biomasse

Die Biomasse der Nematoden entspricht nach folgender Formel von ANDRÁSSY (1956) dem Naßgewicht:

$$G = \frac{a^2 \times b}{16 \times 100000} \mu\text{g (NG)}$$

G = Biomasse
 a = größte Körperbreite
 b = Körperlänge
 NG = Naßgewicht

Das Gewicht der einzelnen Arten wurde durch den Mittelwert der vermessenen Individuen einer jeden Art ermittelt. Das spezifische Gewicht der Nematoden beträgt nach ANDRÁSSY (1956) 1,084. Für Meeresnematoden berechnete WIESER (1960) einen Wert von 1,13.

In der Tabelle A VI-A VIII (siehe Anhang) sind die Biomassewerte der Weibchen, Männchen und Juvenilen für die untersuchten Monate und Tiefen dargestellt.

5.1.4.1 Jahreszeitliche Verteilung der Biomasse

Im Jahresverlauf sind nur geringe Schwankungen der Gesamtbiomasse, der Biomasse der Weibchen, der Männchen und der Juvenilen festzustellen (Abb. 5.6).

5.1.4.2 Biomasse nach Tiefenzonen

Die höchste Biomasse der Nematoden wurde im Litoral, die niedrigste im Profundal festgestellt (Tab. 12). Die errechnete

Biomasse der Nematoden des Königssees werden mit den Ergebnissen anderer Autoren verglichen (Tab. 13). Dabei wurden die Biomassewerte, die in Trockengewicht angegeben sind, nach WIESER (1960) umgerechnet¹⁰.

Die errechneten Biomassewerte des Königssees liegen im Bereich der Werte von BIRO (1972) für den Plattensee (Ungarn) und von PREJS (1977) für verschiedene Seen in Polen. Bei diesem Vergleich ist aber die geringere Individuendichte (PREJS, 1977; Maximum: 700 000 Ind./m²) der Seen in Polen gegenüber der des Königssees (Maximum: 1 024 600 Ind./m²) zu berücksichtigen. Der hohe Anteil kleiner Arten (z.B. Rhabdolaimus terrestris, Eumonhystera simplex) im Königssee ist der Grund für die niedrige Biomasse im Verhältnis zur Häufigkeit der Nematoden. Dagegen sind die Biomassewerte der Nematoden im Meeresbenthal um ein Vielfaches höher.

Beim Vergleich der Biomasse in den zehn untersuchten Tiefen (Abb. 5.7) können signifikante Unterschiede festgestellt werden (Kruskal-Wallis Test: DF=9; H=79,5; p < 0,001). Signifikante Unterschiede werden dabei nicht nur für die Gesamtbiomasse, sondern auch bei einem getrennten Vergleich für Weibchen (Kruskal-Wallis Test: DF=9; H=55,1; p < 0,001), Männchen (Kruskal-Wallis Test: DF=9; H=38; p < 0,001) und Juvenile (Kruskal-Wallis Test: DF=9; H=86,2; p < 0,001) beobachtet.

Der Verlauf der Biomassewerte entspricht im wesentlichen dem der mittleren Abundanz (s. Kapitel 5.1.1.2); abweichend davon ist eine Abnahme der Biomasse von 1 Meter zu 2 Me-

Tab. 12: Maximum und Minimum der Biomasse in den drei Tiefenzonen des Königssees im Jahr 1986.

Tiefenzone	Biomasse	Monat	Tiefe
Litoral:	165 mg/m ² (0,462 mg/28 cm ²)	Mai	5 m
	17,9 mg/m ² (0,050 mg/28 cm ²)	Februar	10 m
Übergangszone:	127,0 mg/m ² (0,356 mg/28 cm ²)	Februar	30 m
	9,2 mg/m ² (0,025 mg/28 cm ²)	August	20 m
Profundal:	69,0 mg/m ² (0,194 mg/28 cm ²)	Juli	60 m
	3,0 mg/m ² (0,008 mg/28 cm ²)	Februar	120 m

¹⁰ Naßgewicht: Trockengewicht = 4:1 (nach WIESER, 1960)

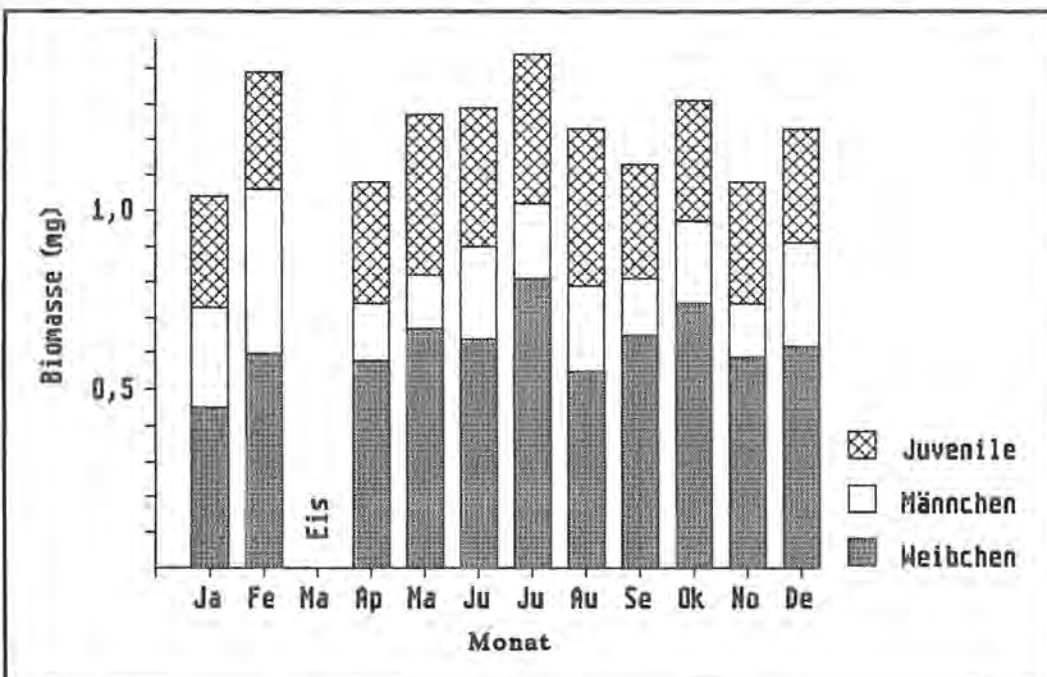


Abb. 5.6: Biomasse (mg/280 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenilen in den zehn untersuchten Tiefen des Königssees im Jahresverlauf 1986 (Biomassewerte der zehn untersuchten Tiefen summiert; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

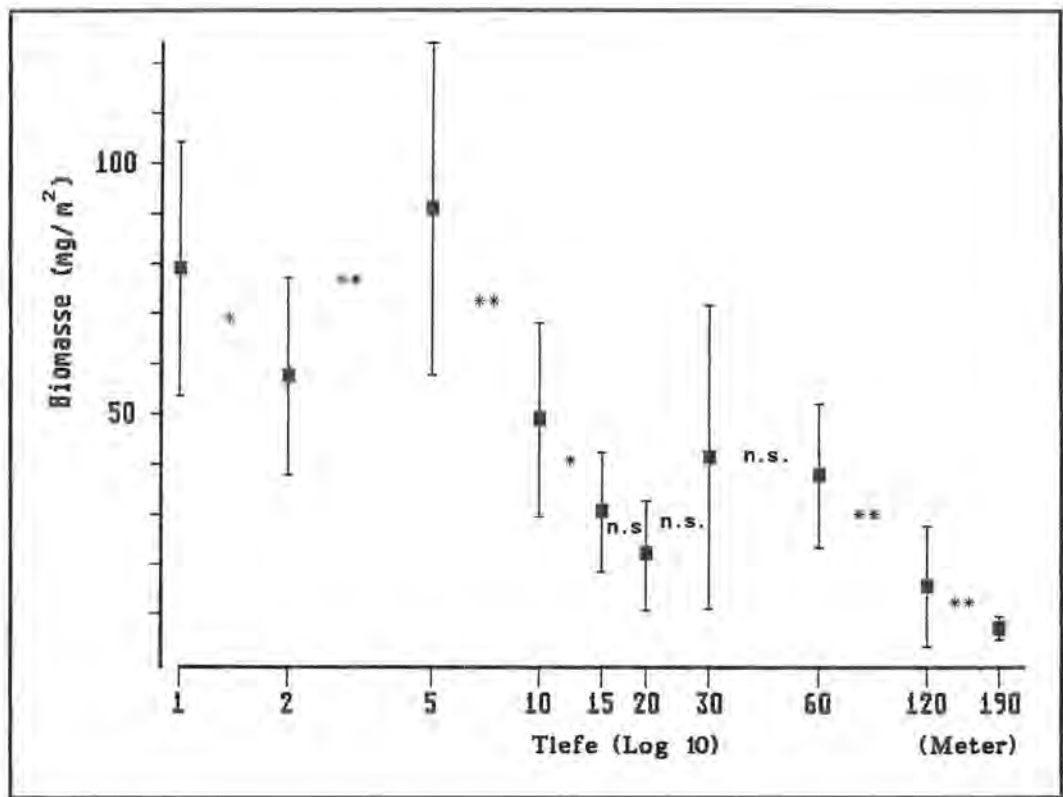


Abb. 5.7: Mittlere Biomasse (mg/m²) in den untersuchten Tiefen des Königssees (Wert jeder Tiefe aus elf Monaten gemittelt) (*=p<0,05; **=p<0,01; n.s.=nicht signifikant; vertikale Balken markieren die Standardabweichung).

ter Tiefe. Dies ist begründet durch die hohe Dominanz (rel. Abundanz ca. 80%) von *Rhabdolaimus terrestris* (einer Art mit geringer Biomasse) in 2 Meter Tiefe.

Die höchste mittlere Biomasse (91,8 mg/m²; errechnet aus den elf Monaten) liegt in 5 Meter Tiefe, die geringste in 190 Meter (8 mg/m²).

Tab. 13: Vergleich der Biomassewerte der Nematoden (mg/m²) verschiedener Untersuchungsgebiete mit denen der vorliegenden Arbeit.

Autor	Untersuchungsgebiet	Naßgewicht mg/m ²
Süßwasser		
BIRO (1972)	Balaton-See	1–61
PREJS (1977)	Zielony Gasienicowy (oligotroph)	1664 (Max)
	Char (oligotroph)	666
	Wielki (oligotroph)	160
	Dgal Maly (eutroph)	2 (Min)
Vorliegende Arbeit	Königssee	3–165
Meer		
WIESER (1960)	Buzzards Bay	300–1900
WIESER and KHANWISHER (1961)	Pencance Pt. (Meer 1 m)	8700–18400
MC INTYRE (1964)	Nordsee	1000–2600
JENSEN (1983)	Kattegat	1400

5.1.4.3 Bemerkung

Die Biomasse der Juvenilen beträgt nach WIESER (1960) das halbe Gewicht der Adulten, nach WARWICK und PRICE (1979) ein Viertel der Adulten. Die Biomasse der Juvenilen des Königssees beträgt bei Berechnung von 55 Arten 27% des Gewichts der Adulten.

Für die fünfzehn häufigsten Arten am Königssee wurde ein Gewichtsverhältnis der Juvenilen zu den Adulten von 1:5 errechnet. Das Verhältnis variiert dabei von 1:2 (vor allem bei kleinen Arten) bis zu 1:15 (z.B. *Tobrilus medius*).

Die geringste Biomasse eines Nematoden im Königssee beträgt etwa 0,02 µg (mehrere Arten, z.B. *Eumonhystera simplex*); die größte etwa 17 µg (*Tobrilus medius*). Dies entspricht einem Verhältnis von 1:850.

Die Biomassewerte können für weitere ökologische Studien (z.B. Produktionsberechnung) umgerechnet werden:

- Der Kohlenstoff-Gehalt der Nematoden beträgt nach JENSEN (1984) 12,4% ± 1,9% des Naßgewichts (entspricht etwa 50% des Trockengewichts), nach STEELE (1974) 40% des Trockengewichts und nach BOVEE (1987) 51,03% des Trockengewichts.
- Der Kohlenstoff-Gehalt kann nach CRISP (1971) in Energie umgerechnet werden: 1 g Kohlenstoff = 12 kcal = 50,28 x 10³ J.
- Der organische Stickstoffgehalt beträgt nach BOVEE (1987) 13,74% des Trockengewichts.

5.1.5 Berechnung der Produktion

Die Produktion der Nematodenfauna setzt sich aus dem Zuwachs ihrer Biomasse und der Generationszeit zusammen, die für jede Art unterschiedlich ist. Die Generationszeit der Arten kann auf verschiedene Weise bestimmt oder vorsichtiger ausgedrückt, abgeschätzt werden:

- Im Labor durch Züchtung der Art und Beobachtung der Generationszeit: Juvenile – gravide Weibchen – Eiablage – Schlüpfen neuer Juvenile usw.
- An Hand der Populationsschwankungen der Freilandbeobachtungen im Jahresverlauf. Bei kleinen Arten mit hoher Reproduktion mindestens wöchentliche Probenahme erforderlich.
- Durch die theoretische Berechnung mit Hilfe von Formeln. Die Erstellung der Formeln erfolgt im allgemeinen durch Beobachtungen der Generationszeiten verschiedener Arten im Labor.

Die Generationszeit (T_{min}) der Nematoden des Königssees wurde für die fünfzehn häufigsten Arten nach der Formel von VRANKEN ET AL (1986) berechnet.

$$\log T_{min} = 2,202 - 0,0461 t + 0,627 \log W$$

T_{min} = Ei zu Ei Entwicklung; t = Temperatur; W = Körpergewicht der adulten Weibchen (in μg Naßgewicht)

Um einen Annäherungswert der durchschnittlichen Generationszeit der gesamten Nematodenpopulation des Königssees abschätzen zu können, wurde der Mittelwert aus den Generationszeiten dieser fünfzehn Arten (*Rhabdolaimus terrestris*, *Monhystera paludicola*, *Eumonhystera filiformis*, *Tobrilus gracilis*, *Ethmolaimus pratensis*, *Eumonhystera simplex*, *Plectus tenuis*, *Laimydrus flavomaculatus*, *Eumonhystera longicaudata*, *Eumonhystera similis*, *Prismatolaimus intermedius*, *Ironus tenuicaudatus*, *Aphanolaimus aquaticus*, *Eumonhystera vulgaris*, *Hofmaenneria brachystoma*) berechnet. Die mittlere Generationszeit der Nematodenarten des Königssees beträgt 35 Tage. Nach dieser theoretischen (!) Berechnung haben die Nematoden des Königssees im Mittel etwa 10 Generationen pro Jahr.

Die Gleichung oben zeigt, daß neben der Wassertemperatur, die den Temperaturdaten in SIEBECK (1982) entnommen wurde, das Körpergewicht der Weibchen ein wichtiger Faktor zur Berechnung der Generationszeit darstellt. Mit zunehmendem Körpergewicht wird die Generationszeit verlängert. Für die größten Arten des Königssees (*Tobrilus medius* und *Ironus tenuicaudatus*) beträgt sie beispielsweise etwa eine Generation pro Jahr; dies entspricht gut den Befunden aus dem Meer an großen Enopliden (WIESER und KANWISHER, 1961, für *Enoplus communis*; GERLACH und SCHRAGE, 1972, für *Oncholaimus oxyuris*). Dagegen werden für die kleinen Arten, wie z.B. *Eumonhystera simplex* und *E. similis* mehr als zwanzig Generationen pro Jahr berechnet. Experimente in Kultur (GERLACH, 1971) haben das hohe Reproduktionspotential kleiner Nematodenarten bestätigt. Damit wird deutlich, daß eine Produktionsabschätzung vor allem der kleinen Arten im Freiland durch die Analyse der Altersstruktur über einen längeren Zeitraum außerordentlich schwierig ist. Bei einer monatlichen Probenahme treten Adulte und Juvenile meist das ganze Jahr auf. Zudem zeigen im allgemeinen alle Nematodentaxa eine asynchrone Vermehrung. Die Altersstruktur der dominanten Arten des Königssees (in Kapitel 5.2) spiegeln dieses Problem wieder.

Zur Produktionsberechnung benötigt man neben der Generationszeit den „Umsatz der Biomasse“ (turnover) der Nematoden.

Der Umsatz der Biomasse (turnover) beträgt im Durchschnitt etwa drei (GERLACH, 1971; VRANKEN ET AL, 1986). Damit ergibt sich eine mittlere Produktion/Biomasse (P/B) Ratio der Nematoden des Königssees von rund 30.

Bei Meeresnematoden fand man eine maximale P/B Ratio von 50–70; d.h. die Ei zu Ei Entwicklung betrug etwa 2–3 Wochen, der Umsatz der Biomasse einer Generation wurde auch hier bei etwa drei festgelegt (VRANKEN und HEIP (1986).

Die Werte für die Berechnung der Produktion der Nematoden in den verschiedenen Tiefen sind in Tab. 14 aufgeführt.

Tab. 14: Berechnung der Produktion der Nematoden in den untersuchten Tiefen des Königssees im Jahr 1986.

N=mittlere Individuenhäufigkeit in 1 m²; Bi=mittlere Biomasse für einen Nematoden (μg TG); B=Biomasse (gC/m^2); P=Produktion (gC/m^2 Jahr); TG=Trockengewicht.

Tiefe Meter	N 1 m ²	Bi μg TG	B ⁽¹⁾ gC/m^2	P gC/m^2 Jahr
1	158900	0,125	0,010	0,30
2	316500	0,046	0,007	0,21
5	521700	0,044	0,011	0,33
10	88000	0,141	0,006	0,18
15	60700	0,129	0,004	0,12
20	39200	0,145	0,003	0,09
30	59000	0,179	0,005	0,15
60	46100	0,209	0,005	0,15
120	34300	0,119	0,002	0,06
190	22800	0,088	0,001	0,03

Im Litoral (1–10 m) ist die Produktion der Nematoden aufgrund der hohen Abundanz am höchsten. In 30 Meter und 60 Meter Tiefe ist die Produktion durch den hohen Anteil der „schweren“ Arten relativ hoch.

Die geringste Produktion ist in 190 Meter Tiefe festzustellen. Vergleichbare Untersuchungen aus dem Süßwasser existieren nicht. Bei Untersuchungen im Meer werden im Vergleich zum Königssee im allgemeinen höhere Produktionswerte errechnet (HEIP ET AL, 1984). Der Grund dafür liegt zum einen an der weitaus höheren Abundanz der benthischen marinen Nematoden zum anderen an der dort wesentlich höheren Biomasse.

5.1.6 Einteilung in Ernährungstypen (feeding types)

5.1.6.1 Allgemeines

Der Faktor Nahrung hat einen hohen Stellenwert für Artzusammensetzung, Vorkommen und Verteilung aquatischer Nematoden. Die Aufschlüsselung nach trophischen Gruppen eröffnet Einblicke in saisonale Abhängigkeiten der im Untersuchungsgebiet vertretenen Species.

Lebendbeobachtungen und Darminhaltsuntersuchungen zeigten, daß sich freilebende Nematoden von Bakterien und Algen (OVERGAARD NIELSEN, 1949; TIETJEN und LEE, 1973, 1977; DUNCAN ET AL, 1974; RIEMANN und SCHRAGE, 1978; JENSEN, 1982; ROMÉYN und BOUWMAN, 1983) sowie Detritus (TIETJEN, 1967; ATKINSON, 1977; FINDLAY und TENORE, 1982) ernähren, oder als Räuber andere kleine Organismen fressen. Sie können aber auch gelöste organische Substanz aufnehmen (CHIA und WARWICK, 1969; TIETJEN und LEE, 1975; LOPEZ ET AL, 1979; JENSEN, 1986).

Jedoch besitzen freilebende Nematoden nach den Untersuchungen von NICHOLAS (1984) und SMALL (1987) ein breiteres Nahrungsspektrum als es die Mundhöhlenmorphologie als häufig verwendetes Klassifizierungsmerkmal (WIESER, 1953; BANAGE, 1963, 1964; YEATES, 1971; WASILEWSKA, 1971, 1974) erkennen läßt. Zudem beobachtete YEATES (1987), daß manche Nematodenarten im juvenilen Stadium eine andere Ernährung haben als im Adultenstadium.

⁽¹⁾ Umrechnung erfolgt unter der Annahme, daß der Kohlenstoffgehalt der Nematoden etwa 50% des Trockengewichts beträgt (vgl. JENSEN, 1984).

Die folgende Einteilung in Ernährungstypen erfolgt im wesentlichen nach JENSEN (1987).

Abweichend davon werden Nematoden mit Stachel als eigene Gruppe aufgeführt. In dieser Gruppe sind auch Phytoparasiten eingeschlossen (z.B. *Hirschmaniella gracilis*).

Eine Trennung von Omnivoren und Räubern ist nicht durchführbar. Die Klassifizierung bestimmter Nematodentaxa als „Räuber“ ist sehr problematisch. Es ist im allgemeinen auf Grund der Darmuntersuchungen nicht zu entscheiden, ob ein Nematode mit erkennbarem „Beuteobjekt“ im Darm tatsächlich „geräubert“ hat, oder ob es sich vielleicht um einen Aasfresser handelt. Jene Nematoden, die z.B. andere Nematoden „austrinken“, sind als „Räuber“ nicht erkennbar; sie sehen nach Darminhalt wie alle möglichen anderen „feeders“ aus. Auch können Nematoden mit erkennbarem „Beuteobjekt“ im Darm (z.B. Tardigraden) diese bei der Nahrungsaufnahme pflanzlicher Stoffe mit aufgenommen haben.

Somit ist die vorliegende Einteilung in Ernährungstypen lediglich als Hilfsmittel zur Charakterisierung der untersuchten Formen anzusehen.

In den folgenden Tabellen wird neben der relativen Abundanz der Ernährungstypen auch der prozentuale Anteil der Arten angegeben. Die Zuordnung der einzelnen Arten zu den trophischen Gruppen kann aus der Artenliste (Kapitel 4) ersehen werden.

5.1.6.2 Jahreszeitliche Verteilung

Die Verteilung der „feeding types“ im Jahresverlauf ist in Tabelle 15 dargestellt.

Die „deposit-feeders“, deren Nahrung vor allem Bakterien und einzellige Eukaryonten bilden, haben keine Zähne und verschlingen ihre Nahrung. Sie stellen den größten Anteil der erfaßten Nematoden in allen Monaten (72%–85%). Eine saisonale Änderung ist nicht erkennbar.

Die „epistrate-feeders“, die die gleichen Nahrungsquellen wie die „deposit-feeders“ haben, sind durch Zähne in ihrer Mundhöhle charakterisiert. Sie saugen ihre Beute aus. Durch diese Art der Nahrungsaufnahme haben sie ein breiteres Beutespektrum, da die Größe der Beute nicht wie bei den „deposit-feeders“ der Größe ihrer Mundhöhle angepaßt sein muß.

Ihre relative Abundanz beträgt zwischen 6% und 11%. Die Untersuchungsergebnisse deuten auf einen leichten Anstieg des prozentualen Anteils dieses Ernährungstyps im Spätsommer (August/September) und im Winter (Dezember bis Februar) hin. Nach SCHIEMER ET AL (1980) ist wahrscheinlich die Nahrung der entscheidende Faktor, der die Dynamik der Population bakterienfressender Arten kontrolliert (Jahresverlauf bakterienfressender Arten siehe im Kapitel 5.2).

In den ausgewerteten Monaten ist der Artenanteil der verschiedenen Ernährungstypen an der gesamten Artenzahl relativ konstant; d.h. daß im Königssee im Jahresverlauf 1986 mehr oder weniger keine „Einbrüche“ im Nahrungsangebot zu erwarten sind.

Tab. 15: Relative Abundanz der verschiedenen Ernährungstypen im Jahresverlauf 1986 im Königssee; in Klammern prozentualer Artenanteil der Ernährungstypen.

Monat	„Deposit feeders“	„Epistrate feeders“	Räuber Allesfresser	Nematoden mit Stachel	Rest	Anzahl (Arten)
Januar	78,1% (52,7%)	8,8% (17,4%)	9,8% (14,8%)	2,4% (10,8%)	0,9% (4,3%)	2595 (38)
Februar	72,3% (51,2%)	8,4% (17,1%)	12,9% (17,1%)	5,4% (12,2%)	1,0% (2,4%)	2303 (41)
März	EIS					
April	79,7% (53,7%)	7,4% (14,8%)	6,5% (14,8%)	5,0% (13,0%)	1,4% (3,7%)	3746 (54)
Mai	80,7% (57,4%)	5,9% (13,0%)	4,8% (13,0%)	6,7% (13,0%)	1,9% (3,6%)	5130 (54)
Juni	79,7% (55,6%)	8,2% (15,9%)	4,7% (7,9%)	2,7% (12,7%)	4,7% (7,9%)	4320 (63)
Juli	85,4% (56,5%)	5,8% (13,1%)	5,1% (13,1%)	2,5% (13,1%)	1,2% (4,2%)	5854 (46)
August	76,8% (56,0%)	10,7% (16,0%)	7,6% (12,0%)	4,1% (12,0%)	0,8% (4,0%)	3880 (50)
September	82,1% (54,4%)	11,0% (19,3%)	2,4% (10,5%)	3,6% (12,3%)	0,9% (3,5%)	5324 (57)
Oktober	84,1% (53,6%)	8,0% (16,1%)	5,0% (16,1%)	2,7% (10,7%)	0,2% (3,5%)	5109 (56)
November	83,1% (54,0%)	6,8% (18,0%)	6,2% (10,0%)	3,0% (14,0%)	0,9% (4,0%)	3913 (50)
Dezember	77,9% (54,7%)	10,2% (17,0%)	8,8% (13,2%)	1,7% (11,3%)	1,4% (3,8%)	3089 (53)

Die Räuber (bzw. Allesfresser¹²) sind mit einem oder mehreren großen Zähnen bewaffnet, die zur Ergreifung ihrer Beute dienen. Während des Untersuchungszeitraumes war im Winter (Dezember bis Februar) eine höhere relative Abundanz dieses Ernährungstyps zu erkennen. Die Untersuchung der Därme mutmaßlicher Räuber erbrachte keinen Aufschluß über ihre Beuteobjekte. Der Jahresgang möglicher Nahrungsobjekte im Königssee zeigt eine höhere Abundanz der Crustaceenlarven und der Tardigraden im Sommer/Herbst (TRAUNSPURGER, 1989). Möglicherweise begünstigt dieses reichhaltigere Nahrungsangebot die Räuber bzw. Allesfresser.

Die Hauptnahrungsquelle der Nematoden mit Stachel (z.B. *Laimydrus flavomaculatus*, *Epidorylaimus consobrinus*, *Filenchus filiformis*, *Hirschmaniella gracilis*) dürften Pflanzen bzw. Pflanzenzellen sein. Ihr Vorkommen in den größeren Tiefen deutet aber auch auf eine saprobe oder auch räuberische Ernährung (Allesfresser?) hin. Denkbar ist in diesem Zusammenhang aber auch, daß die Nematoden in der Tiefe „wohnen“ und zum Fressen nach oben auf die „Weide“ gehen oder zu einem bestimmten Zeitpunkt keine Nahrung mehr aufnehmen und in die Tiefe gehen.

5.1.6.3 Tiefenzonierung

Die relative Abundanz der Ernährungstypen in den zehn untersuchten Tiefen des Königssees gibt Tabelle 16 wieder.

Während im Litoral benthische Algen eine wichtige Nahrungskomponente der Nematoden stellen, nehmen diesen Platz im Profundal vor allem Bakterien und Detritus ein (ELMGREN, 1976).

¹² In die Gruppe der Allesfresser sind auch die von JENSEN (1987) bezeichneten „scavengers“ eingeordnet.

Die „deposit-feeders“ und „epistrate-feeders“ zeigen in der relativen Abundanz ein unterschiedliches Bild. Während die „deposit-feeders“ von 2 Meter bis 15 Meter Tiefe ihre höchste relative Abundanz haben, verhält es sich bei den „epistrate-feeders“ gerade umgekehrt.

Tab. 16: Relative Abundanz der verschiedenen Ernährungstypen in den zehn untersuchten Tiefen des Königssees im Jahr 1986; in Klammern prozentualer Artenanteil der Ernährungstypen.

Tiefe (Meter)	„Deposit feeders“	„Epistrate feeders“	Räuber Allesfresser	Nematoden mit Stachel	Rest (Arten)	Anzahl
1	66,4% (54,9%)	10,4% (15,7%)	18,7% (15,7%)	2,6% (9,8%)	1,9% (3,9%)	5340 (51)
2	89,9% (65,3%)	5,7% (12,2%)	1,0% (10,2%)	3,1% (8,2%)	0,3% (4,1%)	10636 (49)
5	90,2% (60,4%)	1,6% (12,5%)	1,9% (8,3%)	5,6% (14,6%)	0,6% (4,2%)	17530 (48)
10	75,2% (61,2%)	10,7% (14,3%)	12,5% (12,2%)	0,5% (10,2%)	1,1% (2,1%)	2956 (49)
15	79,1% (64,7%)	7,8% (13,7%)	11,9% (9,8%)	0,4% (7,8%)	0,8% (4,0%)	2039 (51)
20	71,0% (59,1%)	15,1% (13,6%)	11,2% (11,4%)	1,5% (11,4%)	1,2% (4,5%)	1316 (44)
30	47,6% (61,0%)	27,6% (11,9%)	18,6% (10,2%)	4,3% (11,9%)	1,9% (5,0%)	1982 (59)
60	51,3% (56,5%)	22,3% (15,2%)	22,6% (8,7%)	2,5% (15,2%)	1,3% (4,4%)	1548 (46)
120	69,5% (53,7%)	18,3% (22,2%)	8,2% (7,4%)	2,2% (11,1%)	1,8% (5,6%)	1151 (54)
190	71,1% (64,5%)	24,6% (16,1%)	1,2% (6,5%)	1,0% (6,5%)	2,1% (6,4%)	765 (31)

Die Räuber bzw. Allesfresser haben in 1 Meter, 30 Meter und 60 Meter eine hohe relative Abundanz (18–23%). Die Darmuntersuchungen gaben, wie bereits erwähnt, keinen Aufschluß über ihre Beuteobjekte. Die erfaßte Begleitfauna ergibt in 1 Meter Wassertiefe für die Tardigraden (im Jahresmittel ca. 34 000 Tardigraden pro m²) eine hohe Abundanz (Part III).

Der prozentuale Anteil der Nematoden mit Stachel ist gering (0,4%–5,6%). Im flachen Litoral (die höchste ermittelte relative Abundanz dieses Ernährungstyps betrug in 5 Meter ca. 6%) dürften Makrophytenzellen ihre Hauptnahrungsquelle sein. Keine Aussage kann über ihre Nahrungsobjekte in den größeren Tiefen gemacht werden.

Der prozentuale Artenanteil der „deposit-feeders“ beträgt in allen Tiefen über 50% und ist mehr oder weniger gleichmäßig in den zehn untersuchten Tiefen verteilt.

Der prozentuale Artenanteil der „epistrate-feeders“ ist den Ergebnissen zufolge offensichtlich im Profundal höher als in den beiden anderen Tiefenzonen und erreicht seinen höchsten Wert in 120 Meter Tiefe.

Der prozentuale Artenanteil der Räuber scheint ab der 20 Meter Tiefe abzunehmen und hat in 190 Meter Tiefe mit 6,5% den niedrigsten Wert.

Der prozentuale Artenanteil der Nematoden mit Stachel beträgt in 5 Meter und 10 Meter und von 20 Meter bis 120 Meter mehr als zehn Prozent.

5.1.6.4 Vertikalverteilung

Die Verteilung der Ernährungstypen in den Substratschichten zeigt die Tabelle 17.

Die „deposit-feeders“ haben in allen vier untersuchten Schichten die höchste relative Abundanz (79%–82%).

Die „epistrate-feeders“ sind, abgesehen von der 5–10 cm Schicht (1,9%), mit etwa 8% vertreten.

Die Räuber bzw. Allesfresser sind von 0–10 cm etwa gleichmäßig verteilt.

Die Nematoden mit Stachel haben in den tieferen Substratschichten (5–10 cm und 10–20 cm) eine höhere relative Abundanz (8%–11%).

Tab. 17: Relative Abundanz der Ernährungstypen in den untersuchten Substratschichten (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986; in Klammern prozentualer Artenanteil der Ernährungstypen.

Schicht (cm)	„Deposit feeders“	„Epistrate feeders“	Räuber Allesfresser	Nematoden mit Stachel	Rest	Anzahl (Arten)
0–2:	81,8% (58,9%)	8,1% (15,8%)	5,6% (10,5%)	3,0% (11,6%)	1,5% (3,2%)	29620 (95)
2–5:	79,1% (57,1%)	8,0% (15,6%)	7,6% (10,4%)	4,4% (14,3%)	0,9% (2,6%)	10874 (77)
5–10:	79,6% (61,3%)	1,9% (14,5%)	6,7% (9,7%)	10,6% (11,3%)	1,2% (3,2%)	4295 (62)
10–20:	81,4% (37,5%)	7,2% (18,8%)	3,2% (12,5%)	8,0% (25,0%)	0,2% (6,2%)	474 (16)

Der prozentuale Artenanteil der „deposit-feeders“ ist in allen vier untersuchten Schichten am größten. Ein deutlicher Rückgang ist in der tiefsten Schicht (10–20 cm) zu erkennen.

Der prozentuale Artenanteil der „epistrate-feeders“ (14,5% bis 18,8%) und der Räuber/Allesfresser (9,7% bis 12,5%) zeigt nur geringe Schwankungen in den Substratschichten.

Bemerkenswert ist der deutliche Anstieg des prozentualen Artenanteils der Nematoden mit Stachel in der tiefsten untersuchten Schicht (10–20 cm).

5.1.6.5 Bemerkung

a) Grab- und Wühltätigkeit (Bioturbation) endobenthischer Makrofauna sowie Nahrungsaufnahme epibenthischer Organismen spielen eine wichtige Rolle im Austausch der Nährstoffe und der Gase zwischen Sediment und dem darüberstehenden Wasser (MÜLLER-LIEBENAU, 1956; CULLEN, 1973; PETR, 1976; TIETJEN, 1980).

b) Nematoden spielen eine wichtige Rolle:
 — bei der Mineralisation organischer Substanzen (GERLACH, 1977; FINDLAY, 1982; FINDLAY und TENORE, 1982; VRANKEN, 1987).
 — bei Nährstoff-Rückführung (MCINTYRE, 1969; TENORE ET AL, 1977; GERLACH, 1978; TIETJEN, 1980; PLATT und WARWICK, 1980).

– möglicherweise bei der Schwermetallentgiftung via Überführung der Schwermetalle in „inaktive Form“ mittels Nematodenschleim (HOWELL, 1982; HOWELL und SMITH, 1983; FRITHSEN, 1984).

– als Nahrungsquelle von Fischen (LASSERRE ET AL, 1976), kleinen Krebsen (GERLACH und SCHRAGE, 1969; FELLER, 1984), Pilzen, Enchytraeiden, Polychaeten (REISE, 1981), Arthropoden (WALTER ET AL, 1988) Tardigraden, Milben, Collembolen und anderen kleinen Organismen (YEATES, 1987).

– im Nahrungszyklus als Glied zwischen Bakterien und den Organismen höherer trophischer Ebenen (ELMGREN, 1976; TIETJEN, 1980).

– durch Stimulation der Bakterienproduktivität (GERLACH, 1978; TIETJEN, 1980, 1982; VRANKEN und HEIP, 1986).

– für das pflanzliche Mikrobenthos durch die Ausscheidung von Nährstoffen, z.B. Stickstoff, Phosphor (TIETJEN, 1980).

c) Erschließung zusätzlicher Nahrungsquelle durch die trans-epidermale Aufnahme gelöster organischer Substanz (JENSEN, 1986, 1987).

RIEMANN und SCHRAGE (1978) beschreiben die „mucus-trap“ Hypothese. Dies stellt eine äußerst spezialisierte Nahrungsaufnahme der Nematoden dar; zusätzlich wird durch die Sekretion von Schleim das Wachstum der Bakterien gefördert.

d) Bei marinen Nematoden der Art *Chromadora macrolaimoides* beobachteten TIETJEN und LEE (1973, 1977) eine selektive Auswahl der angebotenen Algen und Bakterienarten. Sie folgern daraus, daß der Wettbewerb um die Nahrungsquellen verringert wird und das gleiche Habitat von mehreren Arten bewohnt werden kann.

Eine Selektion von Nahrungspartikeln (*Tetraselmis*) beschrieb auch WARWICK (1981) für *Praeacanthonus punctatus*.

e) Biologische Schädlingsbekämpfung parasitischer Nematoden durch Nematoden (u. a. ESSER, 1987).

5.2 Zur Autökologie ausgewählter Nematodentaxa

Einer Übersicht der Verteilung der dominanten Familien des Königssees folgt die Charakterisierung der untersuchten Tiefen. Anschließend wird die Ökologie ausgewählter Arten des Königssees besprochen.

5.2.1 Verteilung der Familien

Von den 36 Familien, die während des Untersuchungszeitraumes im Königssee beobachtet wurden, haben die Individuen von acht Familien einen Anteil von etwa 90%. Die relative Abundanz dieser Familien ist in Abb. 5.8 illustriert.

Individuen der Familie Rhabdolaimidae mit den beiden Arten *Rhabdolaimus terrestris* und *R. spec.* sind am häufigsten vertreten, gefolgt von den Monhysteridae, die zugleich die artenreichste Familie darstellen.

In Tabelle 18 werden einige Charakteristika dieser dominanten Familien aufgeführt.

Aus der Tabelle 18 ist herauszulesen, daß drei der Familien auf das Litoral beschränkt sind, vier Familien mehr oder weniger durchgängig in allen Tiefenzonen zu finden sind und daß sich eine Familie auf mittlere Tiefen (30, 60 m) beschränkt.

Tab. 18: Charakteristika der acht dominanten Familien des Königssees im Jahr 1986 (Artenzahl, maximale und minimale Häufigkeit im Jahresverlauf, bevorzugte Tiefe).

Familie	Artenzahl	Individuen-Häufigkeit in %		bevorzugte Tiefe (m)
		Min	Max	
Rhabdolaimidae	2	35 (Jun)	65 (Okt)	2,5
Monhysteridae	21	14 (Apr)	39 (Jun)	1–190
Tobrilidae	7	2 (Sep)	8 (Feb)	1,10,15,60,120
Plectidae	10	1 (Okt)	9 (Feb)	5
Ethmolaimidae	2	2 (Nov)	6 (Aug)	1,2,10,15,120,190
Thornenematidae	2	1 (Dez)	6 (Mai)	1, 2, 5
Ironidae	2	1 (Sep)	4 (Feb)	30, 60
Leptolaimidae	3	1 (Nov)	3 (Dez)	1–190

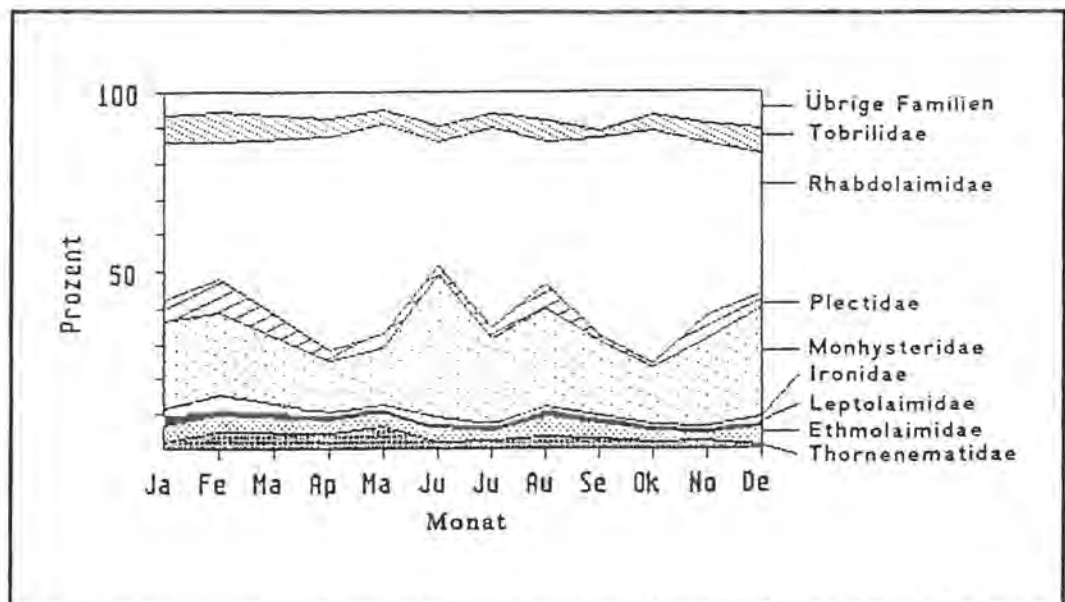


Abb. 5.8: Prozentualer Anteil der erfaßten Familien im Jahresverlauf 1986 im Königssee (alle zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt).

5.2.2 Tiefenzonierung der Arten

5.2.2.1 Verteilung im Litoral, in der Übergangszone und im Profundal

Während des Untersuchungszeitraumes von Januar bis Dezember 1986 konnten 116 Nematodenarten im Königssee unterschieden werden.

Im folgenden werden jene Species aufgelistet, die in den drei unterschiedenen Tiefenzonen eine höhere relative Abundanz als zwei Prozent hatten. In Klammer ist die prozentuale Häufigkeit und die bevorzugte Tiefe angegeben.

Litoral (1–10 Meter):

Insgesamt wurden 90 Arten festgestellt. Die dominanten Species des Litorals sind (relative Abundanz > 2%):

Rhabdolaimus terrestris (62,5%; 1–5 m); Monhystera paludicola (5,5%; 1–10 m); Eumonhystera filiformis (3,7%; 1–10 m); Ethmolaimus pratensis (3,5%; 1, 2, 10 m); Tobrilus gracilis (3,5%; 1, 10 m); Plectus tenuis (3,3%; 5 m); Laimydorus flavomaculatus (2,9%; 2–5 m); Eumonhystera simplex (2,5%; 1–10 m). Übrige Arten: 12,6%.

Übergangszone (15–30 Meter):

Insgesamt wurden 71 Arten festgestellt. Die dominanten Species der Übergangszone sind (relative Abundanz > 2%):

Monhystera paludicola (22,9%; 15, 20 m); Eumonhystera filiformis (10,5%; 15–30 m); Pristomatolaimus intermedius (7,7%; 20, 30 m); Tobrilus gracilis (6,3%; 15, 20 m); Ironus tenuicaudatus (5,4%; 30 m); Eumonhystera longicaudatula (5,4%; 15–30 m); Hofmaenneria brachystoma (5,1%; 30 m); Aphanolaimus aquaticus (4,1%; 20, 30 m); Eumonhystera simplex (4,0%; 15, 30 m); Prodesmodora arctica (3,7%; 20 m); Ethmolaimus pratensis (3,1%; 15 m); Eumonhystera similis (2,8%; 15 m).

Übrige Arten: 19%.

Profundal (60–190 Meter):

Insgesamt wurden 60 Arten festgestellt. Die dominanten Species des Profundals sind (relative Abundanz > 2%):

Monhystera paludicola (15,2%; 120, 190 m); Eumonhy-

stera filiformis (9,1%; 60, 120, 190 m); Pristomatolaimus intermedius (8,9%; 60, 120 m); Ironus tenuicaudatus (6,8%; 60 m); Eumonhystera simplex (6,7%; 60–190 m); Hofmaenneria brachystoma (6,7%; 60 m); Eumonhystera longicaudatula (6,5%; 60–190 m); Ethmolaimus pratensis (5,5%; 190 m); Eumonhystera similis (4,1%; 190 m); Tobrilus medius (3,3%; 60 m); Aphanolaimus aquaticus (2,9%; 120 m); Tobrilus gracilis (2,7%; 60 m), Prodesmodora arctica (2,5%; 120 m); Achromadora ruricola (2,4%; 190 m).

Übrige Arten: 16,7 %.

Die Bestandsaufnahme der Nematoden des Königssees umfaßt 116 Arten. MICOLETZKY (1913, 1914) fand in seinen Untersuchungen im gesamten Ostalpengebiet (mit Einschluß der Tümpel und des fließenden Wassers) 56 Arten. PREJS (1977) stellte bei ihren Studien im eutrophen Mikolajskie-See 52 Arten, im mesotrophen Zarnowieckie-See 16 Arten und im oligotrophen Char-See 21 Arten fest. HOLOPAINEN und PAASIVIRTA (1977) erfaßten bei ihren Untersuchungen am oligotrophen Pääjärvi-See 37 Arten. Die hohe Zahl der gefundenen Arten ist durch das reichhaltige Untersuchungsmaterial (mehr als 45000 erfaßte Nematoden) zu erklären. Sämtliche in dieser Arbeit gefundenen Arten decken sich mit einer früheren Studie am Königssee (TRAUNSPURGER, 1985), die vorwiegend an Hartsubstraten im Litoral durchgeführt wurde. Die gesamte Zahl der Nematodenspecies, die den Königssee besiedeln, wird nach meiner Einschätzung nur mehr geringfügig höher liegen¹³ (in dieser Hinsicht wäre eine Untersuchung des Schilfgürtels vor Sallet und der Einrinnbereiche der Bäche sinnvoll).

Ein Vergleich der dominanten Arten des oligotrophen Pääjärvi-See (HOLOPAINEN und PAASIVIRTA, 1977) mit denen des Königssees zeigt, daß im Litoral keine gemeinsamen Arten existieren und im Profundal nur Ironus tenuicaudatus in beiden Seen dominant ist. Dagegen stimmt die Nematodenfauna des oligotrophen Char-Sees (PREJS,

¹³ Auf dieser Basis dürften über 80 % der im Königssee lebenden Nematodenspecies erfaßt sein.

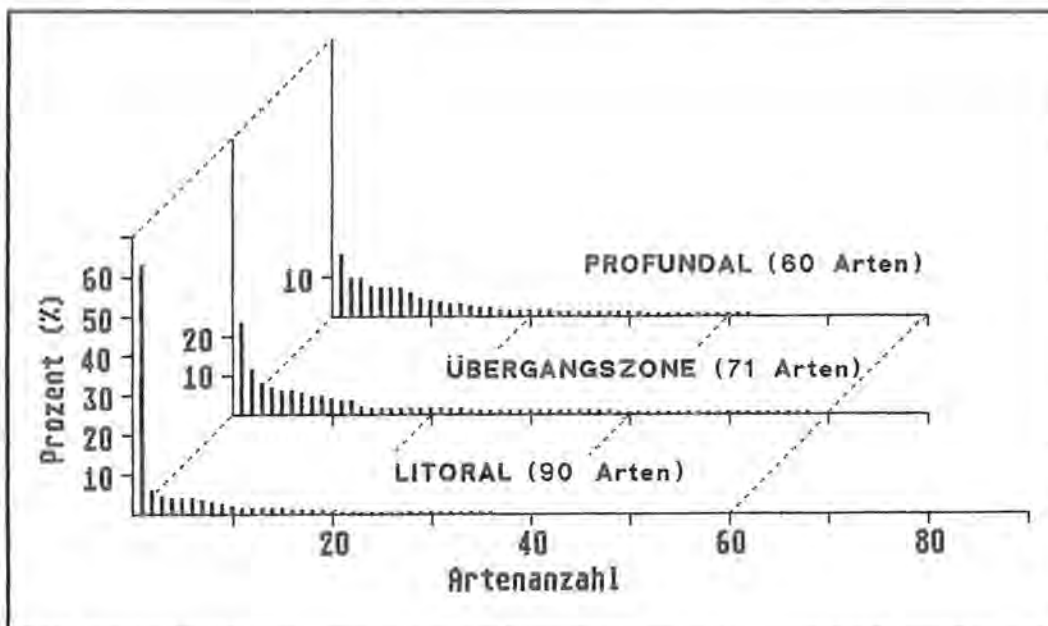


Abb. 5.9: Relative Abundanz der Arten in den drei Tiefenzonen Litoral, Übergangszone und Profundal des Königssees im Jahr 1986.

1977) in mehreren Arten mit der des Königssees überein (*Ethmolaimus pratensis*, *Eumonhystera filiformis*, *E. vulgaris*, *E. similis*, *Prodesmodora arctica*, *Prismatolaimus intermedius*). Nach den Untersuchungen von PEHOFER (1977) gehören zwei der drei dominierenden Arten des Pi-burger Sees in Tirol (*Tobrilus gracilis* und *Ethmolaimus pratensis*) auch im Königssee zu den häufigen Arten. PREJS und PAPINSKA (1983) stellten bei ihren Untersuchungen des Profundals verschiedener Seen in mehr als der Hälfte nur eine oder zwei Nematodenarten fest (*Monhystera paludicola* oder *M. stagnalis* und *Tobrilus gracilis*). *M. paludicola* (15,2%) und *T. gracilis* (2,7%) gehörten auch im Profundal des Königssees zu den dominanten Arten.

In den drei Tiefenzonen sind die Arten mit unterschiedlicher Dominanz vertreten (Abb. 5.9). Während das Litoral insbesondere durch die hohe Dominanz von *Rhabdolaimus terrestris* charakterisiert ist, ist die relative Abundanz der dominanten Arten in der Übergangszone und im Profundal gleichmäßiger verteilt.

Fünf Arten (*Monhystera paludicola*, *Eumonhystera filiformis*, *Eumonhystera simplex*, *Ethmolaimus pratensis* und *Tobrilus gracilis*) gehören in allen drei Tiefenzonen zu den dominierenden Arten (> 2%).

5.2.2.2 Grad der Uniformität der einzelnen Tiefen

Um die einzelnen Tiefen miteinander vergleichen zu können, wurde ein Grad der Uniformität berechnet (WIESER, 1960). Dabei wird die Abundanz jeder Art durch den prozentualen Anteil an der Gesamthäufigkeit in jeder Tiefe bestimmt und mit der in anderen Tiefen verglichen. Der niedrigste Prozentsatz wird als gemeinsamer Häufigkeitswert verwendet (Abb. 5.10).

Die Tiefen 2 Meter und 5 Meter sind durch die stenotope Art *Rhabdolaimus terrestris* gekennzeichnet. Das sehr häufige Vorkommen der Species in diesen beiden Tiefen ist für den hohen Grad der Uniformität verantwortlich. Dagegen beruht die hohe Ähnlichkeit der Tiefen 10 und 15 Meter auf das häufige gemeinsame Vorkommen der vier Arten *Monhystera paludicola*, *Tobrilus gracilis*, *Eumonhystera filiformis* und *Eumonhystera longicaudatula*, zwischen 30 m und 60 m auf das der vier Arten *Hofmaenneria brachystoma*, *Ironus tenuicaudatus*, *Prismatolaimus intermedius* und *Eumonhystera filiformis* und zwischen 20 m und 120 m auf das der drei Arten *Monhystera paludicola*, *Eumonhystera filiformis* und *Prodesmodora arctica*.

5.2.2.3 Vergleich der einzelnen Tiefen

Um die Nematodengemeinschaften einzelner Tiefen charakterisieren zu können, wurden die zehn dominanten Arten für jede Tiefe nach ihrer relativen Abundanz aufgetragen (Abb. 5.11).

Die 2 und 5 Meter Tiefen sind gekennzeichnet durch die hohe Individuenzahl von *Rhabdolaimus terrestris*. Möglicherweise bestehen Beziehungen zwischen Characeenbeständen und Massenvorkommen von *R. terrestris* hinsichtlich Nahrungsgrundlage und/oder Lebensraum. Die

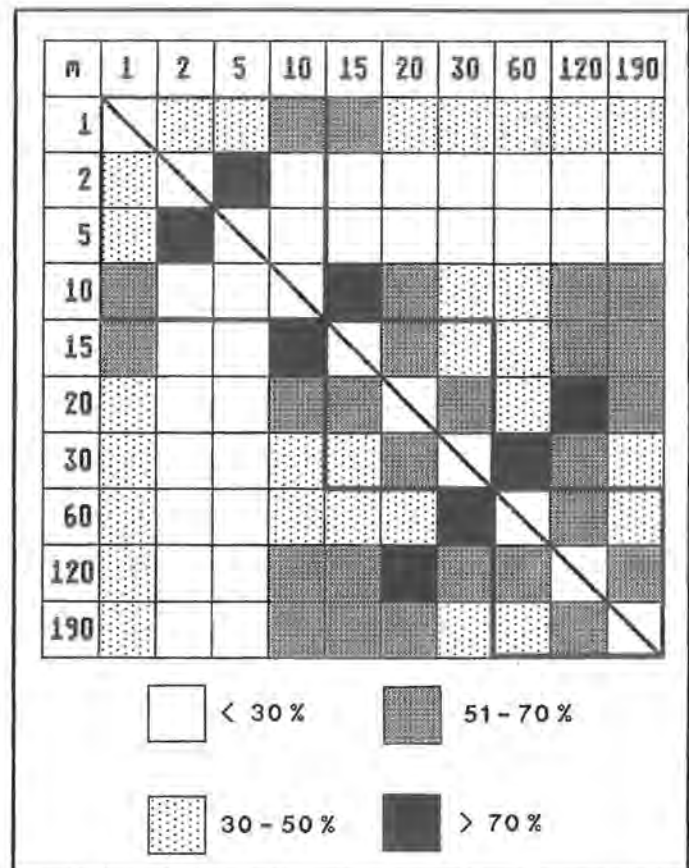


Abb. 5.10: Grad der Uniformität (Trellisdiagramm) der zehn untersuchten Tiefen des Königssees im Jahr 1986 (m = Meter).

übermäßig starke Dominanz dieser Art kann aber auch Indiz für eine Abweichung von Umweltparametern von der „Normalität“ sein (z.B. Eutrophierung).

Characeen spielen nach HUTCHINSON (1975) eine wichtige limnologische Rolle. Nach den Untersuchungen von HOUGH und PUTT (1988) sind die Characeen besonders an Seen mit hohem alkalischen Gehalt angepaßt (wahrscheinlich wegen ihrer Fähigkeit, das Bikarbonation als Kohlenstoffquelle zu verwenden). Sie kommen außerdem (in Übereinstimmung mit weiteren Autoren) zu dem Ergebnis, daß mesotrophe Bedingungen besonders optimal für die untersuchte Alge *Chara vulgaris* sind. Dagegen ist *Chara strigosa*, die die häufigste Makrophytenart des Königssees darstellt, als einzige ihrer Familie auf kalte und klare Gewässer beschränkt. Nährstoffreiche Gewässer meidet sie (SIEBECK, 1982).

In den übrigen untersuchten Tiefen waren die dominanten Arten gleichmäßiger verteilt.

Prägt eine einzige Art eine Nematodengemeinschaft, oder, wie in diesem Fall, eine wichtige taxonomische Gruppe, so kann nach WIESER (1960) und TIETJEN (1969) das Habitat in Bezug auf diese Species als sehr homogen betrachtet werden. Sind aber mehrere Arten von ähnlichem Dominanzgrad in einem Habitat zu finden, so deutet dies auf verschiedene Nischen innerhalb des Habitats hin.

Selbst in den großen untersuchten Tiefen des Profundals des Königssees haben sich mehrere Arten diesen Lebensraum zu Nutze gemacht.

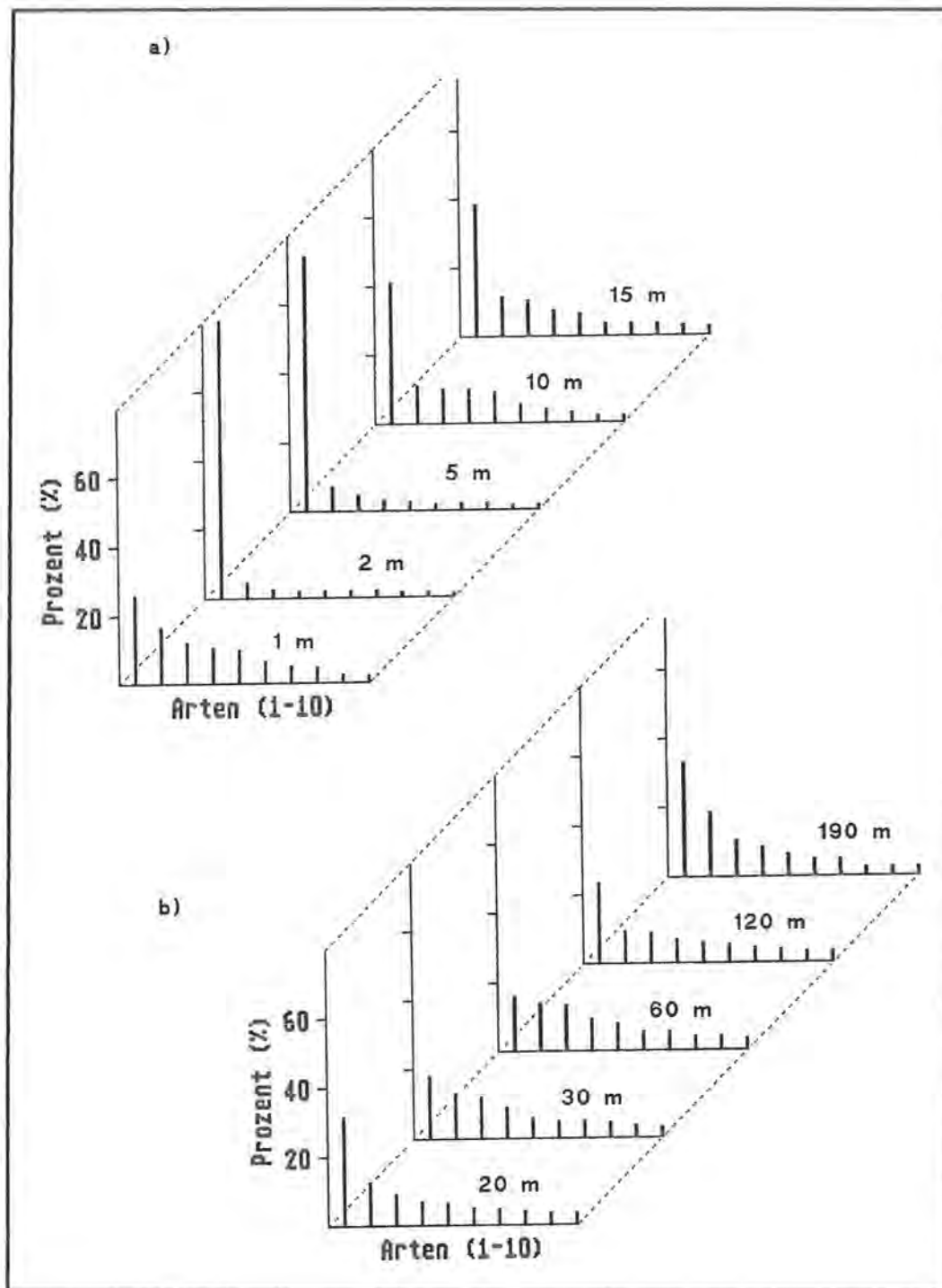


Abb. 5.11 :
 Prozentualer Anteil der zehn Arten mit den höchsten Abundanzen in den zehn untersuchten Tiefen des Königssees.
 a) 1–15 Meter b) 20–190 Meter.

Nicht spezialisierte Arten, sondern eine durchaus gleichmäßige Verteilung von mehreren dominanten Arten ist vorzufinden.

5.2.3 Ökologie dominanter Arten

5.2.3.1 Allgemeines

Ökologische Studien an Süßwassernematoden (berücksichtigt sind vor allem die jüngeren Forschungsanstrengungen in Seen) fanden in den letzten Jahren vermehrtes Interesse (SCHIEMER ET AL, 1969; PREJS, 1970, 1977, 1987; BRETSCHKO, 1973, 1975, 1984; ZULLINI, 1974, 1976; SCHIEMER, 1978; PREJS und PAPINSKA, 1983; JENSEN, 1987; PREJS und LAZAREK, 1988).

Das reichhaltige Material aus den Untersuchungen des

Königssees bietet eine einmalige Grundlage, autökologische Studien zu ausgewählten Arten durchzuführen. Daher sollen Aspekte wie

- 1) Altersstruktur (Demographie) und Fluktuation
- 2) Tiefenzonierung
- 3) Vertikalverteilung a) der Weibchen, Männchen und Juvenilen
 b) im Jahresverlauf

vorrangig behandelt werden.

Erst basierend auf einer grundlegenden Untersuchung zur Ökologie ausgewählter Arten kann an gut definierte Fragestellungen herangegangen werden. Vergleichbare Studien an anderen Seen werden die Diskussion und Interpretation ökologischer Ergebnisse ermöglichen. Wichtige chemische, physikalische und biologische Parameter bedürfen in Zukunft der Untersuchung, um die Verteilung der Arten im Lebensraum verstehen zu können.

Nachfolgend werden dominante Nematodenarten des Königssees in ihrer Autökologie vorgestellt; sie werden in ihrer Abfolge entsprechend der jeweiligen relativen Abundanz abgehandelt.

5.2.3.2 Rhabdolaimus terrestris De Man, 1880

Altersstruktur und Fluktuation

Mit 22899 Individuen (=50,6% aller erfaßten Individuen) war *Rhabdolaimus terrestris* die häufigste Species während des Untersuchungszeitraumes. Davon waren 53,7% Weibchen ($n=12292$) und 46,3% Juvenile ($n=10606$); Männchen waren nur mit einem Individuum vertreten. Gravide Weibchen wurden von Januar bis Dezember in 1–5 m Wassertiefe gefunden ($n=626$; 5,1% der Weibchen). DE MAN (1884) und FRANZ (1942) fanden in ihren Untersuchungen geschlechtsreife Weibchen von Frühjahr bis Herbst. Etwa 2/3 aller erfaßten graviden Weibchen des Königssees entfielen auf Juli bis September; nur 5% der graviden Weibchen traten von November bis Januar auf. Im Jahresgang (Abb. 5.12) scheint die Art drei Abundanzmaxima zu haben: im Frühsommer (Mai; $n=3006$), im Hochsommer (Juli; $n=3287$) und im Spätsommer (September/Oktober; $n=2928$ bzw. 3329).

Die nach diesen Befunden zu verzeichnenden niedrigen Abundanzwerte im Juni, August und November sind möglicherweise durch die Erschöpfung der Population bzw. durch das Absterben von Weibchen zu erklären. Ein merklicher Rückgang der Populationsdichte findet im Winter statt.

Adulte und Jungtiere wurden in allen Monaten angetroffen, so daß zu vermuten ist, daß die Fortpflanzungszeit von *R. terrestris* nicht an eine Jahreszeit gebunden ist; doch ist der durchschnittliche Anteil der Juvenilen von Mai bis Ok-

tober ($n=1252$) etwa doppelt so hoch wie von November bis April ($n=619$). Gravide Weibchen treten vermehrt im Sommer auf und die relative Abundanz der Jungtiere erreicht nur von Juni bis August über 50% (Juni: 56,3%; Juli: 56,6%; August: 51,8%). Die Hauptfortpflanzungsperiode dieser Species scheint in der warmen Jahreszeit zu liegen.

Der Versuch, Individuen dieser Art in der Petrischale über einen längeren Zeitraum zu beobachten, um die Generationsdauer von *R. terrestris* abschätzen zu können, mißlang. Die längste beobachtete Lebensdauer eines graviden Weibchens betrug 29 Tage; eine Eiablage fand in dieser Zeit nicht statt. Bei der täglichen Beobachtung der Individuen wurde auch keine Nahrungsaufnahme festgestellt; die Tiere waren meist regungslos und bewegten sich erst nach Berührung mit einer feinen Nadel.

Tiefenzonierung

Seinen optimalen Lebensraum findet *R. terrestris* im Litoral in 2 Meter und 5 Meter Tiefe, ist aber regelmäßig auch in 1 Meter zu finden (Abb. 5.13). Die relative Abundanz dieser Species erreicht in diesen Tiefen beachtliche Werte (2 Meter: 80%; 5 Meter: 74%). In den übrigen untersuchten Tiefen waren nur vereinzelt Individuen dieser Art anzutreffen.

Die Bestandsentwicklung von *R. terrestris* in den Tiefen 1 m, 2 m und 5 m im Jahresgang ist in Abb. 5.14 dargestellt. Im April erreichte die Population in 1 Meter Wassertiefe ihren höchsten Abundanzwert. Möglicherweise begünstigt die Erwärmung des Wassers die Fortpflanzungsaktivität. Die höchste Individuendichte dieser Art wurde im Juli in 5 m ermittelt (fast 900 000 Individuen pro m^2). Hohe Abundanzwerte erreichte die Species im Spätsommer (September/Oktober) sowohl in 2 als auch 5 Meter Tiefe.

Vertikalverteilung

Die prozentuale Verteilung von *Rhabdolaimus terrestris* in den untersuchten Substratschichten im Jahresverlauf zeigt die Abbildung 5.15. Eine höhere relative Abundanz der Individuen in den tieferen Substratschichten (2–20 cm) ist im Februar (48,1%), im April (48,5%) und im Oktober (54,2%) zu beobachten, während von Juli (81,1%) bis September (69,9%) der prozentuale Anteil in der obersten Schicht (0–2 cm) am höchsten ist.

Tab. 19: Relative Abundanz der Weibchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *R. terrestris* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen ($n=12292$)	Juvenile ($n=10606$)	Gesamt- population	Gesamt- zahl
0–2 cm:	59,1%	67,0%	62,7%	14369
2–5 cm:	27,1%	21,4%	24,5%	5600
5–10 cm:	12,2%	10,3%	11,3%	2593
10–20 cm:	1,6%	1,3%	1,5%	337
0–20 cm:	100%	100%	100%	22899 ¹⁴⁾

¹⁴⁾ In der Gesamtzahl wurde auch das Männchen berücksichtigt.

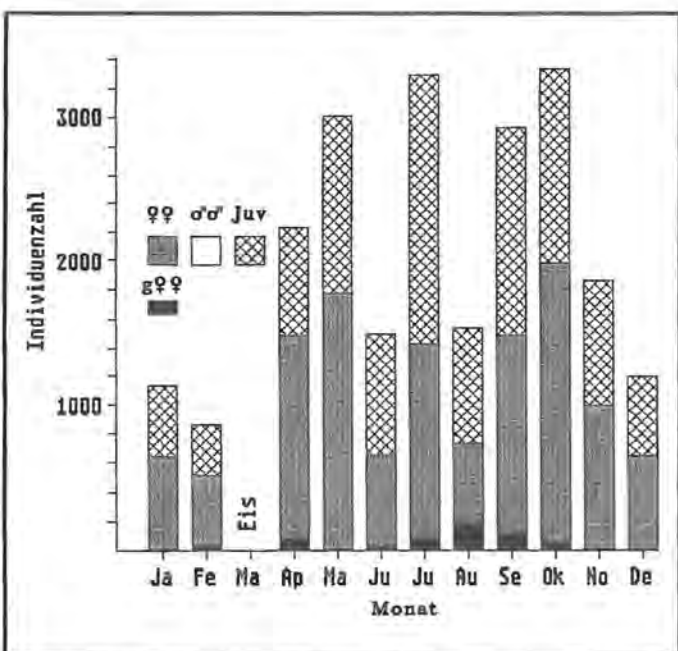


Abb. 5.12: Abundanz (Ind./280 cm^2) der Weibchen, Männchen (nur eines) und Juvenilen von *Rhabdolaimus terrestris* im Königssee von Januar bis Dezember 1986 (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm^2).

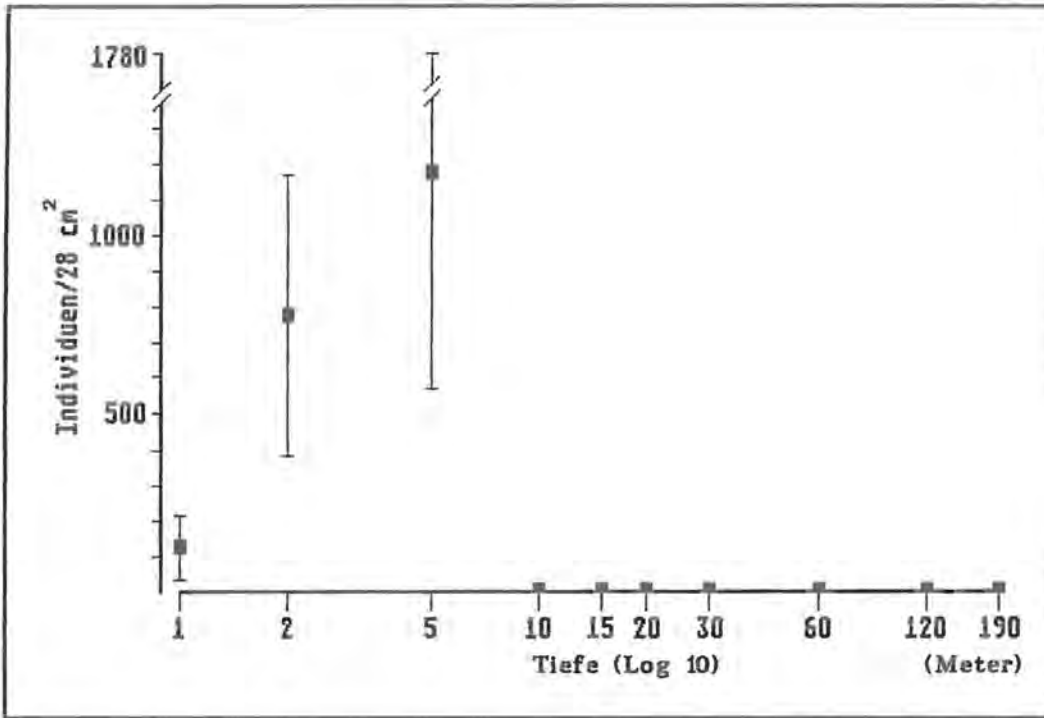


Abb. 5.13: Mittlere Tiefenverteilung von *Rhabdolaimus terrestris* im Königssee im Jahr 1986. (Werte aus den elf untersuchten Monaten gemittelt) Vertikale Balken markieren die Standardabweichung.

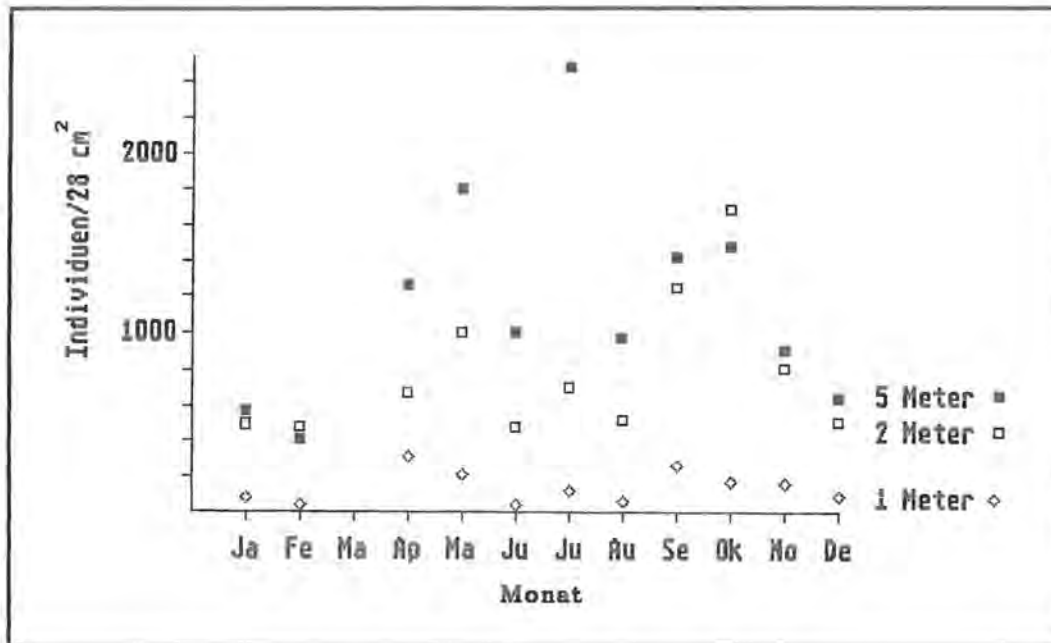


Abb. 5.14: Abundanzverlauf von *Rhabdolaimus terrestris* in 1 m, 2 m und 5 m Wassertiefe im Königssee im Jahr 1986.

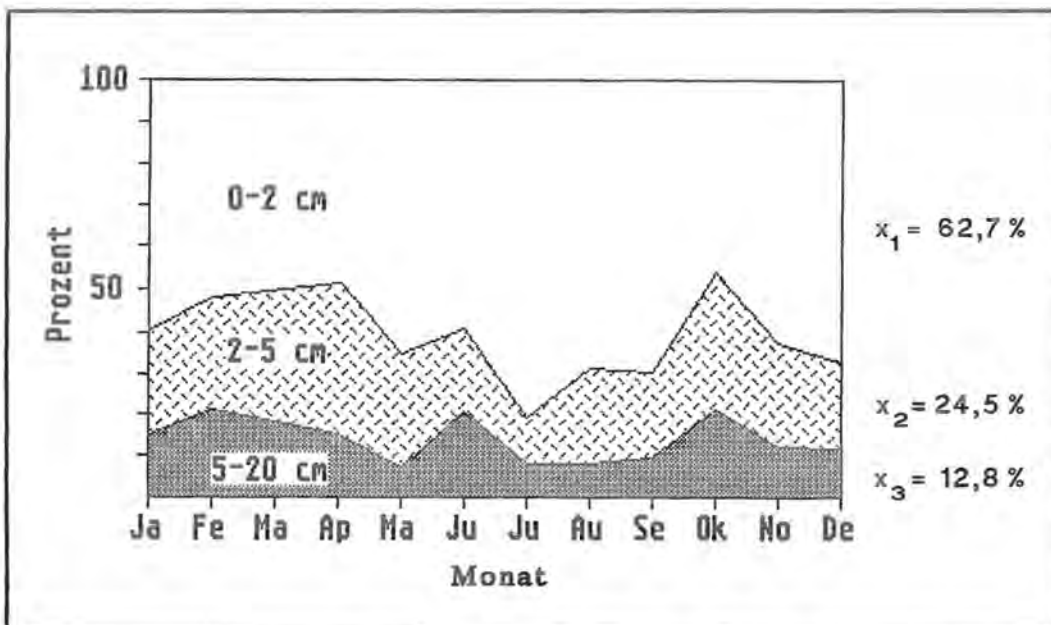


Abb. 5.15: Relative Abundanz von *Rhabdolaimus terrestris* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahresverlauf 1986. (x_1 – x_3 : Jahresmittelwerte der Schichten; Die Strata 5–10 cm und 10–20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt).

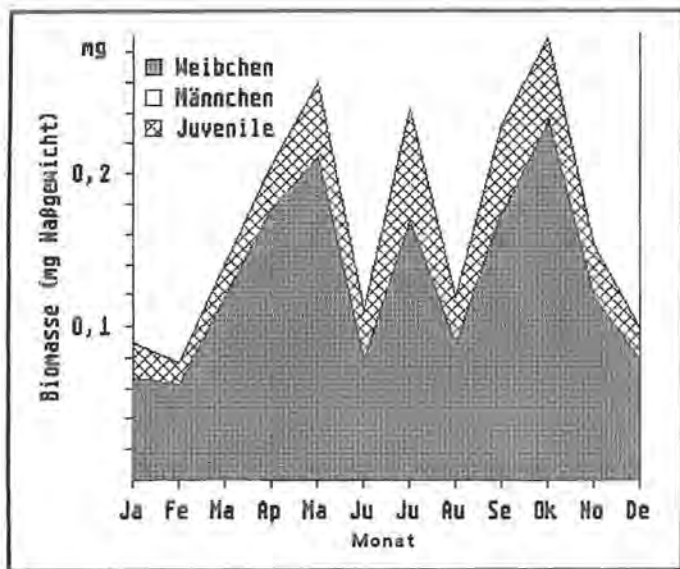


Abb. 5.16: Verlauf der Biomasse (mg/280 cm²) der Weibchen, Männchen (nur eines) und Juvenilen von *Rhabdolaimus terrestris* im Königssee im Jahr 1986. (Biomasse eines Monats wurde errechnet aus den Biomassewerten der zehn untersuchten Tiefen; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

Etwas weniger als 2/3 der Individuen dieser Species lebt in der obersten Substratschicht (Tab. 19). Die Verteilung der Weibchen gegenüber der der Juvenilen zeigt einen signifikanten Unterschied ($\chi^2=685,3$; DF=3; $p < 0,001$). Der prozentuale Anteil der Weibchen in den tieferen Substratschichten (2–20 cm) ist signifikant höher als der der Juvenilen ($\chi^2=678,9$; DF=1; $p < 0,001$).

Biomasse

Der Verlauf der Biomasse von *Rhabdolaimus terrestris* im Jahresgang ist in der Abbildung 5.16 dargestellt. Der Verlauf der Werte entspricht dem der Individuenhäufigkeit (vgl. Abb. 5.12). Die relative Abundanz von *Rhabdolaimus terrestris* betrug in: 2 m: 80% und in 5 m: 74% der Gesamtpopulation. Trotz dieses sehr hohen prozentualen Anteils an der Nematodenpopulation in diesen Tiefen ergab die Berechnung der Biomasse dieser Art, durch ihre Kleinheit bedingt, einen deutlich geringeren prozentualen Anteil der Biomasse in diesen Tiefen: 2m: 40% und in 5 m: 37% der Gesamtbio­masse der Nematoden.

Bemerkung

Rhabdolaimus terrestris war mit einem Anteil von etwa 50% die häufigste Species der vorliegenden Untersuchung. Die Art scheint ein typischer Vertreter des Alpen­gebiets zu sein. Sie erreicht nicht nur in dieser Studie die höchste relative Abundanz aller Nematoden, sondern war auch bei der Untersuchung von Hartsubstraten im Litoral des Königssees am häufigsten (TRAUNSPURGER, 1985). MICOLETZKY fand diese Species¹⁵⁾ bei seinen Untersuchungen der Süßwassernematoden der Ostalpen hauptsächlich auf Steinen mit Aufwuchs. In der Untersuchung von PEHOFFER (1977) im Piburger See war *R. terrestris* ebenfalls die häufigste Art des Litorals.

¹⁵⁾ MICOLETZKY unterschied bei seinen Untersuchungen *R. aquaticus* und *R. terrestris*, bemerkte aber, daß es sich möglicherweise nur um eine Art handelt. Im Jahr 1922 faßte er beide Arten zusammen.

Die Art scheint aber nicht nur im aquatischen Lebensraum hohe Abundanzen erreichen zu können, sondern auch im terrestrischen, wie die Untersuchung der Nematodenfauna alpiner Böden¹⁶⁾ im Glocknergebiet von GERBER (1981) zeigte. (Die Autorin vermutet, daß neben dem hohen Bodenwassergehalt vor allem auch das hohe Nahrungspotential (Bakterien) der stark humosen Bodenschicht für den hohen Dominanzgrad dieser Species eine Rolle spielen dürfte.) Einen ebenfalls hohen Dominanzgrad (29% der Nematodenpopulation) von *R. terrestris* konnte LOOF (1971) in einem Sandboden in Spitzbergen feststellen. Die Art scheint sowohl Algen- als auch Bakterienfresser zu sein (HIRSCHMANN, 1952; WASILEWSKA, 1971).

5.2.3.3 *Monhystera paludicola* De Man, 1881

Altersstruktur und Fluktuation

Monhystera paludicola war die zweithäufigste Art während des Untersuchungszeitraumes (8,3%; $n=3766$) im Königssee. Davon waren 21,1% Weibchen ($n=795$), 22,7% Männchen ($n=856$) und 56,2% Juvenile ($n=2115$). Gravidе Weibchen wurden das ganze Jahr in allen untersuchten Tiefen gefunden ($n=131$; 16,5% der erfaßten Weibchen).

M. paludicola ist offensichtlich eine kälteliebende Species („Winterart“), die im Winter (Dezember; $n=581$) ihr Populationsmaximum hat. Ein Anstieg der Abundanz ist von Juli bis Dezember, eine Abnahme von Januar bis Mai ($n=160$) zu verzeichnen (Abb. 5.17). Ein Vergleich der mittleren Abundanz dieser Art in den Wintermonaten (November bis Februar) und in den Sommermonaten (Mai bis August) ergibt, daß in den Wintermonaten 2,3 mal mehr Adulte als in den Sommermonaten auftreten. Die Fortpflanzungsaktivität der Art im Winter übertrifft also die Fortpflanzungsintensität im Sommer bei weitem. In den Wintermonaten (November bis Februar) sind auch mehr als die Hälfte (53%) aller graviden Weibchen des untersuchten Jahres und eine hohe Abundanz der Jungtiere (November; $n=307$; Dezember; $n=343$) zu verzeichnen.

Das Geschlechterverhältnis der Männchen zu den Weibchen beträgt 1,1. Signifikante Unterschiede im Geschlechterverhältnis können bei zwei der drei Tiefenzonen beobachtet werden:

Litoral 1,0 (nicht signifikant)
 Übergangszone 1,3 ($\chi^2=12,10$; DF=1; $p < 0,001$)
 Profundal 0,7 ($\chi^2=6,893$; DF=1; $p < 0,01$)

Während im Litoral das Verhältnis der Männchen zu den Weibchen fast ausgeglichen ist, sind in der Übergangszone die Männchen und im Profundal die Weibchen häufiger.

Die Abundanz der Art in den beiden Präferenz­tiefen (10 m und 15 m) im Jahresgang (Abb. 5.18) weist in der 10 Meter Tiefe auf ein schwaches Maximum im Sommer (Juli) und ein stärkeres im Winter (Dezember), in der 15 Meter

¹⁶⁾ Die Autorin fand einen hohen Dominanzgrad von *R. terrestris* vor allem in der alpinen Grasheide und in der Polsterpflanzenstufe. In der Almweide hatte die Art dagegen nur einen geringen relativen Anteil.

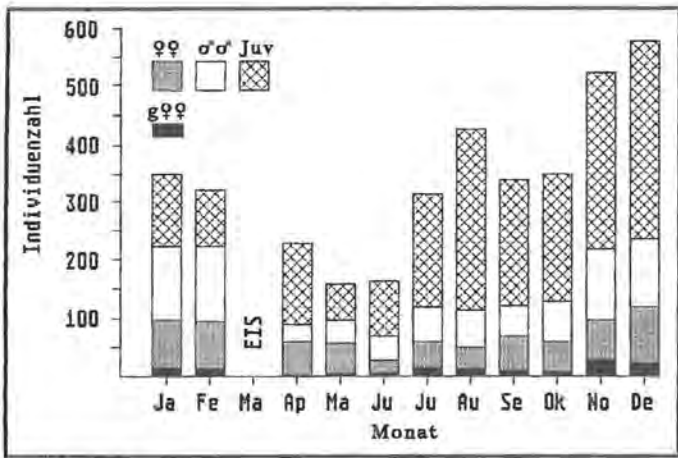


Abb. 5.17: Abundanz (Ind./280 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenilen von *Monhystera paludicola* im Königssee von Januar bis Dezember 1986. (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe 28 cm²).

Tiefe auf ein schwaches im Herbst (Oktober) und ein stärkeres ebenfalls im Winter (Februar) hin. Möglicherweise bildet die Species im Königssee in diesen Tiefen zwei Generationen aus.

Tiefenzonierung

Die prozentuale Verteilung der Individuen von *Monhystera paludicola* in den drei Tiefenzonen beträgt für das Litoral 53,5%, für die Übergangszone 32,4% und für das Profundal 14,1%.

Das Hauptsiedlungsareal dieser Art fällt in die Tiefen 10 und 15 Meter (Abb. 5.19); sie kommt aber auch regelmäßig in den übrigen untersuchten Tiefen vor (Ausnahmen: 30 und 60 Meter). Die Species weist unter allen Bewoh-

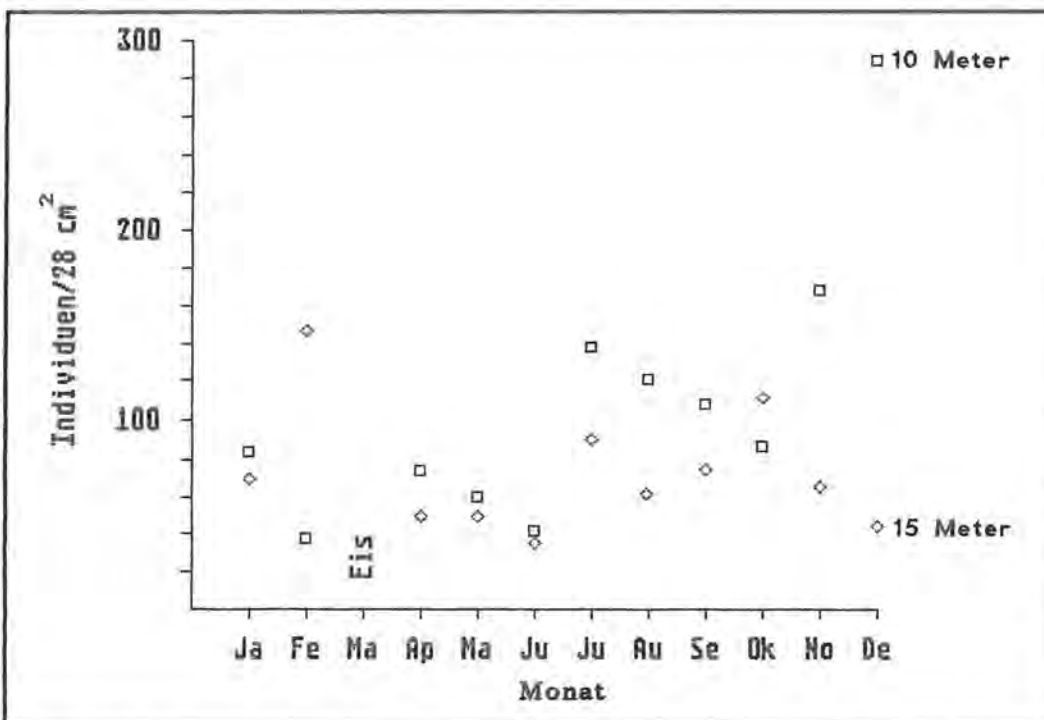


Abb. 5.18: Abundanzverlauf von *Monhystera paludicola* in 10 m und 15 m Wassertiefe im Königssee im Jahresverlauf 1986.

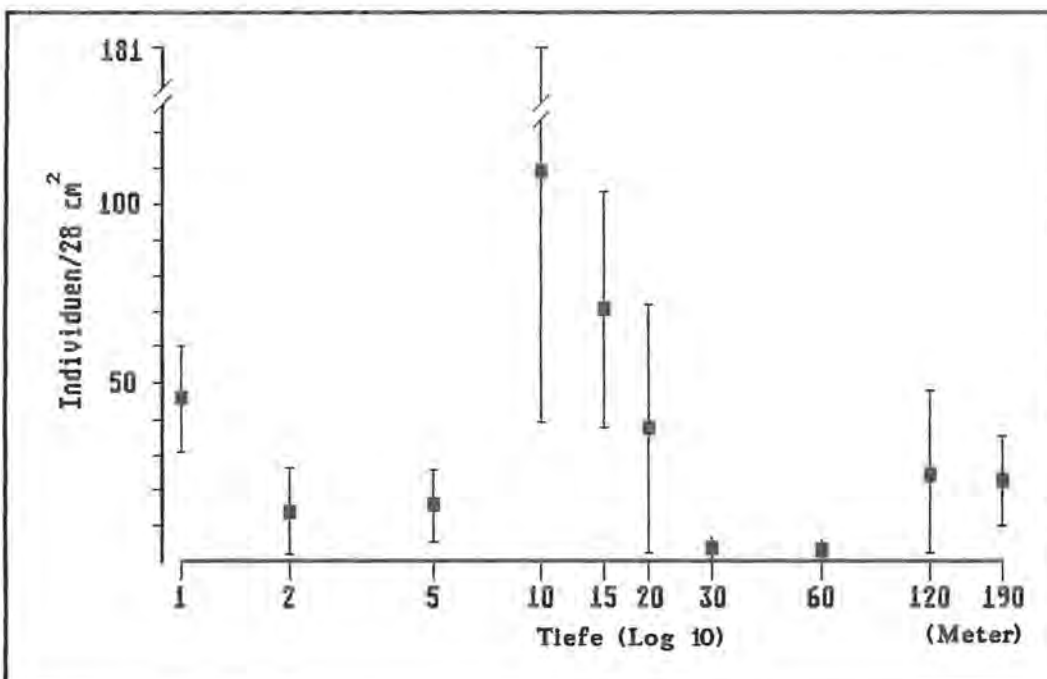


Abb. 5.19: Mittlere Tiefenverteilung von *Monhystera paludicola* im Königssee im Jahr 1986. (Werte aus den elf untersuchten Monaten gemittelt). Vertikale Balken markieren die Standardabweichung.

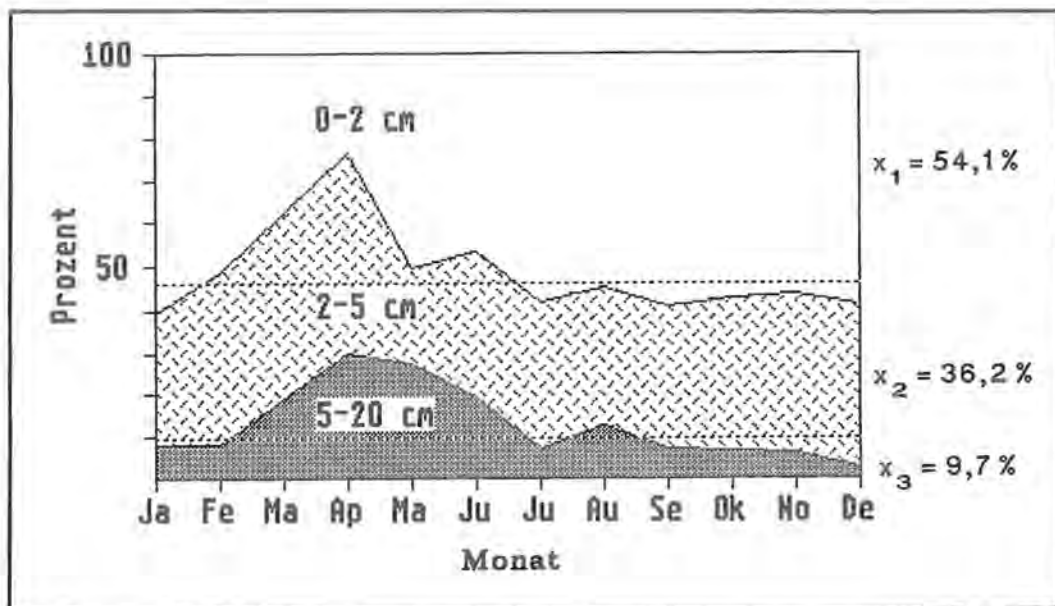


Abb. 5.20: Relative Abundanz von *Monhystera paludicola* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm im Königssee im Jahresverlauf 1986 (X_1 – X_2 : Jahresmittelwerte der Schichten. Die Strata 5–10 cm und 10–20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt).

nern der Übergangzone und des Profundals die höchste Siedlungsdichte auf (22,9% bzw. 15,2%). Im Litoral ist die Art mit einer relativen Abundanz von 5,5% die zweithäufigste nach *Rhabdolaimus terrestris*.

HOFMÄNNER (1913) fand *M. paludicola* in seinen Untersuchungen (Genfer See) von 0 bis 80 Meter Tiefe, jedoch nicht von 80 bis 300 Meter.

Vertikalverteilung

Die prozentuale Verteilung der Individuen von *M. paludicola* in den untersuchten Substratschichten im Jahresverlauf ist in Abbildung 5.20 dargestellt.

Im Jahresgang ist bei dieser Species ein höherer prozentualer Anteil der Individuen in der obersten Substratschicht (0–2 cm) von Juli bis Januar zu beobachten. Im April befanden sich mehr als 75% der Tiere in den tieferen Substratschichten (2–20 cm). Bemerkenswert erscheint im April die relative Abundanz der Adulten. Alle Männchen und fast 90% der Weibchen lebten tiefer im Substrat (2–20 cm). Möglicherweise steht der Rückgang der Population im April in der Oberflächenschicht (0–2 cm) mit einem verminderten Nahrungsangebot in Zusammenhang. Ein vermehrtes Auftreten der Algen wird im Königssee meist ab Mai beobachtet.

Für die Weibchen und die Männchen ist eine fast identische prozentuale Verteilung in den Substratschichten

Tab. 20: Relative Abundanz der Weibchen, Männchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *M. paludicola* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen (n=795)	Männchen (n=856)	Juvenile (n=2115)	Gesamt- population	Gesamt- zahl
0–2 cm:	48,8%	48,2%	58,8%	54,1%	2038
2–5 cm:	39,6%	40,2%	33,1%	36,2%	1364
5–10 cm:	11,2%	11,1%	7,6%	9,2%	347
10–20 cm:	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	17
0–20 cm:	100%	100%	100%	100%	3766

(Tab. 20) zu verzeichnen. Mehr als die Hälfte der Adulten befand sich tiefer als zwei Zentimeter im Substrat.

Ein signifikanter Unterschied besteht in der prozentualen Individuenverteilung zwischen den Adulten und den Juvenilen in den Substratschichten ($\chi^2=165,7$; $DF=3$; $p < 0,001$). Der prozentuale Anteil der Weibchen und der Männchen in den tieferen Substratschichten (2–20 cm) ist signifikant höher als der der Juvenilen ($\chi^2=161,5$; $DF=1$; $p < 0,001$).

Biomasse

Die Biomasse (Abb. 5.21) der Individuen von *M. paludicola* war von November bis Februar (Durchschnitt: 231 $\mu\text{g}/280 \text{ cm}^2$; Maximum im Dezember 262 $\mu\text{g}/280 \text{ cm}^2$) fast doppelt so hoch wie von April bis Oktober (Durchschnitt: 121 $\mu\text{g}/280 \text{ cm}^2$; Minimum im Juni 75 $\mu\text{g}/280 \text{ cm}^2$).

In der Tiefe (10 Meter) mit der höchsten Individuendichte von *M. paludicola* (39000 Individuen/ m^2 im Jahresmittel) hatte die Species einen relativen Anteil an der Gesamtbio-masse der Nematoden von 30% (relative Abundanz in

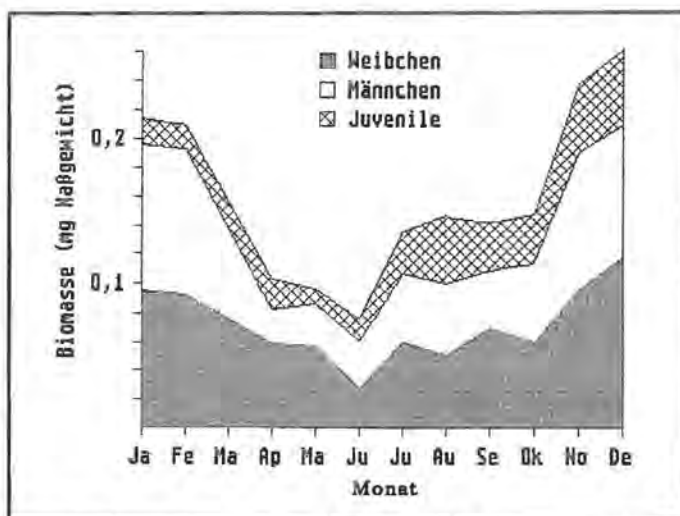


Abb. 5.21: Biomasse ($\text{mg}/280 \text{ cm}^2$) der Weibchen, Männchen und Juvenile von *Monhystera paludicola* im Königssee im Jahresverlauf 1986. (Biomasse eines Monats wurde errechnet aus den Biomassewerten der zehn untersuchten Tiefen; Fläche pro Tiefe: 28 cm^2).

10 m: 40%). Fast die Hälfte der gesamten Biomasse der Nematoden einer Tiefe stellte die Art in 15 Meter und 190 Meter (46% bzw 45% der Biomasse).

Bemerkung

Monhystera paludicola ist in dieser Untersuchung die zweithäufigste Art des Königssees. Die Species besiedelte alle untersuchten Tiefen und ist in der Übergangszone und im Profundal die populationsstärkste aller erfaßten Arten. Die Art gehörte auch in den Untersuchungen von BIRO (1972, 1973), PREJS (1977) und PREJS und PAPINSKA (1983) zu den häufigsten Arten. Im Jeserzer See war sie in der Tiefe dominant (EDER, 1979). Als Habitat bevorzugt *M. paludicola* schlammiges Sediment (HIRSCHMANN, 1952; BRYANT und LAYBOURN, 1972/73; ZULLINI, 1974).

Die vorliegende Untersuchung bestätigt die Präferenz dieser Species für schlammiges, weiches Substrat. Bei der Untersuchung von Hartsubstraten des Königssees (TRAUNSPURGER, 1985, 1991) gehörte *M. paludicola* zu den sehr seltenen Arten (relative Abundanz < 0,5%).

Die Species ist ein Bewohner verschiedener Süßwassertypen (fehlt aber nach HIRSCHMANN, 1952 in mesosaprobien und polysaprobien Gewässern), ist selten in der feuchten Erde bzw. in Meerbusen von geringem Salzgehalt anzutreffen (ANDRÁSSY, 1984).

Mehr als 50% der Individuen lebten oberflächlich (0–2 cm Schicht); etwa 90% aller Individuen in den obersten fünf Zentimetern des Substrats, lediglich knapp 10% unterhalb der Fünffenzimetermarke.

Diese Beobachtungen stimmen mit den Befunden von BRYANT und LAYBOURN (1972/1973) gut überein. In der Arbeit von SCHIEMER ET AL (1969) am Neusiedler See wurde *Monhystera paludicola*¹⁷⁾ dagegen fast nur in der obersten Schicht beobachtet.

5.2.3.4 *Eumonhystera filiformis* (Bastian, 1865) Andrásy, 1981

Altersstruktur und Fluktuation

Eumonhystera filiformis war während des Untersuchungszeitraumes mit 2221 Individuen in den Proben vertreten. Dies entspricht einer relativen Häufigkeit von 4,9%. Davon waren 33,9% Weibchen (n=753) und 66,1% Juvenile (n=1468). Männchen wurden nicht beobachtet. Gravide Weibchen (n=80; 10,6% der Weibchen) waren in allen Monaten (bevorzugt von Mai bis August; 2/3 aller graviden Weibchen) und allen Tiefen, meist in der obersten Substratschicht anzutreffen.

E. filiformis ist offensichtlich eine „Sommerart“. Nach ihrem niedrigsten Abundanzwert im Februar (n=80) erreicht

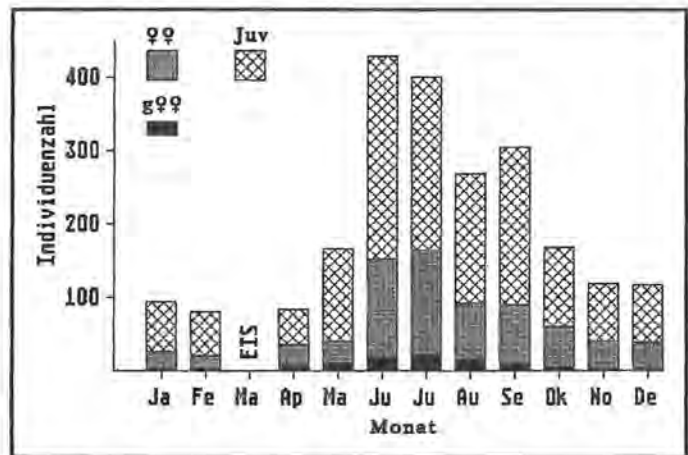


Abb. 5.22: Abundanz (Ind./280 cm²) der Weibchen und Juvenilen von *Eumonhystera filiformis* im Königssee von Januar bis Dezember 1986. (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

die Art im Juni (n=428) ihren höchsten Wert. Ab Oktober (n=168) ist ein Rückgang der Individuendichte zu verzeichnen, der sich bis zum April fortsetzt (Abb. 5.22). In den Sommermonaten (Juni bis September) ist die mittlere Abundanz (n=350) etwa 3,5 mal höher als in den Wintermonaten (November bis Februar; n=102). Die Art scheint ihre bevorzugte Fortpflanzungsperiode im Sommer zu haben. In diesen Monaten wurden auch die meisten graviden Weibchen gefunden.

Tiefenzonierung

Die Verteilung der Individuen über die drei Tiefenzonen beträgt für das Litoral 60,7%, für die Übergangszone 25,2% und für das Profundal 14,1%, wobei die Präferenz der Species bei 1 Meter Wassertiefe liegt; die Art ist aber regelmäßig in allen untersuchten Tiefen zu finden (Abb. 5.23). Im Litoral ist *E. filiformis* die dritthäufigste, in der Übergangszone und im Profundal die zweithäufigste Art der erfaßten Nematoden.

Vertikalverteilung

Die Species nimmt bevorzugt die Oberflächensedimente (0–2 cm Schicht) ein (Tab. 21 und Abb. 5.24), zeigt aber in der kalten Jahreszeit (Februar bis April) eine höhere relative Abundanz in den tieferen Substratschichten (im Februar in 2–20 cm: 43%; im April in 2–20 cm: 50%).

Tab. 21: Relative Abundanz der Weibchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *E. filiformis* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen (n=753)	Juvenile (n=1468)	Gesamtpopulation	Gesamtzahl
0–2 cm:	76,9%	70,8%	72,8%	1618
2–5 cm:	16,1%	22,4%	20,3%	450
5–10 cm:	6,6%	6,3%	6,1%	135
10–20 cm:	0,4%	0,5%	0,8%	18
0–20 cm:	100%	100%	100%	2221

¹⁷⁾ Pehofer (1977) bemerkt in seiner Dissertation, daß es sich nach einer mündlichen Mitteilung von Dr. Schiemer möglicherweise nicht um *M. paludicola* handelt, sondern um *M. macramphis*.

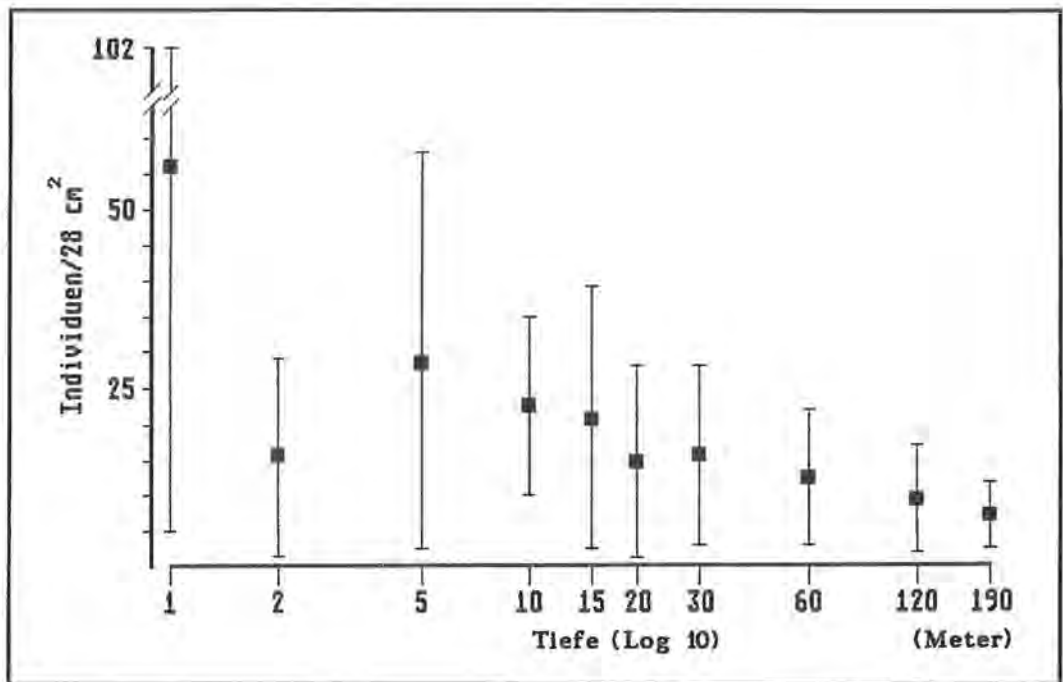


Abb. 5.23: Mittlere Tiefenverteilung von *Eumonhystera filiformis* im Königssee im Jahr 1986. (Werte aus den elf untersuchten Monaten gemittelt) Vertikale Balken markieren die Standardabweichung.

Diese Beobachtung einer „wärmeliebenden“ Species stimmt auch gut mit dem bevorzugten Lebensraum in 1 Meter Wassertiefe überein.

Biomasse

Der Verlauf der Biomasse der Individuen von *E. filiformis* entspricht dem der Abundanz. Durch die Kleinheit der Tiere bedingt ist ihr Anteil an der Biomasse relativ gering. Ihre relative Abundanz in 1 m, 15 m, 20 m und 190 m Tiefe beträgt 10% bis 12%; dagegen ist ihr relativer Anteil an der Gesamtbio­masse der Nematoden in diesen Tiefe mit 1,5% bis 1,8% nur gering.

Bemerkung

Eumonhystera filiformis gehört zu den am weitesten verbreiteten Nematoden in Süßgewässern (MICOLETZKY, 1913, 1917; BORNER, 1922; FRANZ, 1942). Im Königssee war sie

die dritthäufigste Art und in allen Tiefen vertreten. HOFMÄNNER und MENZEL (1915) fanden *E. filiformis* in schweizerischen Seen noch in 210 m Tiefe; auch im Königssee kam die Art in der größten Tiefe (190 m) vor, seine relative Abundanz betrug in 190 m etwa 10%.

BORNER (1922) stellte bei seinen Untersuchungen im Moritzer-See die höchste Häufigkeit in der 1 Meter Tiefe im Sommer fest; in dieser Zeit war auch die Fortpflanzungsfähigkeit am höchsten. Die Untersuchungsergebnisse vom Königssee stimmen mit Borner's Bild der Art überein: *E. filiformis* ist auch hier in 1 Meter Wassertiefe maximal vertreten und erreicht im Sommer/Spätsommer das Populationsmaximum.

E. filiformis besiedelt sowohl den seichten Schlamm­boden mit Pflanzenvegetation als auch den Steinbelag (HIRSCHMANN, 1952; TRAUNSPURGER, 1985). HIRSCHMANN (1952) charakterisierte *Eumonhystera filiformis* als euryöke Art, die zahlreich in sauberen Bächen und Altgewässern lebt.

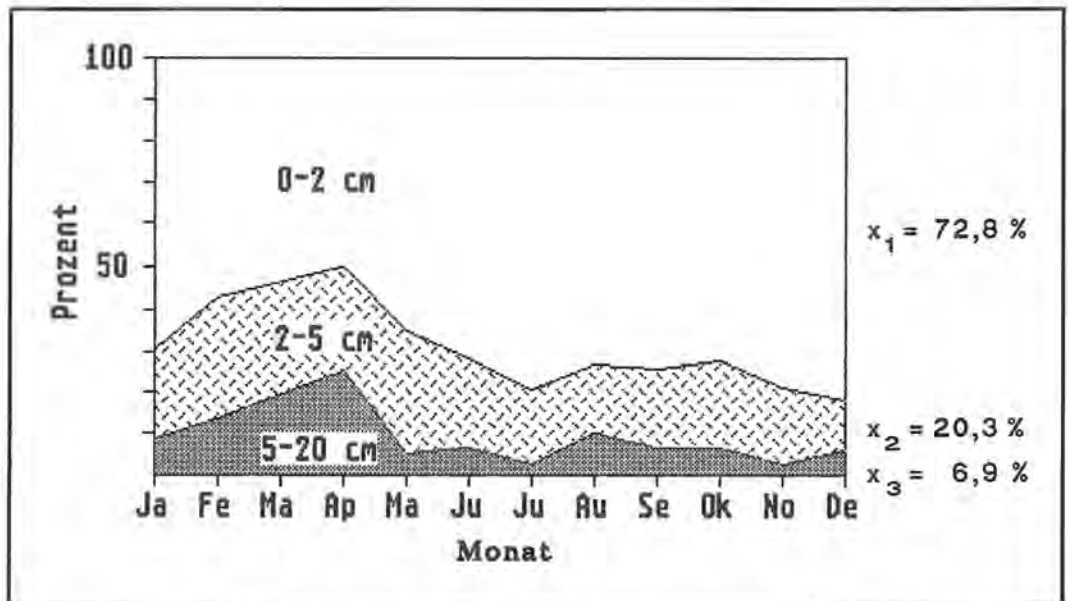


Abb. 5.24: Relative Abundanz von *Eumonhystera filiformis* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahresverlauf 1986. (X₁-X₃: Jahresmittelwerte der Schichten. Die Strata 5–10 cm und 10–20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt).

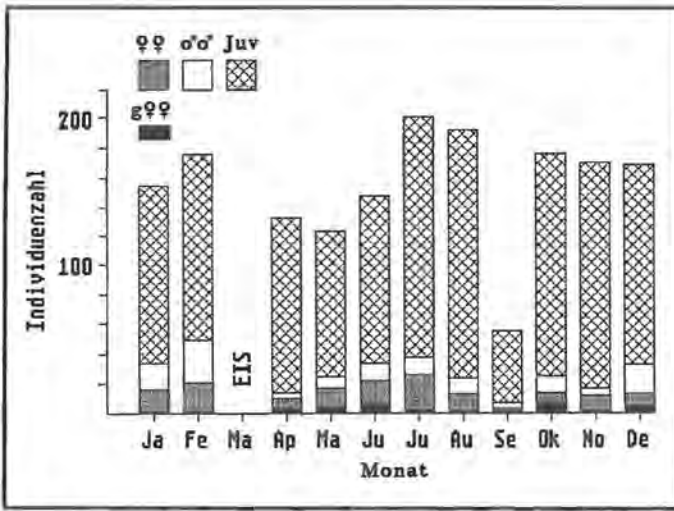


Abb. 5.25: Abundanz (Ind./280 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenilen von *Tobrilus gracilis* im Königssee von Januar bis Dezember 1986. (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

Auch PREJS (1977) fand bei ihren Untersuchungen von 17 Seen verschiedener Trophiegrade die Species in ausschließlich oligotrophen Seen. Die Art bevorzugt anscheinend „sauberes“ Wasser.

In der Untersuchung von ANDRÁSSY (1962) war *E. filiformis* die häufigste Art aus dem Ufergrundwasser der Donau.

5.2.3.5 *Tobrilus gracilis* (Bastian, 1865) Andrassy, 1959

Altersstruktur und Fluktuation

Tobrilus gracilis war während des Untersuchungszeitraumes mit 1705 Individuen in den Proben vertreten. Dies entspricht einer relativen Abundanz von 3,8%. Davon waren

9,8% Weibchen (n=167), 7,9% Männchen (n=134) und 82,3% Juvenile (n=1404). Gravide Weibchen (n=32; 19,2% der Weibchen) wurden das ganze Jahr in 1 bis 15 Meter Tiefe gefunden. Die Art scheint in allen Monaten (Abb. 5.25) mehr oder weniger gleichmäßig anwesend zu sein (Ausnahme: September). Bemerkenswert ist der ständig hohe Prozentsatz an Juvenilen (niedrigster Wert im Februar: 71,8% Juvenile; höchster Wert im November: 90,1% Juvenile). Eine um 1,3 mal höhere mittlere Abundanz in der zweiten Jahreshälfte¹⁸⁾ gegenüber der ersten, läßt eine etwas regere Fortpflanzungsperiode im Sommer/Herbst vermuten. Adulte erreichten im Juni/Juli und von Dezember bis Februar ihre höchsten Abundanzen.

Das Geschlechterverhältnis von Männchen/Weibchen beträgt 0,8. Im Jahresverlauf sind die Männchen im September und von Dezember bis Februar häufiger vertreten als die Weibchen. Signifikante Unterschiede im Geschlechterverhältnis können bei der Betrachtung der drei Tiefenzonen nur im Profundal beobachtet werden:

Litoral: 0,8;
 Übergangszone: 0,9;
 Profundal: 0,1 ($\chi^2=8,33$; DF=1; $p < 0,01$).

Die Männchen scheinen demnach die großen Tiefen zu meiden (im Profundal wurden elf Weibchen gegenüber einem Männchen gefunden).

Die höheren Abundanzen gravider Weibchen von April bis Juni (41% aller graviden Weibchen) und von Oktober bis Dezember (38% aller graviden Weibchen), sowie der Abundanzverlauf der Adulten und Juvenilen von *Tobrilus gracilis* in seiner Präferenztiefe 1 Meter (höhere Abundanzen im Juli und im Februar; siehe Abb. 5.26) lassen die Vermutung zu, daß die Species möglicherweise zwei Generationen im Jahr in 1 Meter Wassertiefe hat.

¹⁸⁾ Berechnung der mittleren Abundanz der zweiten Jahreshälfte ohne Septemberwert.

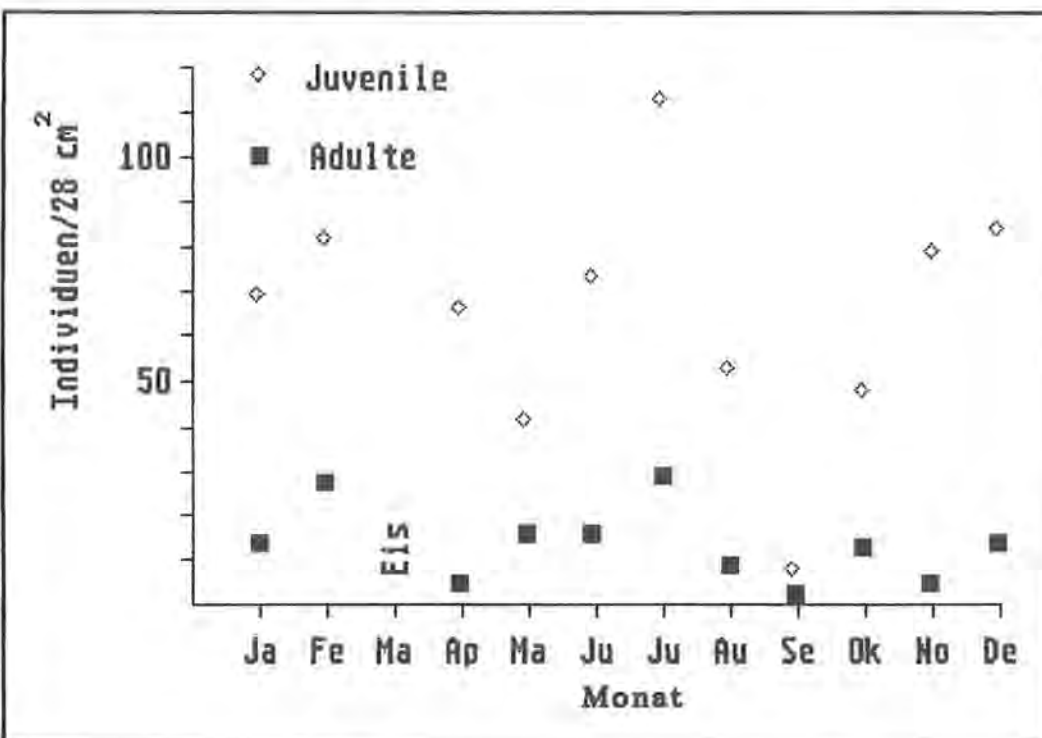


Abb. 5.26: Abundanzverlauf der Adulten und Juvenilen von *Tobrilus gracilis* in 1 Meter Wassertiefe im Königssee im Jahr 1986.

Abb. 5.27:
Mittlere Tiefenverteilung von *Tobrilus gracilis* im Königssee im Jahr 1986. (Werte aus den elf untersuchten Monaten gemittelt. Vertikale Balken markieren die Standardabweichung).

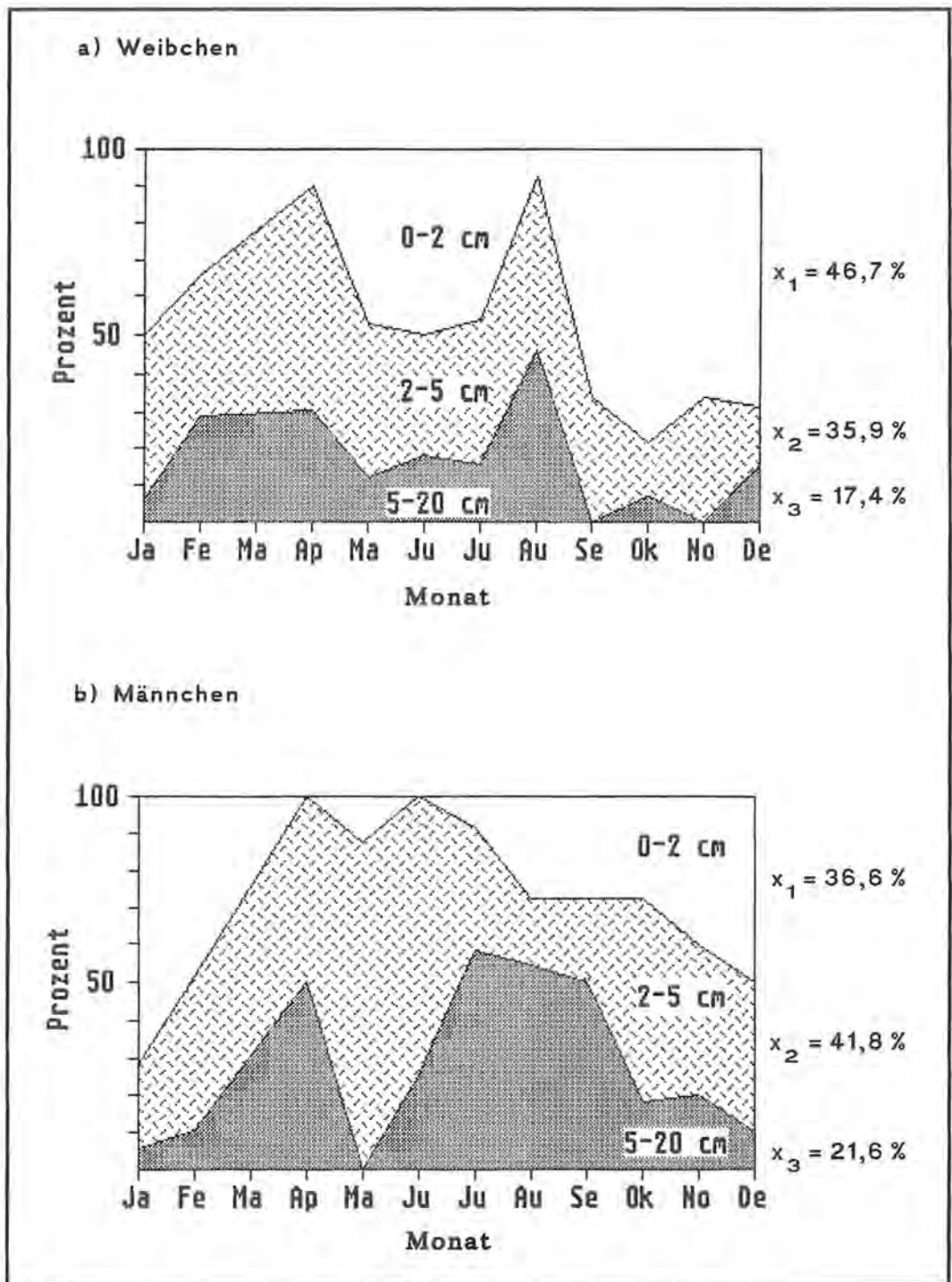
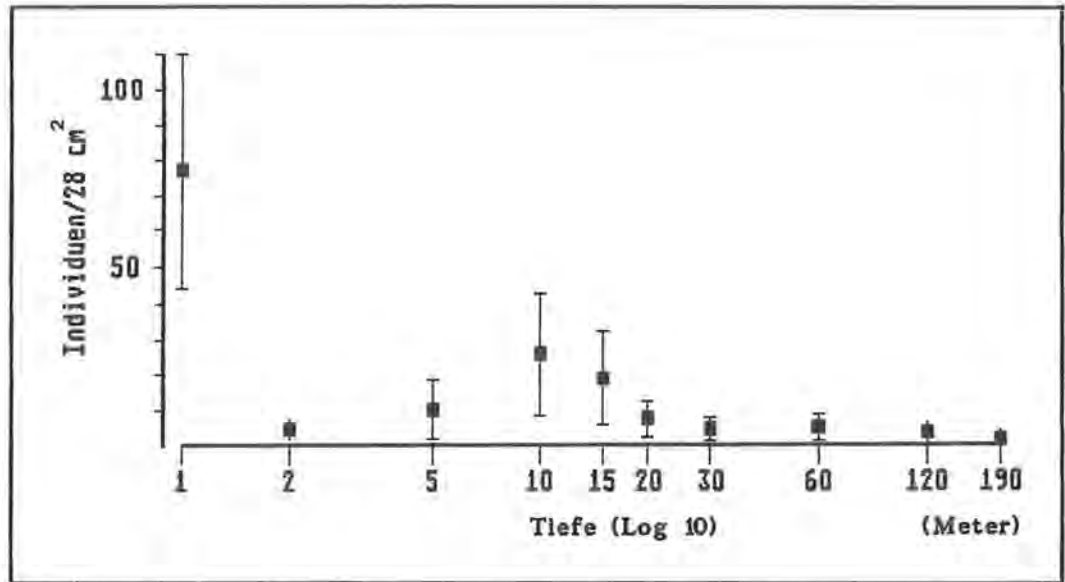
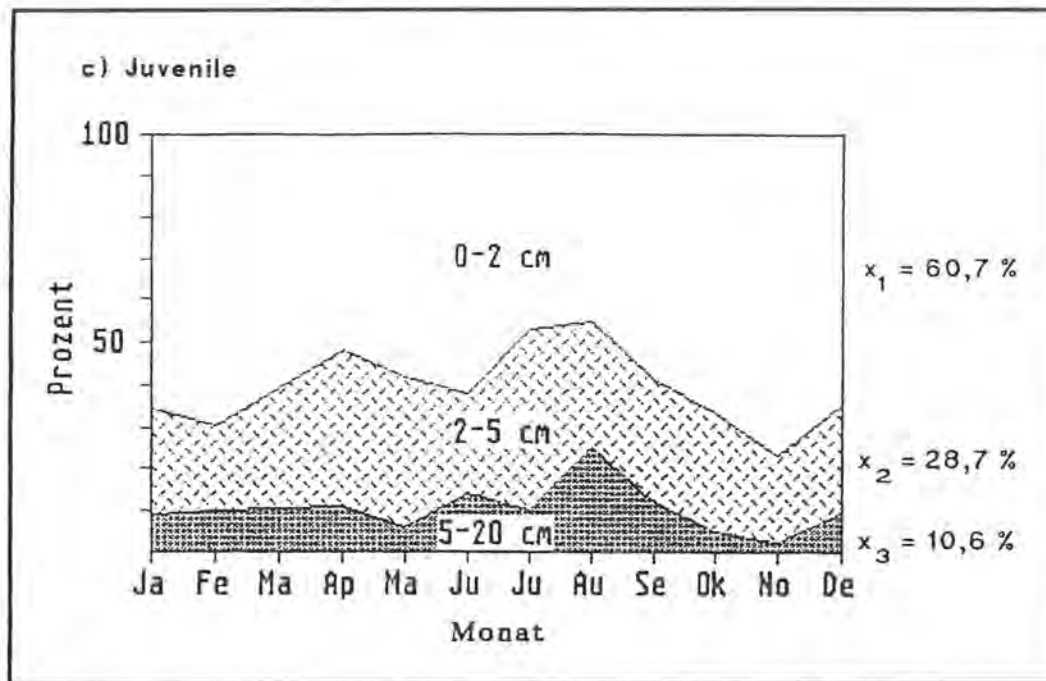


Abb. 5.28:
Relative Abundanz von *Tobrilus gracilis* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahresverlauf 1986. (X₁-X₃: Jahresmittelwerte der Schichten. Die Strata 5–10 cm und 10–20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt. a) Weibchen; b) Männchen; c) Juvenile.



Fortsetzung:

Abb. 5.28:

Relative Abundanz von *Tobrilus gracilis* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahresverlauf 1986.

(X_1 – X_3 : Jahresmittelwerte der Schichten. Die Strata 5–10 cm und 10–20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt. a) Weibchen; b) Männchen; c) Juvenile.

Tiefenzonierung

Die relative Häufigkeitsverteilung von *Tobrilus gracilis* in den drei Tiefenzonen beträgt für das Litoral 74,9%, für die Übergangszone 19,6% und für das Profundal 5,5%.

Als bevorzugter Lebensraum dieser Art ist die 1 Meter Tiefe anzusehen (Abb. 5.27); die relative Abundanz dieser Species beträgt in 1 m 15,8%, in 10 m und 15 m Wassertiefe etwa 10% der Nematodenpopulation.

Vertikalverteilung

Besonders interessant ist diese Art bezüglich der Vertikalverteilung von *T. gracilis* in den Substratschichten. Betrachtet man zunächst die prozentuale Verteilung der Weibchen, Männchen und Juvenilen im Jahresverlauf (Abb. 5.28: a–c), so sind klare Unterschiede erkennbar.

Weibchen leben bevorzugt von Februar (66,7%) bis April (90%) und im August (92%) in den tieferen Substratschichten (2–20 cm Schicht). Von Mai bis Juli beträgt ihr Anteil in der obersten Schicht (0–2 cm) 46–50%, von September bis Dezember 67–70%.

Der prozentuale Anteil der Männchen in den tieferen Substratschichten (2–10 cm) ist von April bis Oktober sehr hoch (73–100%), während ihr Anteil von November bis Februar (März?) 28–60% beträgt.

Möglicherweise besteht in der Vertikalverteilung von Weibchen und Männchen ein Zusammenhang mit der Paarung bzw. Eiablage (zum Schutz vor Räubern?).

SUREY-GENT (1981) konnte in seiner Untersuchung eine unterschiedliche Stratifizierung der Weibchen, Männchen und Juvenilen des Meeresnematoden *Anaplostoma viviparum* nachweisen. Danach wandern die Weibchen im Sediment in die tiefere Schicht, bevor sie Eier legen; die ge-

schlüpften Juvenilen wandern zur Oberflächenschicht und werden durch die Wasserströmung zerstreut.

Die Juvenilen zeigen im Vergleich zu den Adulten nur geringe saisonale Änderungen in der relativen Abundanz in den untersuchten Strata. Ähnlich den Weibchen ist ihr prozentualer Anteil in der obersten Schicht (0–2 cm) von Oktober bis Februar höher als in den übrigen untersuchten Monaten.

Die relative mittlere Abundanz der Weibchen, Männchen und Juvenilen (Tab. 22) in den Substratschichten weist einen signifikanten Unterschied ($\chi^2=877,15$; $DF=3$; $p < 0,001$) auf. Der prozentuale Anteil der Weibchen und Männchen in den tieferen Substratschichten (2–20 cm) ist höher als der der Juvenilen ($\chi^2=875,78$; $DF=1$; $p < 0,001$).

Den Befunden zufolge scheinen die Männchen in den tieferen Substratschichten (> 2 cm) eine höhere relative Abundanz als die Weibchen zu haben. Bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang, daß in der tiefsten untersuchten Schicht (10–20 cm) keine Männchen gefunden wurden.

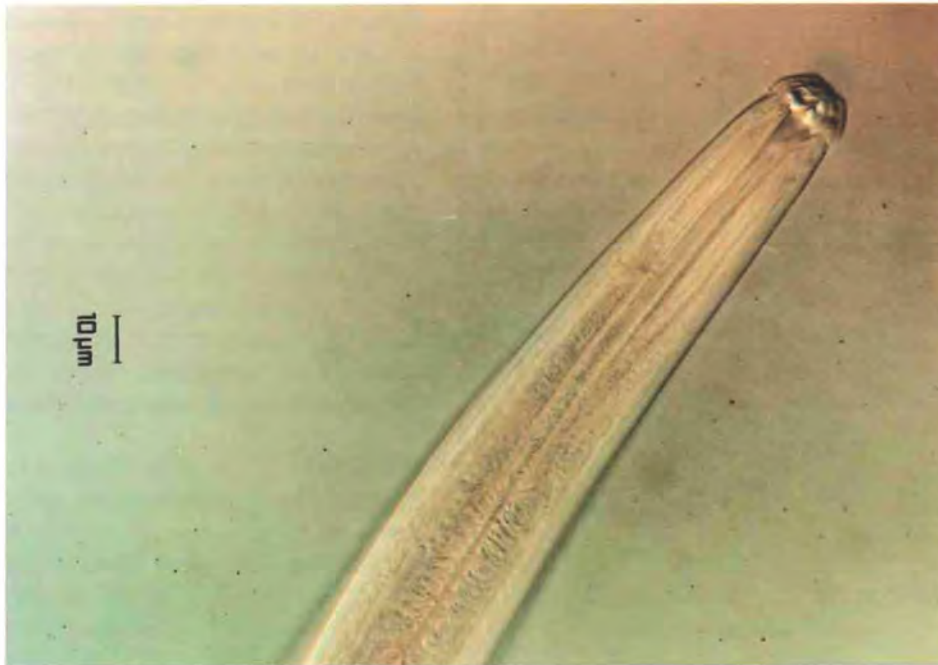
Tab. 22: Relative Abundanz der Weibchen, Männchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *T. gracilis* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen (n=167)	Männchen (n=134)	Juvenile (n=1404)	Gesamt- population	Gesamt- zahl
0–2 cm:	46,7%	36,6%	60,7%	57,4%	979
2–5 cm:	35,9%	41,8%	28,7%	30,4%	519
5–10 cm:	12,0%	21,6%	9,3%	10,6%	180
10–20 cm:	5,4%	0%	1,3%	1,6%	27
0–20 cm:	100%	100%	100%	100%	1705

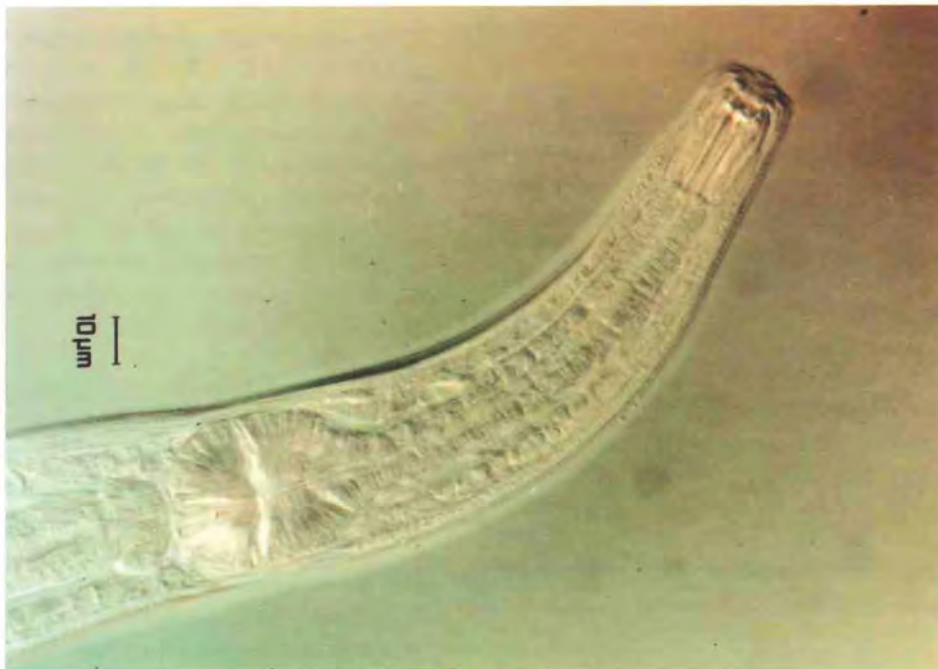
Biomasse

Der Jahresverlauf der Biomasse von *T. gracilis* (Abb. 5.29) zeigt wesentlich größere Schwankungen als der Abundanzverlauf (vgl. Abb. 5.25). Zwei Maxima sind im Februar (0,32

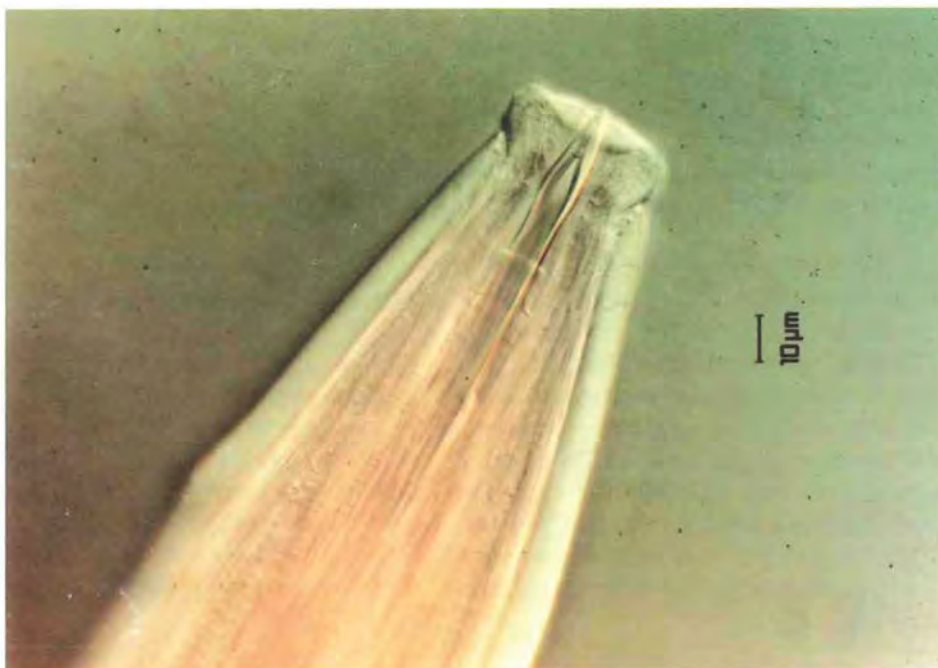
Ironus tenuicaudatus
De Man, 1876: Die Individuen dieser Art gehören mit einer Körperlänge von 3-4 mm zu den größten Nematoden des Königssees (30 und 60 Meter) und dringt tief in das Sediment ein.



Ethmolaimus pratensis
De Man, 1880: Ein etwa 1 mm langer „epistrate-feeder“ (Algen-/Bakterienfresser', dessen Mundhöhle mit drei Zähnen ausgestattet ist. Die Art lebt vorwiegend im Litoral des Königssees.



Dorylaimus stagnalis
Dujardin, 1845: Individuen dieser Art wurden im Schwarzensee gefunden. Mit einer Körperlänge von fast 6 mm sind die Weibchen die größten Nematoden, die bisher im Nationalparkgebiet gefunden wurden. *Dorylaimus tagnalis* ist mit einem großen Mundstachel für das Anstechen von Algen/Pflanzen ausgestattet.



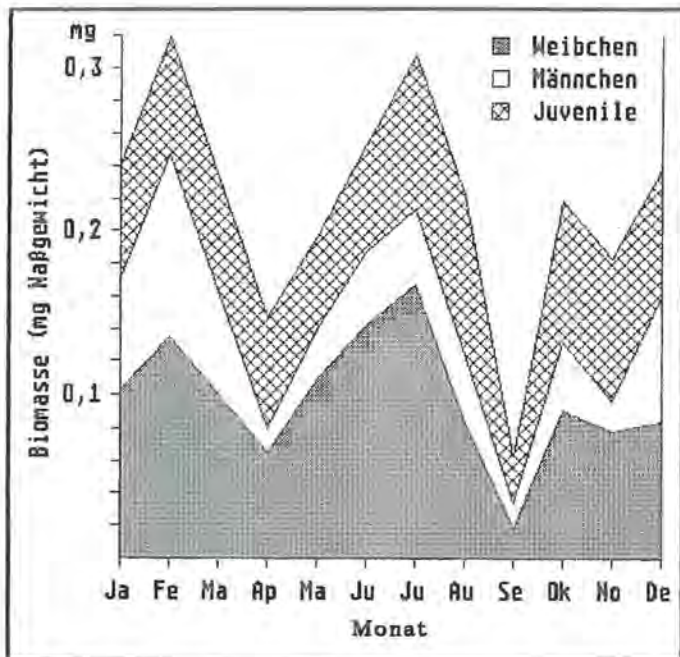


Abb. 5.29: Biomasse (mg/280 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenile von *Tobrilus gracilis* im Königssee im Jahresverlauf 1986. (Biomassewert eines Monats wurde errechnet aus den Biomassewerten der zehn untersuchten Tiefen; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

mg/280 cm²) und im Juli (0,31 mg/280 cm²) zu erkennen. Grund für diese Maxima ist die im Vergleich zum übrigen Jahresverlauf relativ hohe Abundanz der Adulten in diesen Monaten.

An der Gesamtbiomasse der Nematoden des Königssees hat diese Art mit etwa 20% den größten relativen Anteil.

Betrachtet man die einzelnen Tiefen, so beträgt der Anteil von *T. gracilis* an der Gesamtbiomasse der Nematoden der jeweiligen Tiefe in: 1 Meter 48%, in 10 Meter 25% und in 15 Meter 31%.

Die relative Abundanz der Art in diesen Tiefen beträgt dagegen in: 1 Meter 16%, in 10 Meter 9% und in 15 Meter 10%.

Bemerkung

Tobrilus gracilis ist ein typischer Schlammbewohner, der die schlammarmen Biozönosen wie Krustensteine und Aufwuchs der Uferregion meidet (MICOLETZKY, 1913, 1922). Bei Untersuchungen von Hartsubstraten des Königssees betrug der Anteil dieser Art an der Nematodenpopulation weniger als ein halbes Prozent (TRAUNSPURGER, 1985).

Die Art besiedelt sowohl das Litoral als auch das Profundal (HOFMÄNNER, 1913; HOFMÄNNER und MENZEL, 1915; BORNER, 1921), wobei die bevorzugte Tiefe bei den Untersuchungen von BORNER (1921) im Moritzer See die 1 Meter Tiefe war; die Untersuchungsergebnisse im Königssee stimmen mit der Studie BORNER'S gut überein. Im Profundal des Königssees gehörte die Species mit einer relativen Abundanz von 2,7% nicht zu den zehn häufigsten Arten dieser Tiefenzone. Dagegen fanden SCHNEIDER (1922) in den Plöner Seen, MICOLETZKY (1925) in den dänischen Seen und PREJS (1970) im Mikolajskie-See *T. gracilis* als die häufigste Art des Profundals.

PREJS (1977) fand in ihrer Untersuchung die meisten Adulten, ähnlich der Königsseeuntersuchung, von Dezember bis April und im Juli. PEHOFFER (1977) meldete vom Piburger See in beiden Untersuchungsjahren im Winter die höchsten Abundanzwerte der Adulten. Ein vermehrtes Schlüpfen der Juvenile beobachtete der Autor kurz nach dem Eisbruch von April bis Juli; die Jungtiere wuchsen im Lauf des Sommers und Herbstes heran und werden im Winter erwachsen. Die Eiablage fand im Piburger See im Winter statt und im folgenden Frühjahr (April/Mai) bricht die Vorjahrespopulation zusammen. Eiertragende Weibchen waren wie im Königssee auch bei der Untersuchung von PEHOFFER das ganze Jahr über zu finden (ebenfalls oft nur in ganz geringer Zahl).

SCHIEMER ET AL (1969) fanden *Tobrilus gracilis* selten in der obersten Schicht, dagegen sehr häufig in der anaeroben Zone. Sie halten die Art für einen Indikator für stark reduziertes Sediment bzw. sehr tolerant gegenüber anaeroben Bedingungen (SCHIEMER, 1975, 1978). Eine Saisonalität in der Verteilung der Substratschicht mit einer Bevorzugung der oberen Schichten im Winter (wie im Königssee) stellten SCHIEMER und DUNCAN (1974) fest.

Charakteristisch für *Tobrilus gracilis* sind die zahlreichen kristallähnlichen Einschlüsse (Kristalloide) in den Muskelzellen. Ausführliche ultrastrukturelle und ökophysiologische Untersuchungen dieser Einschlüsse machten NUSS (1984, 1985) und NUSS und TRIMKOWSKI (1984). Sie weisen auf eine spezielle Anpassung an das Leben im sulfidischen Milieu hin, wobei an einen Entgiftungsmechanismus zu denken ist. Das Vorhandensein, die Häufigkeit und Größe der Kristalloide, sind dabei starken individuellen und jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen.

Zwei weitere häufige Arten des Königssees, *Monhystera paludicola* und *Ironus tenuicaudatus*, haben ebenfalls Kristalloide in ihren Körpern. Auch diese beiden Arten (vor allem die Adulten) zeigen einen hohen prozentualen Anteil in den tieferen Schichten des Substrats.

Die Nahrung von *T. gracilis* besteht aus Algen, Diatomeen, Kleintieren wie Ciliaten und Rotatorien (GOODEY, 1963) und euglenoiden Flagellaten (NUSS, 1985).

Die Species wurde auch in salzhaltigen Gewässern (Bothnian Bucht, Baltisches Meer) gefunden (SCHIEMER ET AL, 1983).

5.2.3.6 Ethmolaimus pratensis De Man, 1880

Altersstruktur und Fluktuation

Ethmolaimus pratensis war während des Untersuchungszeitraumes mit 1627 Individuen in den Proben vertreten. Dies entspricht einer relativen Häufigkeit von 3,6%. Davon waren 21,9% Weibchen (n=356), 19,5% Männchen (n=317) und 58,6% Juvenile (n=954). Gravide Weibchen (n=31; 8,7% der Weibchen) wurden das ganze Jahr in 1 Meter und 2 Meter Tiefe gefunden, die meisten im Mai und August. Über 80% der graviden Weibchen waren in den Substratschichten 2–10 cm.

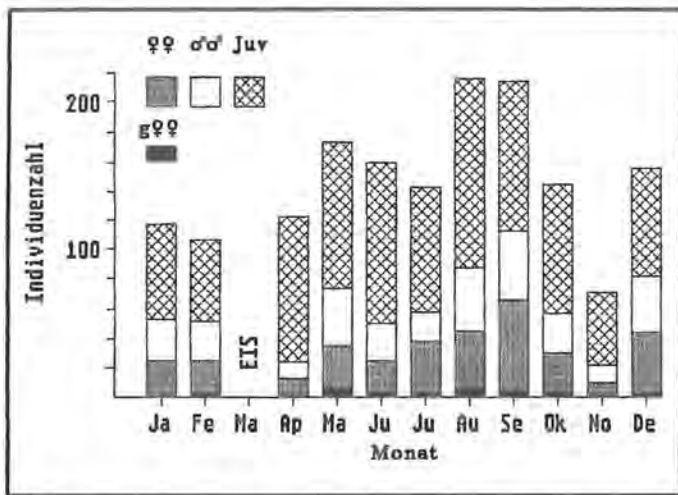


Abb. 5.30: Abundanz (Ind./280 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenilen von *Ethmolaimus pratensis* im Königssee von Januar bis Dezember 1986. (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

Den Befunden zufolge scheint diese Species eine „Spätsommerart“ zu sein. Die meisten Exemplare wurden jedenfalls im August (n=217) und September (n=215) gefunden (Abb. 5.30). Von Oktober bis Juli war die Art etwa gleichmäßig verteilt (Ausnahme: November). Von April bis September ist die mittlere Abundanz der Jungtiere (n=104) um 1,6 mal höher als von Oktober bis Februar (n=66). Dies deutet auf einen Aufbau der Population bis zum Spätsommer (August/September) hin. In den warmen Monaten (Mai bis Oktober) wurden auch 77% der graviden Weibchen gefunden. Die Hauptfortpflanzungsperiode der Species im Königssee dürfte demzufolge im Sommer (Spätsommer) liegen.

Das Geschlechterverhältnis von Männchen zu Weibchen beträgt 0,9. Unterschiede im Geschlechterverhältnis können bei der Betrachtung der drei Tiefenzonen beobachtet werden. Während im Litoral (1,0) und in der Übergangszone (1,1) das Verhältnis relativ ausgeglichen ist, sind im Profundal (0,2) die Männchen signifikant weniger als die Weibchen ($\chi^2=24,9$; DF=1; $p < 0,001$). Alle zehn Männchen, die im Profundal gefunden wurden, stammen aus der 60 Meter

Wassertiefe. In 120 Meter und 190 m Tiefe wurden keine Männchen mit den Proben erfaßt; die Zahl der Weibchen betrug in 60 Meter 4 Individuen, in 120 Meter 6 Individuen und in 190 Meter 38 Individuen.

Tiefenzonierung

Die Verteilung von *Ethmolaimus pratensis* in den drei Tiefenzonen beträgt für das Litoral 78,2%, für die Übergangszone 10,1% und für das Profundal 11,7%; die bevorzugte Tiefe liegt im flachen Litoral bei 1 Meter und 2 Meter Tiefe (Abb. 5.31). Die niedrige Siedlungsdichte der Species in 5 Meter ist nicht zu erklären, zumal die Art nach ihren Präferenztiefen von 1 und 2 Meter in 10 Meter wieder häufiger auftritt. Auffallend ist auch die relativ hohe Abundanz in 190 Meter Wassertiefe, während die Individuendichte von 20–120 Meter unerheblich ist. Die Art hat in 190 Meter Tiefe eine relative Abundanz von fast 18%.

Vertikalverteilung

Die prozentuale Verteilung von *Ethmolaimus pratensis* in den untersuchten Substratschichten (Tab. 23) zeigt signifikante Unterschiede zwischen den Weibchen/Männchen und den Juvenilen ($\chi^2=197,6$; DF=3; $p < 0,001$).

Tab. 23: Relative Abundanz der Weibchen, Männchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *Ethmolaimus pratensis* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen (n=356)	Männchen (n=317)	Juvenile (n=954)	Gesamt-population	Gesamt-zahl
0–2 cm:	36,5%	40,7%	54,3%	47,8%	777
2–5 cm:	44,4%	35,3%	34,3%	36,7%	597
5–10 cm:	18,5%	23,4%	10,1%	14,5%	236
10–20 cm:	0,6%	0,6%	1,3%	1,0%	17
0–20 cm:	100%	100%	100%	100%	1627

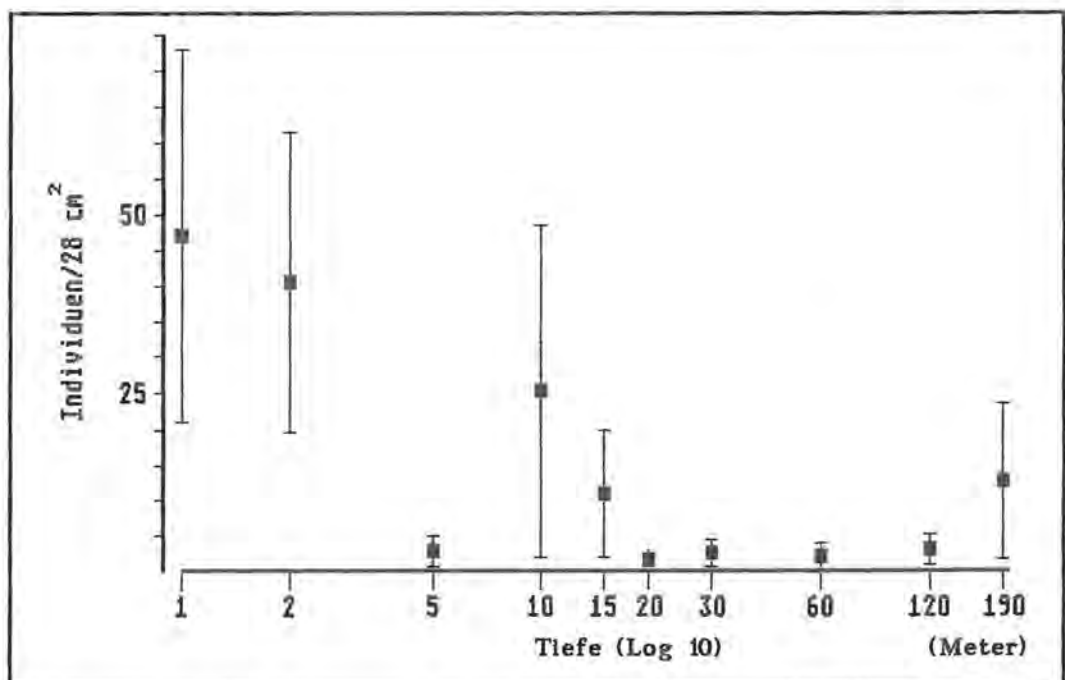
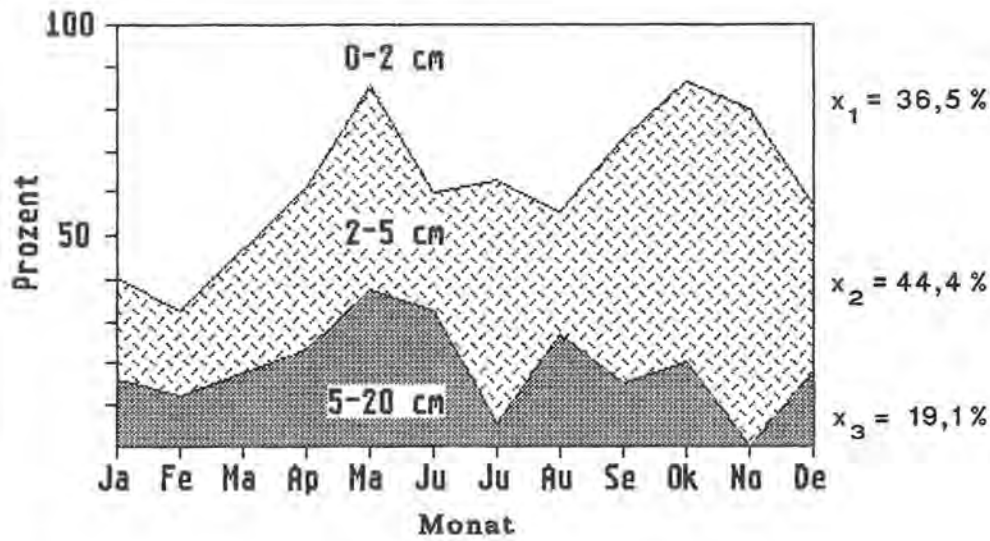
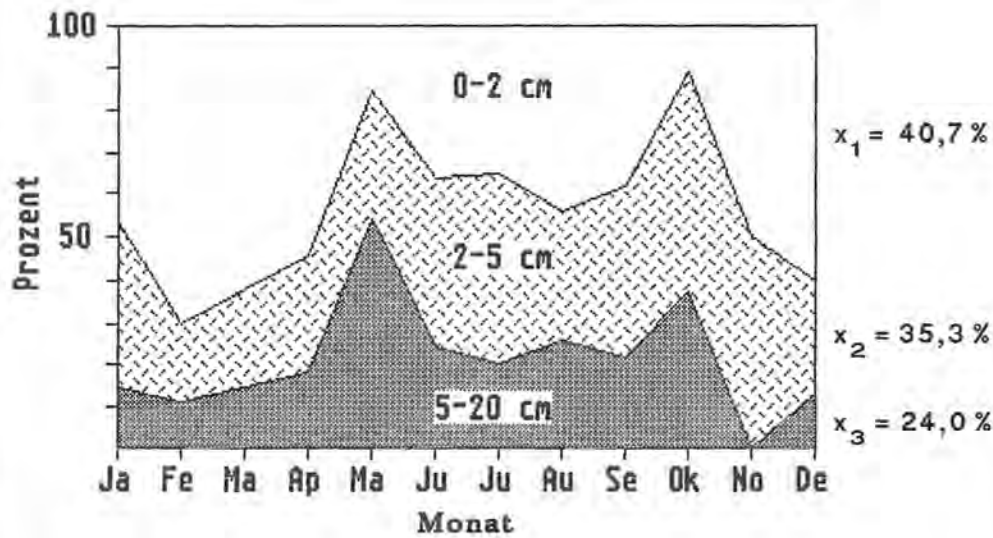


Abb. 5.31: Mittlere Tiefenverteilung von *Ethmolaimus pratensis* im Königssee im Jahr 1986. (Werte aus den elf untersuchten Monaten gemittelt. Vertikale Balken markieren die Standardabweichung).

a) Weibchen



b) Männchen



c) Juvenile

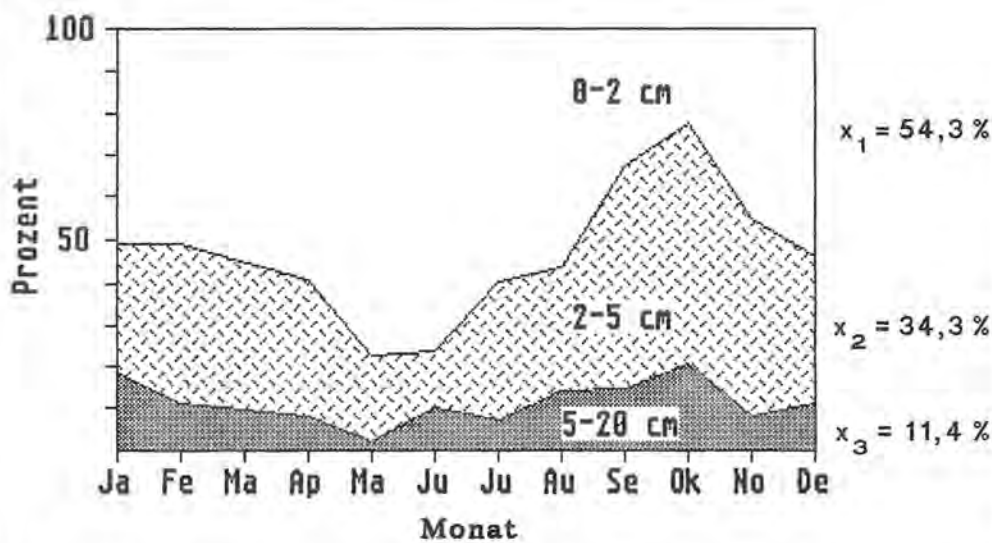


Abb. 5.32 a-c:
Relative Abundanz von *Ethmolaimus pratensis* in den untersuchten Strata (0-2 cm, 2-5 cm, 5-10 cm und 10-20 cm) im Königssee im Jahresverlauf 1986. (x_1 - x_3 : Jahresmittelwerte der Schichten. Die Strata 5-10 cm und 10-20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt).
a) Weibchen; b) Männchen; c) Juvenile.

Der prozentuale Anteil sowohl der Weibchen als auch der Männchen in den tieferen Substratschichten (2–20 cm) ist signifikant höher als der der Juvenilen ($\chi^2=130,6$; $DF=1$; $p < 0,001$). Mehr als die Hälfte der Weibchen ($\chi^2=25,89$; $DF=1$; $p < 0,001$) und der Männchen ($\chi^2=11,45$; $DF=1$; $p < 0,001$) befanden sich tiefer als zwei Zentimeter im Substrat, während mehr als die Hälfte der Juvenilen in den beiden oberen Zentimetern des Substrats zu finden war ($\chi^2=7,048$; $DF=1$; $p < 0,01$).

In der Schicht 5–10 cm sind etwa 1/5 aller Weibchen und 1/4 aller Männchen zu finden.

Im Jahresverlauf (Abb. 5.32 a-c) ist eine unterschiedliche Verteilung der Weibchen in den Substratschichten festzustellen. Die Weibchen haben in den tieferen Schichten (2–20 cm) vor allem von April bis Dezember (Abb. 5.32 a) einen hohen prozentualen Anteil (höchste Werte im Mai und Oktober mit ca. 85%). In den Wintermonaten Januar und Februar leben die Weibchen oberflächennaher (höchste relative Abundanz in 0–2 cm Schicht im Februar mit 68%).

Die Männchen zeigen in der Vertikalverteilung im Jahresverlauf (Abb. 5.32 b) fast das gleiche Muster wie die Weibchen; von Mai bis Oktober ist die relative Abundanz der Männchen in den tieferen Substratschichten (2–20 cm) hoch (maximale Werte im Mai und Oktober; 85% bzw. 89%); von November bis April leben die Männchen bevorzugt in der obersten Schicht (maximale relative Abundanz in 0–2 cm Schicht im Februar: 70%).

Die Juvenilen (Abb. 5.32 c) leben vor allem von April bis Juli in der obersten Substratschicht (60–78%) und haben in den tieferen Schichten (2–20 cm) von September bis November eine hohe relative Abundanz (55–77%).

Biomasse

Der Verlauf der Biomasse der Individuen von *E. pratensis* entspricht im wesentlichen dem Abundanzverlauf. Das Maximum der Biomasse (alle zehn untersuchten Tiefen zusammengefasst; Fläche pro Tiefe 28 cm²) erreichte *Ethmolaimus pratensis* im September (165 µg/280 cm²), das Minimum im November (40 µg/280 cm²). Die höchste errechnete Biomasse im Königssee betrug im August in 1 Meter Tiefe 24 mg/m².

In 190 m Tiefe ist *Ethmolaimus pratensis* die zweithäufigste Art nach *Monhystera paludicola*. Ihre relative Häufigkeit beträgt in dieser Tiefe rund 18%. Etwa 1/3 der gesamten Biomasse der Nematoden in 190 Meter wird von Individuen dieser Art gebildet.

Bemerkung

Bei den Untersuchungen von HOFMÄNNER und MENZEL (1915) war *E. pratensis* im Litoral der subalpinen Seen der Schweiz sehr häufig; die Art wurde bis 190 Meter Tiefe gefunden. PREJS (1977) stellte die Art in ihren Untersuchungen sowohl in oligotrophen als auch eutrophen Seen im Litoral und Profundal fest. BORNER (1921) fand die Art im Moritzer See oft mit *Chromadorina bioculata* vergesellschaftet

und meist im flachen Litoral in den Pflanzenbeständen. Am zahlreichsten trat die Species im Sommer auf.

E. pratensis scheint das schlammige Weichsubstrat zu bevorzugen, denn bei den Untersuchungen an Hartsubstraten im Litoral des Königssees (TRAUNSPURGER, 1985), gehörte sie zu den selteneren Arten (relative Abundanz < 0,5%).

BRETSCHKO (1973, 1984) unterschied in seiner Untersuchung im Vorderen Finstertaler See zwei Generationen dieser Species im Jahr; Abundanzmaxima im Januar und im Juli. Fast alle Individuen dieser Art fand der Autor im Profundal in Tiefen größer als 25 Meter (maximale Seetiefe im Vorderen Finstertaler See liegt bei 28,5 m). Während BRETSCHKO bei seinen Untersuchungen keine Männchen fand (der Autor vermutet parthenogenetische Fortpflanzung), ist das Geschlechterverhältnis im Königssee fast ausgeglichen. Die vorliegende Untersuchung zeigt aber, daß die Männchen zum Teil tief im Substrat sitzen und in den großen Tiefen des Königssees sehr selten sind bzw. in den ausgewerteten Proben ganz fehlten (120 Meter und 190 Meter Tiefe).

PEHOFER (1977) fand in seiner Untersuchung im Piburger See ähnlich wie BRETSCHKO fast keine Männchen (Sexualziffer: 4,6). Der Autor schätzt die Generationszeit dieser Art auf etwa acht Monate.

Nach den Untersuchungen von JENSEN (1979) und SCHIEMER ET AL (1983) geht die Art auch ins Brackwasser. HIRSCHMANN (1952) beobachtete Grünalgenfraß.

5.2.3.7 *Eumonhystera simplex* (De Man, 1880)
Andrássy, 1981

Altersstruktur und Fluktuation

Eumonhystera simplex war während des Untersuchungszeitraumes mit 1356 Individuen in den Proben vertreten. Dies entspricht einer relativen Häufigkeit von 3,0%. Davon waren 39,4% Weibchen ($n=534$) und 60,6% Juvenile ($n=822$). Männchen wurden nicht gefunden¹⁹⁾. Gravide Weibchen ($n=18$; 3,4% der Weibchen) wurden von Februar bis Oktober in 1–120 Meter Tiefe gefunden.

Ihre optimale Entfaltungsmöglichkeit findet die Art im Frühsommer (Mai: $n=183$; Juni: $n=432$; Juli: $n=146$). Die Individuendichte von August bis April ist gering. Ab April scheint die Species die Population bis zum Abundanzmaximum im Juni aufzubauen, geht sehr schnell wieder auf bescheidene Abundanzen zurück und hat im Winter (Februar: $n=28$) ihr Populationsminimum (Abb. 5.33). Ein Vergleich der mittleren Abundanz dieser Species in den Monaten Mai bis Juli und August bis April ergibt, daß im Frühsommer 2,8 mal mehr Jungtiere und sogar 4,8 mal mehr Weibchen auftreten. Von April bis August wurden auch fast 85% aller graviden Weibchen gefunden. Eine intensive Fortpflanzungsaktivität der Art scheint im Frühsommer zu liegen.

¹⁹⁾ Nach ANDRÁSSY (1984) sind Männchen bisher unbekannt.

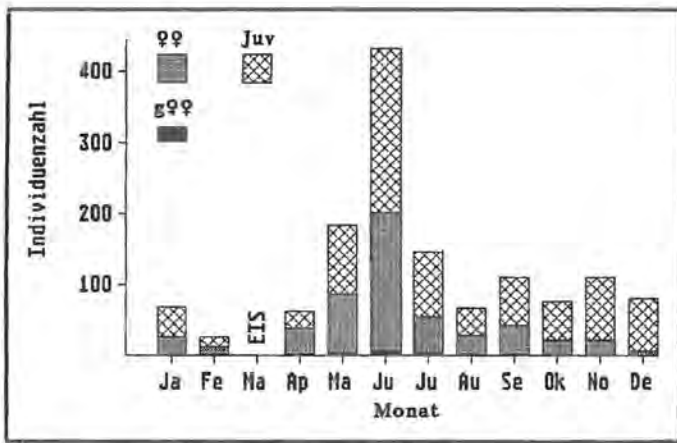


Abb. 5.33: Abundanz (Ind./280 cm²) der Weibchen und Juvenilen von Eumonhystera simplex im Königssee im Jahr 1986. (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

Tiefenzonierung

Die Verteilung dieser Art beträgt für das Litoral 66,9%, für die Übergangszone 15,9% und für das Profundal 17,2%. Eine Präferenztiefe ist angesichts der hohen Abweichungen der Individuendichte im Jahresgang nicht anzugeben. Die erhaltenen Abundanzwerte weisen auf eine mögliche Bevorzugung des flachen Litorals hin (Abb. 5.34).

Vertikalverteilung

Die prozentuale Verteilung der Weibchen und Juvenilen in den untersuchten Substratschichten ist in Tab. 24 dargestellt.

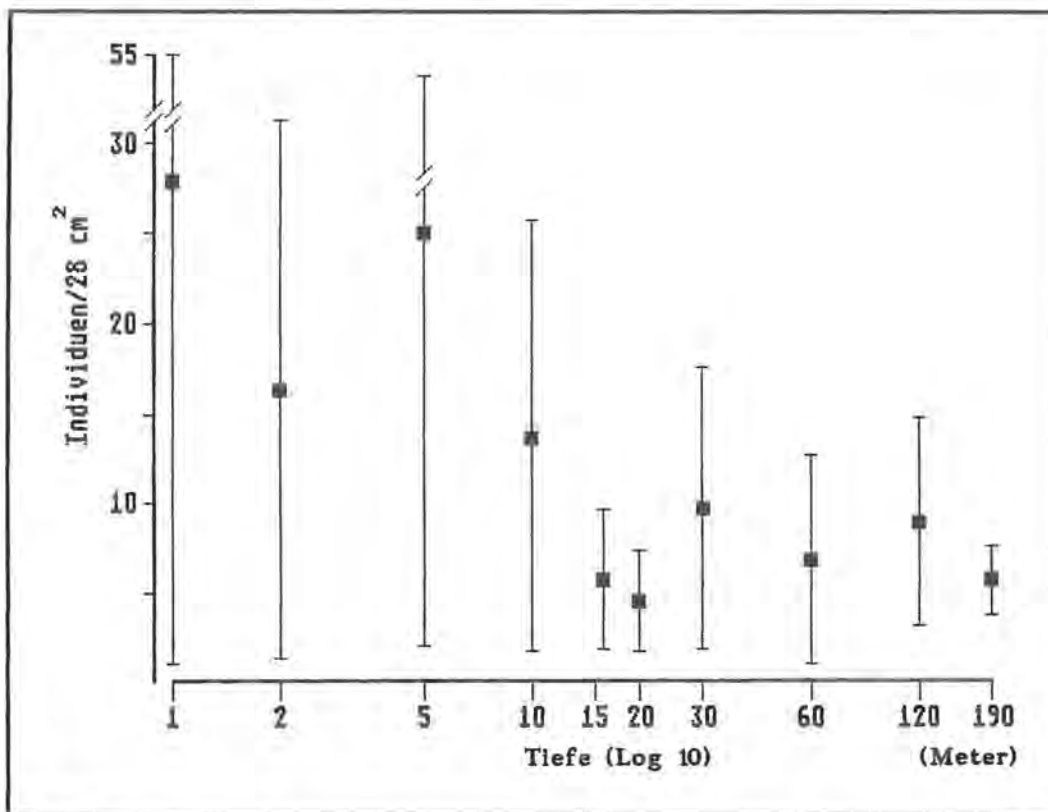


Abb. 5.34: Mittlere Tiefenverteilung von Eumonhystera simplex im Königssee im Jahr 1986. (Werte aus den elf untersuchten Monaten gemittelt. Vertikale Balken markieren die Standardabweichung).

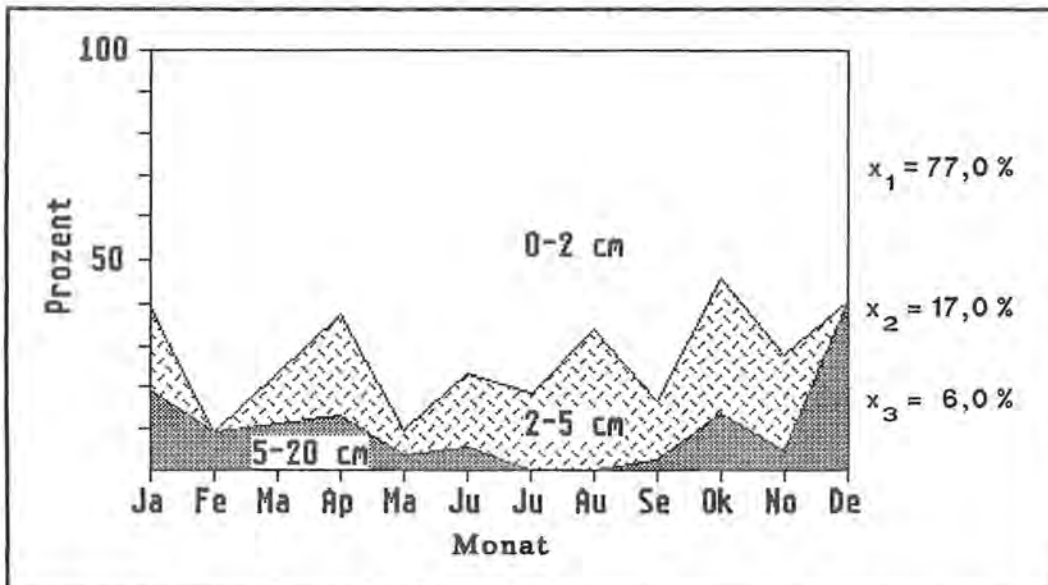


Abb. 5.35: Relative Abundanz der Weibchen von Eumonhystera simplex in den untersuchten Strata (0-2 cm, 2-5 cm, 5-10 cm und 10-20 cm) im Königssee im Jahresverlauf 1986. (X₁-X₃: Jahresmittelwerte der Schichten. Die Strata 5-10 cm und 10-20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt).

Tab. 24: Relative Abundanz der Weibchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *Eumonhystera simplex* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen (n=534)	Juvenile (n=822)	Gesamtpopulation	Gesamtzahl
0–2 cm:	77,0%	75,8%	76,3%	1034
2–5 cm:	17,0%	17,6%	17,4%	236
5–10 cm:	6,0%	6,4%	6,2%	84
10–20 cm:	–	0,2%	0,1%	2
0–20 cm:	100%	100%	100%	1356

Die Species bevorzugt mit dem Großteil ihrer Individuen (mehr als 75%) die oberste 0–2 cm Substratschicht. Der Anteil in der tiefsten Schicht (10–20 cm) ist unerheblich. Ausläufer der Population dringen im Jahrgang gelegentlich in tiefergelegene Sedimentschichten vor (Abb. 5.35).

Bemerkung

Eumonhystera simplex gilt als terrestrische Art, die nur selten im Süßwasser lebt (DE MAN, 1884; MICOLETZKY, 1913; FRANZ, 1942; ANDRÁSSY, 1958, 1966, 1981).

Für eine im Süßwasser nur selten auftretende Art ist die Abundanz im Königssee unerwartet hoch. Bei der Untersuchung von Hartsubstraten des Königssees im Litoral (TRAUNSPURGER, 1985) gehörte die Species zu den seltenen Arten (relative Abundanz < 0,5%).

Diese sehr kleine (die adulten Weibchen messen etwa 400 µm) und schlanke Art (ihre größte Körperbreite beträgt etwa 10–15 µm) ist möglicherweise in früheren Untersuchungen (größere Maschenweite der Siebe) in ihrer Häufigkeit übersehen worden bzw. wurde zu einer „ungünstigen“ Jahreszeit gesammelt, wenn die Abundanz der Art gering war.

E. simplex scheint gerne in Kolonien zu leben (patchy distribution), da in den Einzelproben meist große Schwankungen der Individuendichte festgestellt wurden.

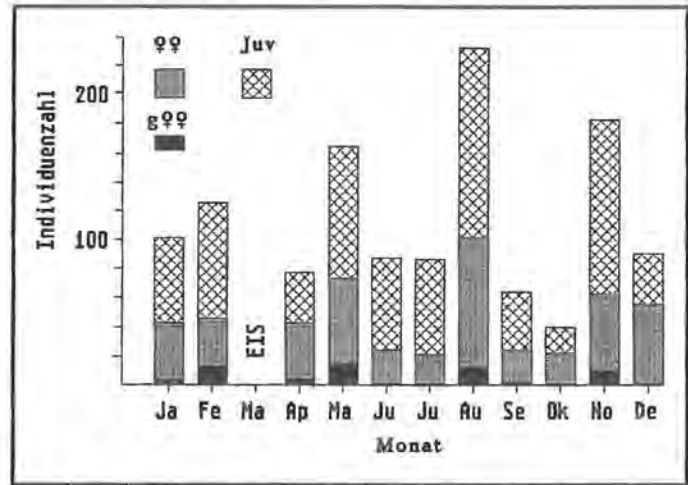


Abb. 5.36: Abundanz (Ind./280 cm²) der Weibchen und Juvenilen von *Plectus tenuis* im Königssee von Januar bis Dezember 1986. (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

5.2.3.8 *Plectus tenuis* Bastian, 1865

Altersstruktur und Fluktuation

Plectus tenuis war während des Untersuchungszeitraumes mit 1258 Individuen in den Proben vertreten. Dies entspricht einer relativen Häufigkeit von 2,8%. Davon waren 41,2% Weibchen (n=518) und 58,8% Juvenile (n=740). Männchen wurden keine gefunden. Gravide Weibchen (n=72; 13,9% der Weibchen) wurden von Januar bis Dezember in 2 Meter und 5 Meter Tiefe gefunden.

Maximalwerte in der Individuendichte werden im Mai (n=163), August (n=233) und im November (n=183) erreicht. In den darauffolgenden Monaten geht die Population stark zurück (Erschöpfung der Population?) und baut sich im folgenden wieder auf (Abb. 5.36). Im Abstand von drei Monaten wurden höhere Abundanzen und höhere Zahlen gravider Weibchen gemessen.

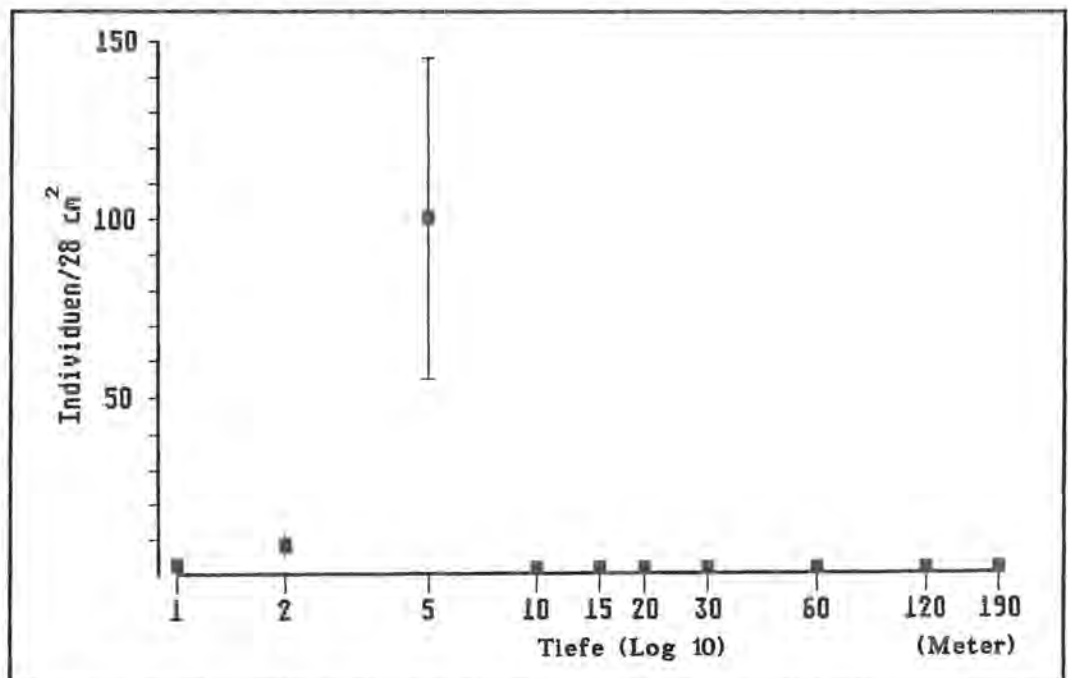


Abb. 5.37: Mittlere Tiefenverteilung von *Plectus tenuis* im Königssee im Jahr 1986. (Werte aus den elf untersuchten Monaten vermittelt. Vertikale Balken markieren die Standardabweichung).

Tiefenzonierung

Die Verteilung der Art in den drei Tiefenzonen beträgt für das Litoral 96,9%, für die Übergangszone 1% und für das Profundal 2,1%. Das Vorkommen der Art beschränkt sich fast ausschließlich auf die 5 Meter Wassertiefe (87% aller erfaßten Individuen). Die relative Abundanz der Species in dieser Tiefe beträgt 6,3% (Abb. 5.37).

Vertikalverteilung

Knapp 2/3 der Individuen der Art leben in der obersten 0–2 cm Schicht. Die prozentuale Verteilung der Weibchen und Juvenilen (Tab. 25) in den Substratschichten zeigt signifikante Unterschiede ($\chi^2=122,26$; $DF=3$; $p < 0,001$). Der prozentuale Anteil der Juvenilen in der obersten Substratschicht (0–2 cm) ist signifikant höher als der der Weibchen ($\chi^2=118,73$; $DF=1$; $p < 0,001$).

Der Jahresverlauf von *Plectus tenuis* in den Strata zeigt eine höhere relative Abundanz der Individuen in den tieferen Schichten (2–20 cm) von Dezember bis Juni (Abb. 5.38). Im Sommer ist ihr Anteil in der obersten Substratschicht deutlich höher (Maximum im Juli mit rund 95%).

Tab. 25: Relative Abundanz der Weibchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *P. tenuis* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen (n=518)	Juvenile (n=740)	Gesamt- population	Gesamt- zahl
0–2 cm:	58,5%	65,2%	62,5%	786
2–5 cm:	29,1%	24,1%	26,1%	329
5–10 cm:	11,0%	10,1%	10,5%	132
10–20 cm:	1,4%	0,6%	0,9%	11
0–20 cm:	100%	100%	100%	1258

Biomasse

Der Jahresverlauf der Biomasse (Abb. 5.39) der Individuen von *P. tenuis* entspricht im wesentlichen dem Abundanzverlauf. In 5 m Tiefe ist *P. tenuis* die zweithäufigste Art (rel. Abundanz=6%); ihr Biomasseanteil in dieser Tiefe beträgt etwa 10%.

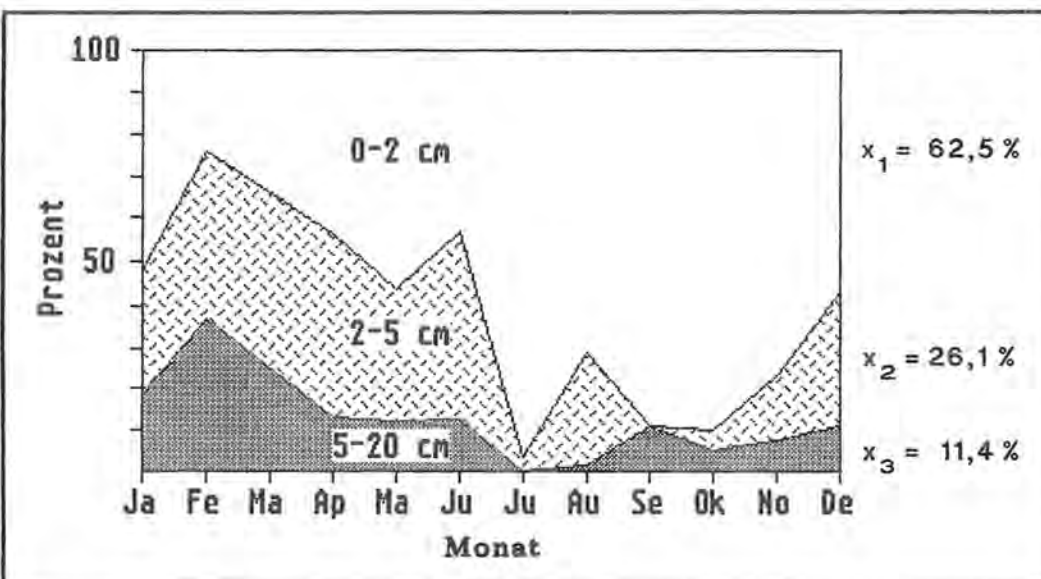


Abb. 5.38: Relative Abundanz von *Plectus tenuis* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahresverlauf 1986. (X_1 – X_3 : Jahresmittelwerte der Schichten. Die Strata 5–10 cm und 10–20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt).

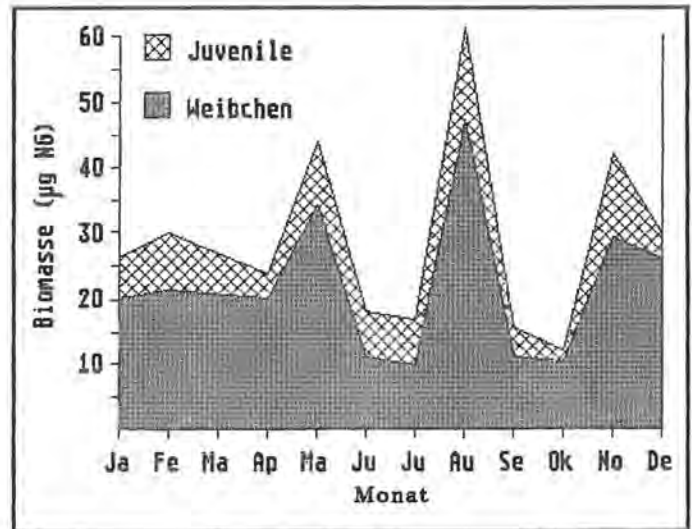


Abb. 5.39: Biomasse ($\mu\text{g}/280 \text{ cm}^2$) der Weibchen und Juvenilen von *P. tenuis* im Königssee im Jahresverlauf 1986. (Biomassewert eines Monats wurde errechnet aus den Biomassewerten der zehn untersuchten Tiefen; Fläche pro Tiefe: 28 cm^2).

Bemerkung

Plectus tenuis ist ein häufiger, euryöker Süßwassernematode im Schlammgrund und auf Krustensteinen; die Art miniert in *Spongilla* und *Plumatella* Stöcken, in Chironomidenröhren und faulenden *Scirpus*massen (HIRSCHMANN, 1952).

Im Königssee bevorzugte *P. tenuis* die Charazone in 5 m Tiefe. In der Untersuchung HOFMÄNNER'S (1913) kam die Art im Genfer See nur im Litoral (0–10 Meter) vor.

5.2.3.9 *Laimydrus flavomaculatus* (Linstow, 1876)
Siddiqi, 1969

Altersstruktur und Fluktuation

Laimydrus flavomaculatus war während des Untersuchungszeitraumes mit 1 052 Individuen in den Proben vertreten. Dies entspricht einer relativen Häufigkeit von 2,3%. Davon waren 15,4% Weibchen ($n=162$), 10,0% Männchen

(n=105) und 74,6% Juvenile (n=785). Gravide Weibchen (n=21; 13% der Weibchen) wurden nur von Mai (75% aller graviden Weibchen) bis August in 2 m und 5 m Tiefe gefunden; etwa 80% der graviden Weibchen waren tiefer als zwei Zentimeter im Substrat.

Laimydrus flavomaculatus hat offensichtlich im Fröhsommer die intensivste Fortpflanzungsaktivität. Das Abundanzmaximum liegt im Mai (n=303); von Februar bis zu diesem Maximum baut die Art ihre Population auf und geht anschließend wieder auf geringere Werte der Individuendichte zurück (Abb. 5.40).

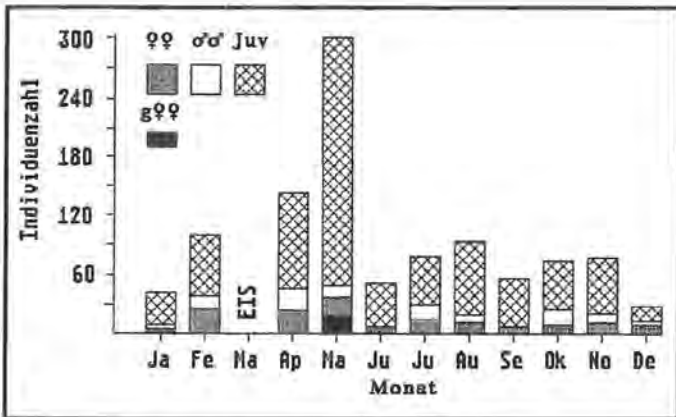


Abb. 5.40: Abundanz (Ind./280 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenilen von *Laimydrus flavomaculatus* im Königssee von Januar bis Dezember 1986. (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

Tiefenzonierung

Die Verteilung der Individuen in den drei Tiefenzonen beträgt für das Litoral 99%, für die Übergangszone 0,4% und für das Profundal 0,6%. Die Art lebt im Königssee schwerpunktmäßig im Litoral in 5 Meter Tiefe (Abb. 5.41).

Vertikalverteilung

Die mittlere prozentuale Verteilung der Weibchen und Männchen in den Substratschichten (Tab. 26) zeigt signifikante Unterschiede ($\chi^2=76,49$; DF=2; $p < 0,001$).

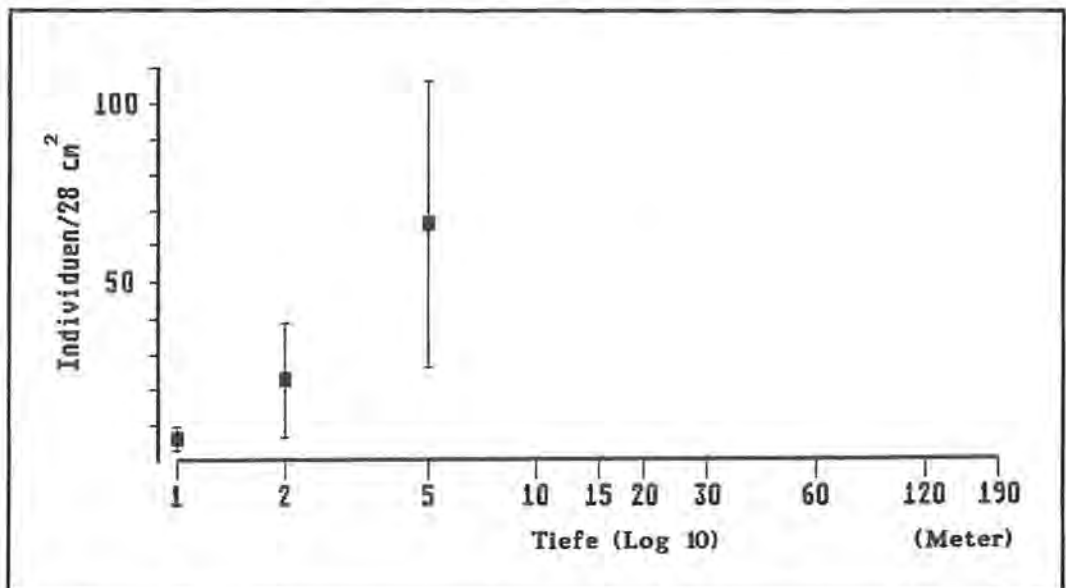


Abb. 5.41: Mittlere Tiefenverteilung von *Laimydrus flavomaculatus* im Königssee im Jahr 1986. (Werte aus elf untersuchten Monaten gemittelt. Vertikale Balken markieren die Standardabweichung).

Mehr als die Hälfte (ca. 60%) der Weibchen befindet sich in den tieferen Substratschichten (2–10 cm). Dagegen finden sich mehr als die Hälfte der Männchen und knapp 50% der Juvenilen in den obersten 0–2 cm des Substrats.

Tab. 26: Relative Abundanz der Weibchen, Männchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *Laimydrus flavomaculatus* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen (n=162)	Männchen (n=105)	Juvenile (n=785)	Gesamtpopulation	Gesamtzahl
0–2 cm:	40,1%	58,1%	47,6%	47,5%	500
2–5 cm:	46,3%	27,6%	34,0%	35,3%	371
5–10 cm:	13,6%	14,3%	17,4%	16,4%	173
10–20 cm:	–	–	1,0%	0,8%	8
0–20 cm:	100%	100%	100%	100%	1052

Im Jahresverlauf sind für *L. flavomaculatus* große Schwankungen der Verteilung in den Substratschichten festzustellen. Die Vertikalverteilung für Weibchen, Männchen und Juvenilen ist in den Abbildungen 5.42 a–c illustriert.

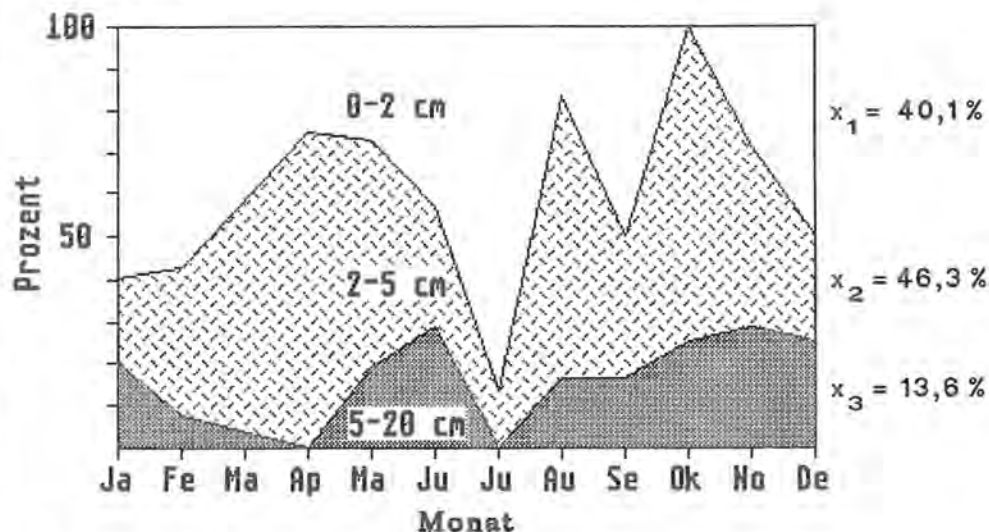
Die Weibchen haben dreimal im Jahr (April/Mai; etwa 75%; August: 83%; Oktober: 100%) einen hohen relativen Anteil in den tieferen Substratschichten (2–10 cm), Männchen zweimal im Jahr (Mai: 83%; November: 85%) und Juvenile, wie die Weibchen, dreimal im Jahr (Februar: 81%; Mai: 81%; Dezember: 65%). Mögliche Gründe für die Vertikalverteilung könnte eine Abhängigkeit von der Nahrung, Paarung der Adulten, Eiablage oder Sauerstoffbedarf sein (vgl. auch *T. gracilis*).

Biomasse

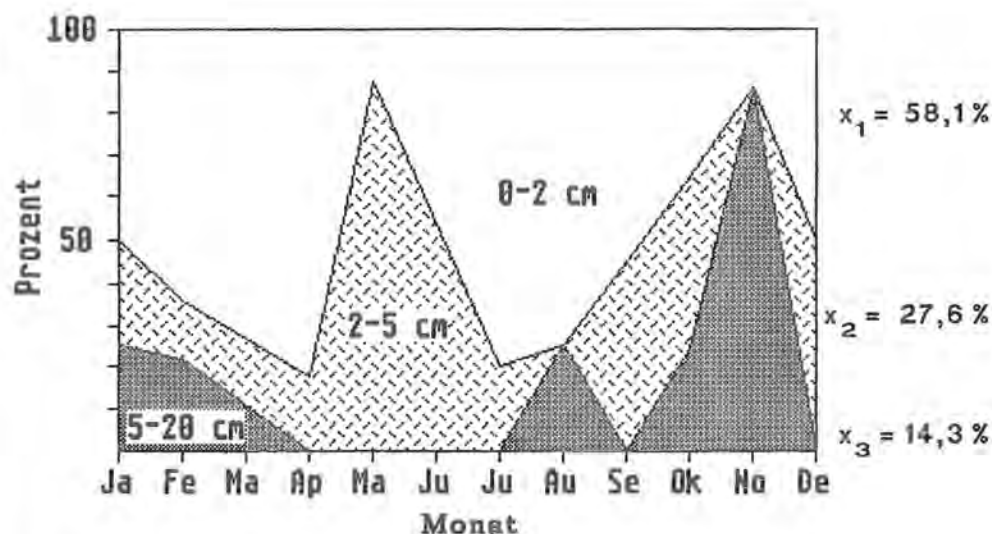
Der Jahresverlauf der Biomasse (Abb. 5.43) entspricht dem der Individuenhäufigkeit (Abb. 5.40). Im Mai (etwa 0,2 mg/280 cm²) ist die Biomasse von *L. flavomaculatus* fast doppelt so hoch wie im April und etwa achtmal höher als die niedrigste Biomasse im Dezember (etwa 0,025 mg/280 cm²).

Der Anteil an der Gesamtbiomasse der Nematoden in 5 Meter Tiefe liegt bei 20%; ihre relative Häufigkeit in dieser Tiefe beträgt dagegen nur rund 4%.

a) Weibchen



b) Männchen



c) Juvenile

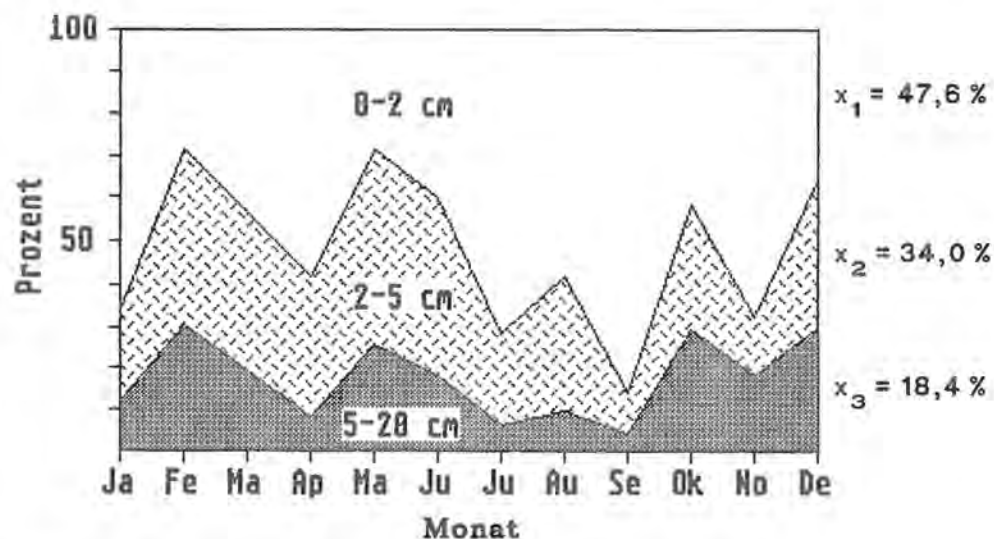


Abb. 5.42:
Relative Abundanz von *Laimy-dorus flavomaculatus* in den untersuchten Strata (0-2 cm, 2-5 cm, 5-10 cm und 10-20 cm) im Königssee im Jahresverlauf 1986.
(X_1 - X_3 : Jahresmittelwerte der Schichten. Die Strata 5-10 cm und 10-20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt).
a) Weibchen; b) Männchen; c) Juvenile.

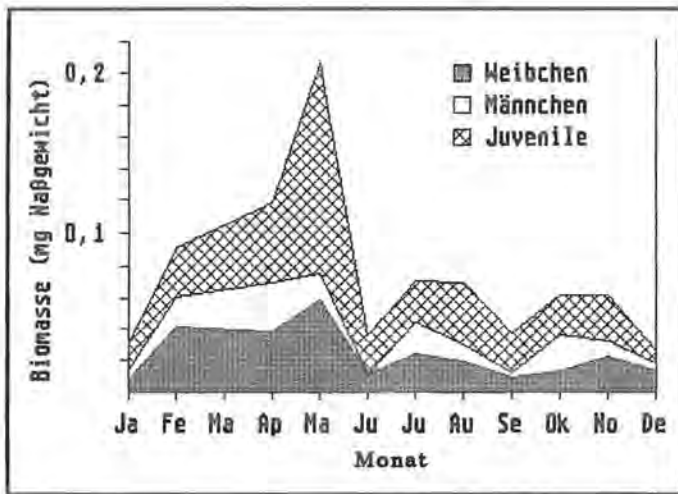


Abb. 5.43: Biomasse (mg/280 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenile von *Laimydrus flavomaculatus* im Königssee im Jahresverlauf 1986. (Biomassewert eines Monats wurde errechnet aus den Biomassewerten der zehn untersuchten Tiefen; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

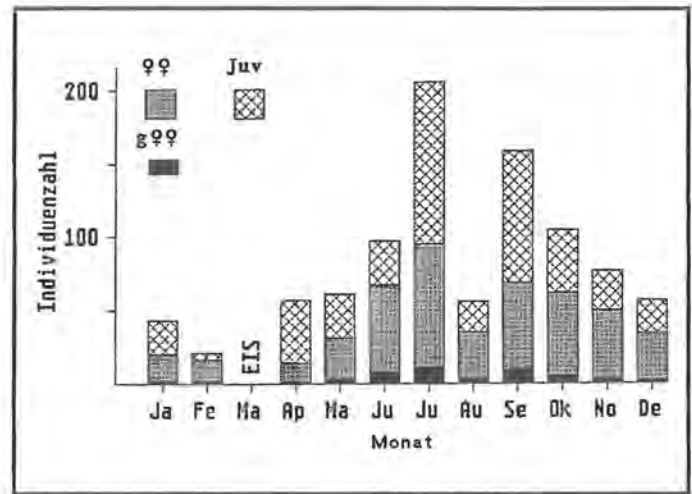


Abb. 5.44: Abundanz (Ind./280 cm²) der Weibchen und Juvenile von *Eumonhystera longicaudatula* im Königssee von Januar bis Dezember 1986 (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

Bemerkung

Nach SCHNEIDER (1923) ist *L. flavomaculatus* weit verbreitet. Die Art lebt vorwiegend im Süßwasser und besiedelt von da aus auch Sumpf- und Moorgelände (FRANZ, 1942). PEHOFFER (1977) beobachtete diese Art im Piburger See vor allem auf laub- und holzbedeckten Böden.

Im Gegensatz zu den Untersuchungen von PREJS (1977), die eine gleichmäßige Verteilung dieser Art in allen Tiefen beobachtete, kann im Königssee das Litoral als deren bevorzugte Tiefenzone festgestellt werden. Von 17 untersuchten Seen verschiedener Trophiegrade fand PREJS (1977) *Laimydrus flavomaculatus* nur in zwei mesotrophen und in einem eutrophen See.

5.2.3.10 *Eumonhystera longicaudatula* (Gerlach & Riemann, 1973) Andrassy, 1981

Altersstruktur und Fluktuation

Eumonhystera longicaudatula war während des Untersuchungszeitraumes mit 974 Individuen in den Proben vertreten. Dies entspricht einer relativen Häufigkeit von 2,2%. Davon waren 50,6% Weibchen (n=493) und 49,4% Juvenile (n=481). Männchen wurden keine gefunden. Gravidе Weibchen (n=51; 10,3% der Weibchen) wurden das gesamte Jahr (bevorzugt im Juni/Juli und September/Oktober) in 1–120 Meter erfaßt.

Der Verlauf der Abundanz läßt bei *E. longicaudatula* im Juli (n=206) ein Maximum erkennen. Die Individuendichte nimmt von April bis Juli zu und von September bis Februar (Minimum der Abundanz: n=21) ab (Abb. 5.44). Die Hauptfortpflanzungsperiode scheint im Sommer zu liegen.

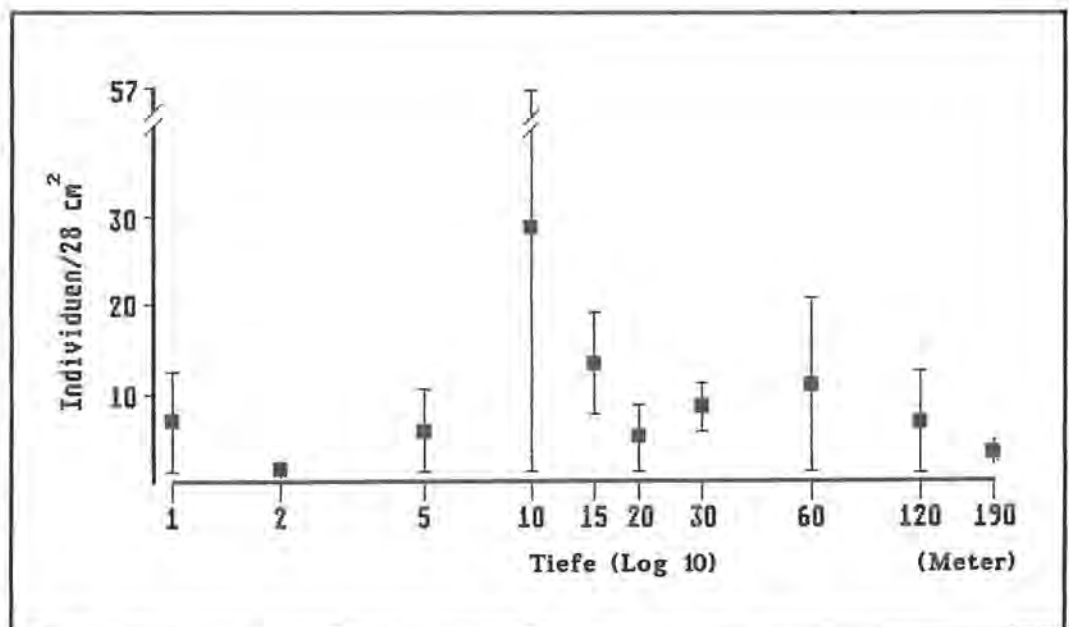


Abb. 5.45: Mittlere Tiefenverteilung von *Eumonhystera longicaudatula* im Königssee im Jahr 1986. (Werte aus den elf untersuchten Monaten gemittelt. Vertikale Balken markieren die Standardabweichung).

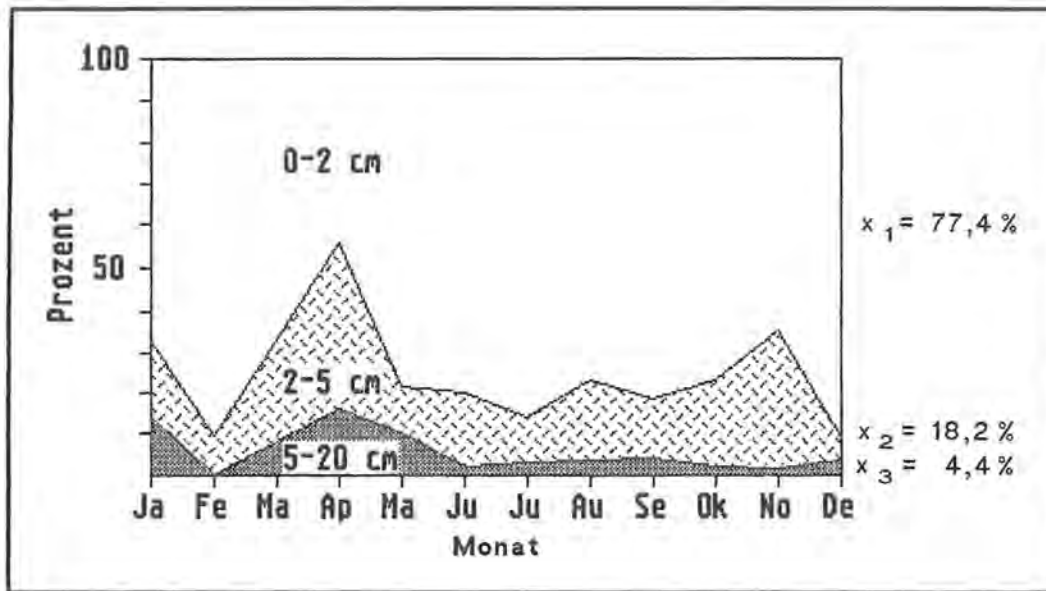


Abb. 5.46: Relative Abundanz von *Eumonhystera longicaudatula* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahresverlauf 1986. (X_1 – X_3 : Jahresmittelwerte der Schichten. Die Strata 5–10 cm und 10–20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt).

Tiefenzonierung

Die Verteilung dieser Art auf die drei Tiefenzonen beträgt für das Litoral 47,4%, für die Übergangszone 29,5% und für das Profundal 23,1%; ihr Siedlungsschwerpunkt liegt in 10 Meter Tiefe (Abb. 5.45).

Tab. 27: Relative Abundanz der Weibchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *E. longicaudatula* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen (n=493)	Juvenile (n=481)	Gesamt- population	Gesamt- zahl
0–2 cm:	76,7%	78,2%	77,4%	754
2–5 cm:	20,9%	15,4%	18,2%	177
5–10 cm:	2,4%	6,4%	4,4%	43
10–20 cm:	0,0%	0,0%	0,0%	0
0–20 cm:	100%	100%	100%	974

Vertikalverteilung

Insgesamt befanden sich mehr als 75% der Gesamtpopulation in der obersten 0–2 cm Substratschicht ($\chi^2=5,34$; $DF=1$; $p < 0,05$). Unterhalb 10 cm Substrattiefe waren keine Individuen festzustellen (Tab. 27).

Der Verlauf der Abundanzen in den verschiedenen Schichten während des Untersuchungsjahres zeigt, daß der prozentuale Anteil von *Eumonhystera longicaudatula* in den tieferen Schichten (2–10 cm) im November, Januar und April höher ist (5.46).

5.2.3.11 *Eumonhystera similis* (Bütschli, 1873) Andrássy, 1981

Altersstruktur und Fluktuation

Eumonhystera similis war während des Untersuchungszeitraumes mit 920 Individuen in den Proben vertreten. Dies entspricht einer relativen Häufigkeit von 2,0%. Davon waren 29,9% Weibchen (n=275), und 70,1% Juvenile (n=645). Männchen wurden nicht gefunden. Gravide Weibchen traten von Februar bis November in allen untersuchten Tiefen auf (n=24; 8,7% der Weibchen).

Die Art hatte im Juni (n=274) ihr Populationsmaximum, im November/Dezember (n=28) ihr Minimum (Abb. 5.47). Die mittlere Abundanz der Art im Frühsommer (Mai bis Juli: n=179) ist um 3,7 mal höher als von August bis April (n=48). Der relative Anteil der Jungtiere beträgt von Mai bis August (höchste relative Abundanz der Juvenilen im August mit 80%) über 70% und erreicht im Oktober (42,9%) den niedrigsten Wert. Die Species scheint den Befunden zufolge die Hauptfortpflanzungsperiode im Frühsommer zu haben.

Tiefenzonierung

Die Art siedelt im Litoral mit 68,5% der Population, in der Übergangszone mit 16,1% und im Profundal mit 15,4%. Das Hauptsiedlungsareal der Species scheint in 1 Meter und 5 Meter Tiefe zu liegen (Abb. 5.48).

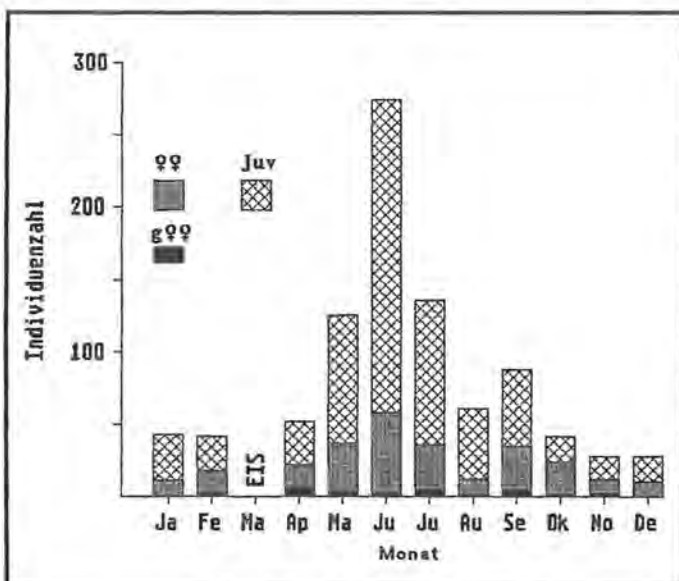


Abb. 5.47: Abundanz (Ind./280 cm²) der Weibchen und Juvenilen von *E. similis* im Königssee von Januar bis Dezember 1986. (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

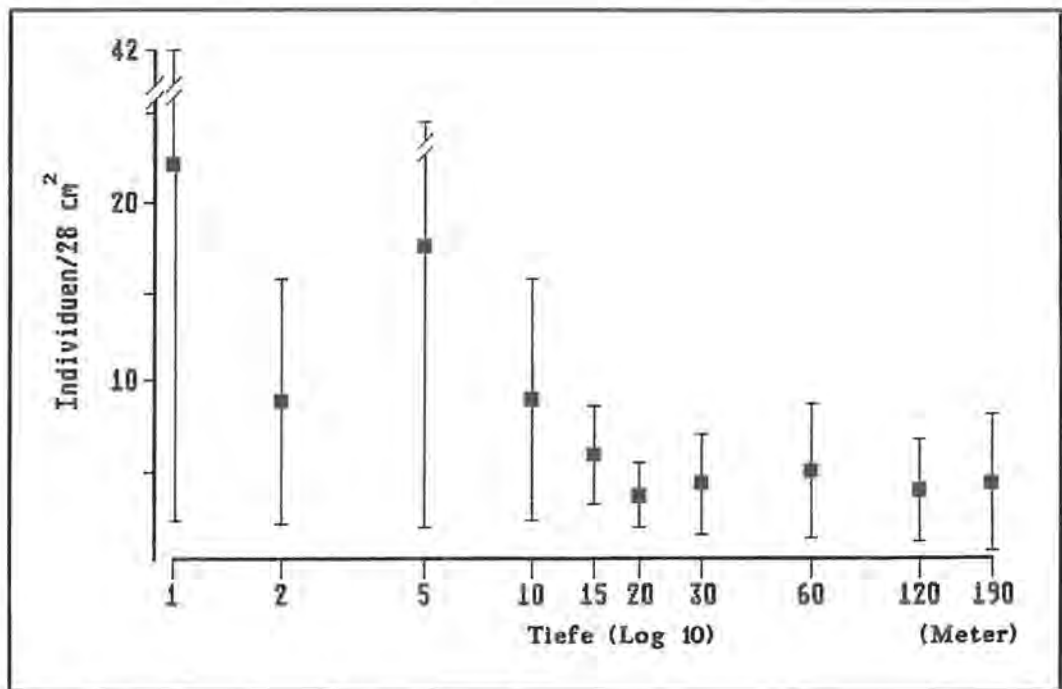


Abb. 5.48: Mittlere Tiefenverteilung von *Eumonyhystera similis* im Königsee im Jahr 1986. (Werte aus den elf untersuchten Monaten gemittelt. Vertikale Balken markieren die Standardabweichung).

Vertikalverteilung

Fast 3/4 der Individuen dieser Species waren in der oberen 0–2 cm Schicht (Tab. 28).

Die relative Abundanz der Weibchen in der obersten Substratschicht (0–2 cm) ist signifikant höher als die der Juvenilen ($\chi^2=227,2$; $DF=1$; $p < 0,001$).

Tab. 28: Relative Abundanz der Weibchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *E. similis* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königsee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen (n=275)	Juvenile (n=645)	Gesamtpopulation	Gesamtzahl
0–2 cm:	84,0%	68,4%	73,0%	672
2–5 cm:	10,9%	24,6%	20,7%	190
5–10 cm:	5,1%	7,0%	6,3%	58
10–20 cm:	0,0%	0,0%	0,0%	0
0–20 cm:	100%	100%	100%	920

Die Vertikalverteilung der Art unterliegt saisonalen Schwankungen (Abb. 5.49). Der prozentuale Anteil der Individuen in der obersten Schicht ist im Frühjahr (April bis Juni) und Herbst (September bis November), in den tieferen Schichten (2–10 cm) dagegen im Winter (Januar/Februar) und Sommer (August) hoch (Abb. 5.49)

Bemerkung

MICOLETZKY (1913, 1917) fand die Art *Eumonyhystera similis* nur vereinzelt in den Seen des Ostalpengebietes; im Lunzer Untersee war sie häufig in der Tiefenzone.

HOFMÄNNER (1913) und BORNER (1921) beobachteten die Species in ihren Untersuchungen im Genfer See bzw. im Moritzer See im Phytal besonders häufig (BORNER in 3 m und 4 m Tiefe). Auch im Königsee war sie vorwiegend in der litoralen Zone zu finden.

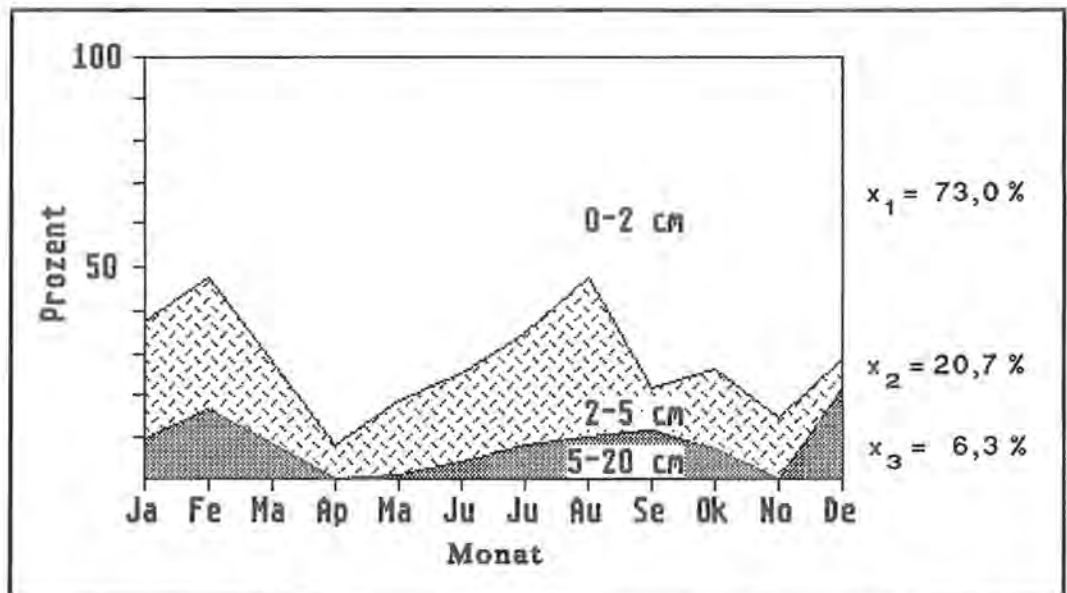


Abb. 5.49: Relative Abundanz von *Eumonyhystera similis* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königsee im Jahresverlauf 1986. (X_1 – X_3 : Mittelwerte der Schichten. Die Strata 5–10 cm und 10–20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt.)

Die Population im Königssee weist erhebliche Abundanzschwankungen auf. Dies kann zum einen daran liegen, daß die Art in Perioden auftritt oder, wie bereits BORNERS (1921) mutmaßte, daß sie in „Kolonien“ lebt (patchy distribution).

Nach HIRSCHMANN (1952) ist *E. similis* ein häufiger Süßwassernematode in allen Biozönosen des fließenden und stehenden Wassers, besonders im Litoral. Sie fand diese Art in Leitgesellschaft der Altwässer und der sauberen Bäche. Bei den Untersuchungen von PREJS (1977) war *E. similis* eine seltenere Species, die in 17 untersuchten Seen verschiedener Trophiegrade, in fünf oligotrophen und in zwei eutrophen Seen gefunden wurde.

5.2.3.12 *Ironus tenuicaudatus* De Man, 1876

Altersstruktur und Fluktuation

Ironus tenuicaudatus war während des Untersuchungszeitraumes mit 617 Individuen in den Proben vertreten. Dies entspricht einer relativen Abundanz aller erfaßten Nematoden

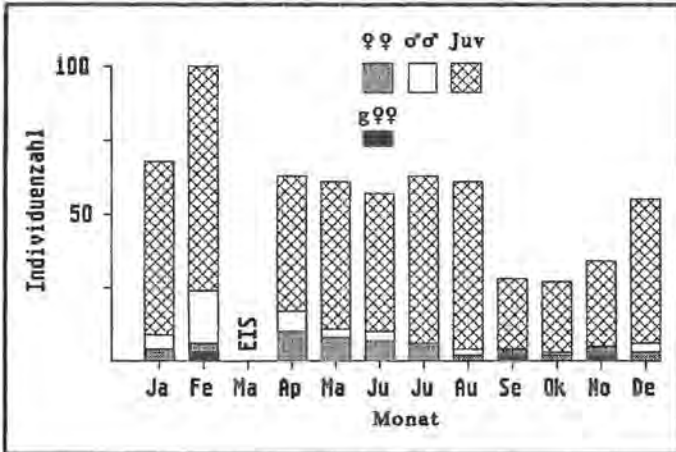


Abb. 5.50: Abundanz (Ind./280 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenilen von *I. tenuicaudatus* im Königssee im Jahr 1986. (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

von 1,4%. Davon waren 9,6% Weibchen (n=59), 6,6% Männchen (n=41) und 83,8% Juvenile (n=517).

Der Verlauf der Abundanz (Abb. 5.50) läßt bei der Art im Winter (Februar: n=100) ein Maximum erkennen. Von April bis August ist die Individuendichte annähernd gleichmäßig verteilt; im Spätsommer (September: n=28; Oktober: n=27) wurden die niedrigsten Abundanzen gemessen. In den folgenden Monaten scheint sich die Population bis zum Maximum im Februar aufzubauen.

Eine Betrachtung der mittleren Abundanz der Adulten ergibt, daß in der ersten Jahreshälfte (Januar bis Juni) dreimal mehr Adulte als in der zweiten Jahreshälfte auftreten; erwähnenswert erscheint auch das fast völlige Fehlen der Männchen in der zweiten Jahreshälfte. Die Hauptfortpflanzungszeit der Art scheint den Befunden zufolge in die kältere Jahreszeit zu fallen.

Ein Ansteigen der relativen Abundanz der Jungtiere ist von Juli bis Januar zu verzeichnen (85%–93%).

Tiefenzonierung

Die Species besiedelt das Litoral mit 15,4% der Population, die Übergangszone mit 46,7% und das Profundal mit 37,9%.

Ihre optimalen Lebensbedingungen findet die Art in 30 Meter und 60 Meter Tiefe (Abb. 5.51). Die Individuendichte der weiteren untersuchten Tiefen ist unerheblich. Die relative Abundanz von *I. tenuicaudatus* in 30 Meter und 60 Meter beträgt rund 13%. Nach *Prismatolaimus intermedius* ist *I. tenuicaudatus* in diesen Tiefen die zweithäufigste Species.

Vertikalverteilung

Die vertikale Präferenzzone scheint in den tieferen Schichten (> 2 cm) lokalisiert zu sein; fast 3/4 der Weibchen und Männchen und etwa die Hälfte der Juvenilen (Tab. 29).

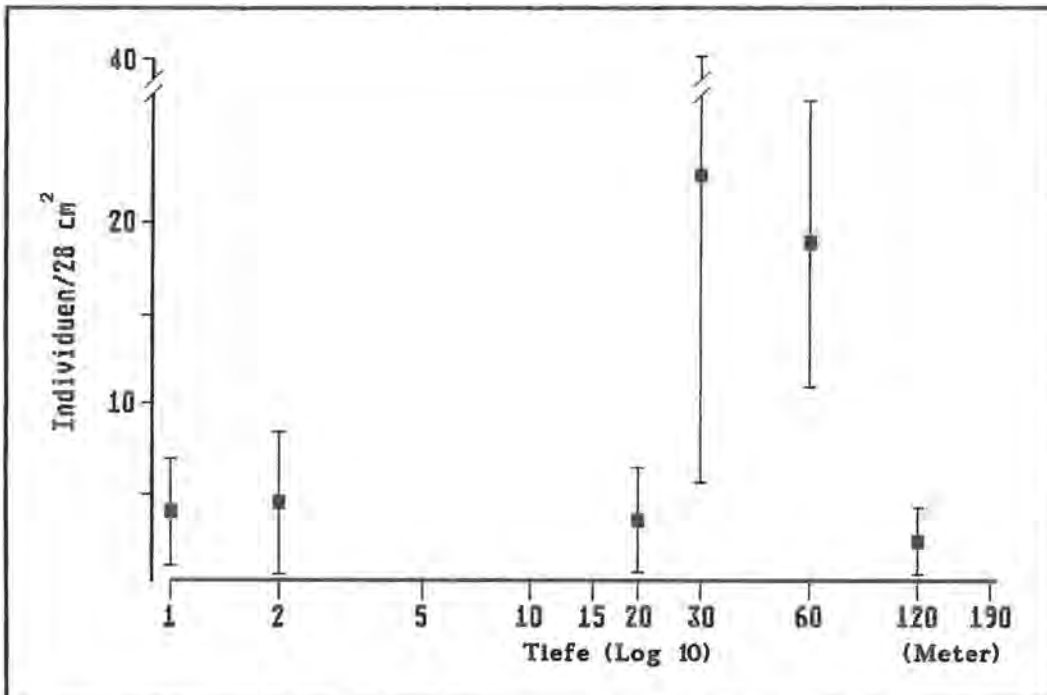


Abb. 5.51: Mittlere Tiefenverteilung von *Ironus tenuicaudatus* im Königssee im Jahr 1986. (Werte aus den elf untersuchten Monaten gemittelt. Vertikale Balken markieren die Standardabweichung).

Tab. 29: Relative Abundanz der Weibchen, Männchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *Ionus tenuicaudatus* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen (n=59)	Männchen (n=41)	Juvenile (n=517)	Gesamt- population	Gesamt- zahl
0–2 cm:	27,1%	26,8%	48,5%	45,1%	278
2–5 cm:	40,7%	39,0%	36,6%	37,1%	229
5–10 cm:	32,2%	34,2%	12,8%	16,0%	99
10–20 cm:	–	–	2,1%	1,8%	11
0–20 cm:	100%	100%	100%	100%	617

Für die Betrachtung der relativen Abundanz der Species in den untersuchten Strata im Jahresverlauf wurden die Weibchen und Männchen wegen ihrer zum Teil geringen Abundanz in den einzelnen Monaten zusammengefaßt (siehe Abb. 5.52 a).

Ein hoher prozentualer Anteil der Adulten in den tieferen Strata (2–10 cm) ist von Februar bis August erkennbar; im Juli und August wurden keine Adulten in der oberen 0–2 cm Schicht gefunden. Von September bis Januar besiedeln den Befunden zufolge die Adulten wieder vermehrt die obere 0–2 cm Schicht (40–67%).

Der Abundanzverlauf der Juvenilen während des Untersuchungszeitraumes zeigt weniger ausgeprägte Schwankungen als der der Adulten (Abb. 5.52 b). Von Mai bis Juli scheint der relative Anteil der Jungtiere in den unteren Substratschichten (2–20 cm) am höchsten zu sein (62–72%). Möglicherweise schlüpfen die Juvenilen in dieser Zeit und „wandern“ vermehrt zur Oberflächenschicht. Von Oktober bis Januar wurden in der oberen 0–2 cm Schicht die meisten Juvenilen gefunden (55–71%).

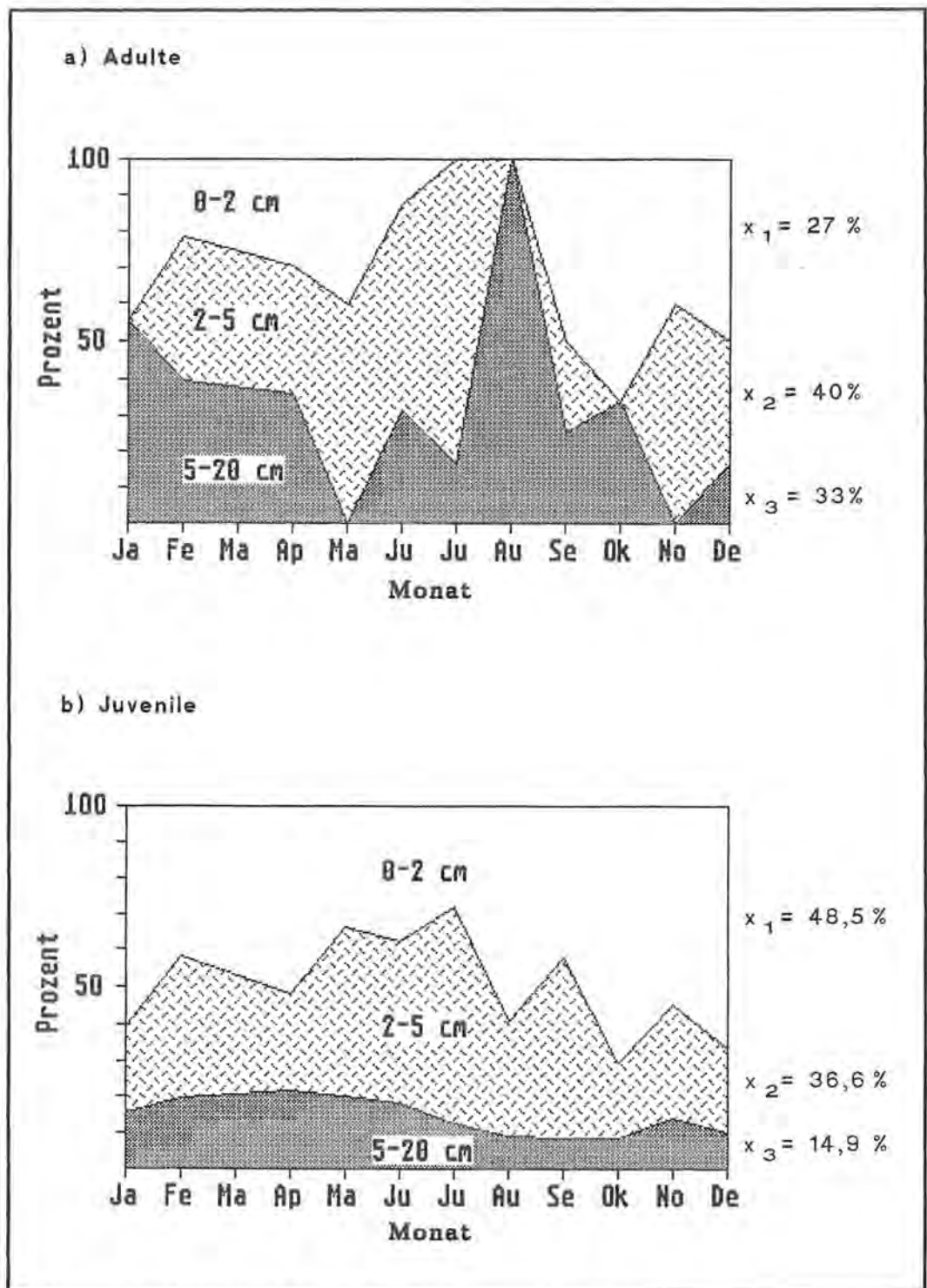


Abb. 5.52: Relative Abundanz von *Ionus tenuicaudatus* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahresverlauf 1986. x_1 – x_3 : Jahresmittelwerte der Schichten. Die Strata 5–10 cm und 10–20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt). a) Adulte; b) Juvenile.

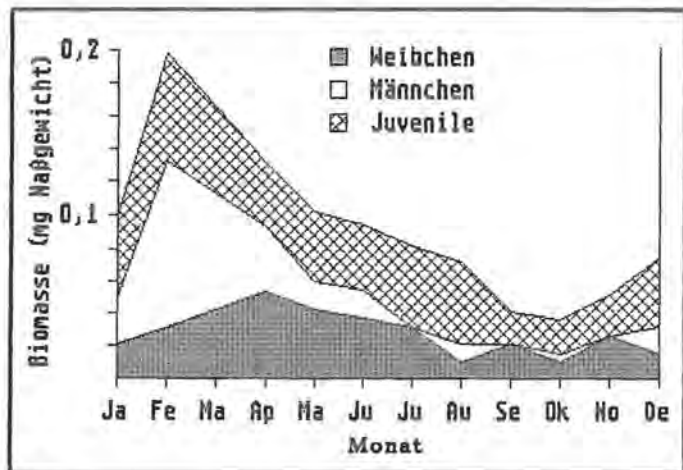


Abb 5.53: Biomasse (mg/280 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenilen von *Ironus tenuicaudatus* im Königssee im Jahresverlauf 1986. (Biomassewert eines Monats wurde errechnet aus den Biomassewerten der zehn untersuchten Tiefen; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

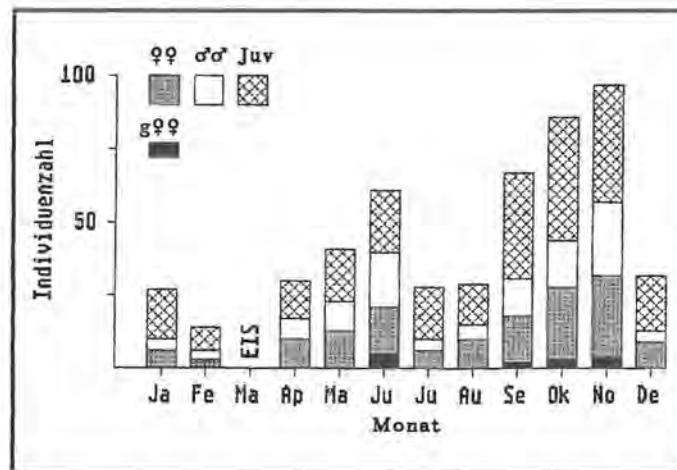


Abb 5.54: Abundanz (Ind./280 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenilen von *H. brachystoma* im Königssee von Januar bis Dezember 1986. (Individuen aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt; Fläche pro Tiefe: 28 cm²).

Biomasse

Der Jahresverlauf der Biomasse ist in Abb. 5.53 illustriert. *I. tenuicaudatus* gehört zu den Arten des Königssees mit einer sehr hohen Individualbiomasse. An der Gesamtbio- masse der Nematoden in 30 Meter und 60 Meter Tiefe haben die Individuen dieser Species den größten Anteil; in 30 Meter: 64 % und in 60 Meter: 46 % (relative Abundanz in 30 m und 60 m Tiefe etwa 13%).

Bemerkung

Ironus tenuicaudatus ist eine vorwiegend im Wasser lebende Species mit kosmopolitischer Verbreitung (SCHNEIDER, 1939). Die Art ist kälteliebend und bewohnt Schlamm, Moor und Sumpf (HIRSCHMANN, 1952). Bezüglich der Tiefenzonierung melden BRETSCHKO (1973) im Vorderen Finstertaler See eine Präferenz der Species für das Litoral, PREJS (1977) im Mikolajskie-See für das Sublitoral und HOLOPAI-NEN und PAASIVIRTA (1977) im Pääjärvi-See für das Profundal. Bei der Untersuchung von BIRO (1973) im Balaton-See gehörte die Species von 46 erfaßten Arten zu den häufigsten aus dem Benthos des Sees. Den Untersuchungsergebnissen des Königssees zufolge erreicht die Art in den mittleren Tiefen (30 Meter und 60 Meter) ihre höchste Abundanz.

Besiedelt auch salzhaltige Gewässer (SCHIEMER ET AL, 1983).

5.2.3.13 *Hofmaenneria brachystoma* (Hofmänner, 1914) Schneider, 1940

Altersstruktur und Fluktuation

Hofmaenneria brachystoma war während des Untersuchungszeitraumes mit 512 Individuen in den Proben vertreten. Dies entspricht einer relativen Häufigkeit von 1,1%. Davon waren 30,5% Weibchen (n=156), 21,5% Männchen (n=110) und 48% Juvenile (n=246). Gravide Weibchen

(n=14; 9% der Weibchen) wurden im Juni und von September bis November in 30 Meter und 60 Meter Tiefe gefunden.

Der Verlauf der Individuenzahlen für *H. brachystoma* zeigt in den ausgewerteten Monaten zwei Abundanzmaxima (Abb. 5.54); häufig ist die Art im Juni (n=61) und im November (n=97).

Die Populationsdichte nimmt von April bis Juni zu; der relative Anteil der Jungtiere nimmt in diesen Monaten ab (von 44% auf 34%). Ein weiterer Zuwachs der Individuendichte ist von September bis November zu verzeichnen; der relative Anteil der Jungtiere nimmt in diesem Zeitraum ebenfalls ab (von 54% auf 41%). Die höchste relative Abundanz der Juvenilen wurde jeweils nach den Abundanzmaxima gemessen (Juli: 64%; Dezember/Januar: ca. 61%).

Gravide Weibchen wurden im Juni (36% aller graviden Weibchen) und von September bis November (64% aller graviden Weibchen) gefunden.

Diesen Ergebnissen zufolge scheint die Species zweimal im Jahr eine intensive Fortpflanzungsphase zu haben: im Frühsommer (Juni) und im Spätherbst (September bis November).

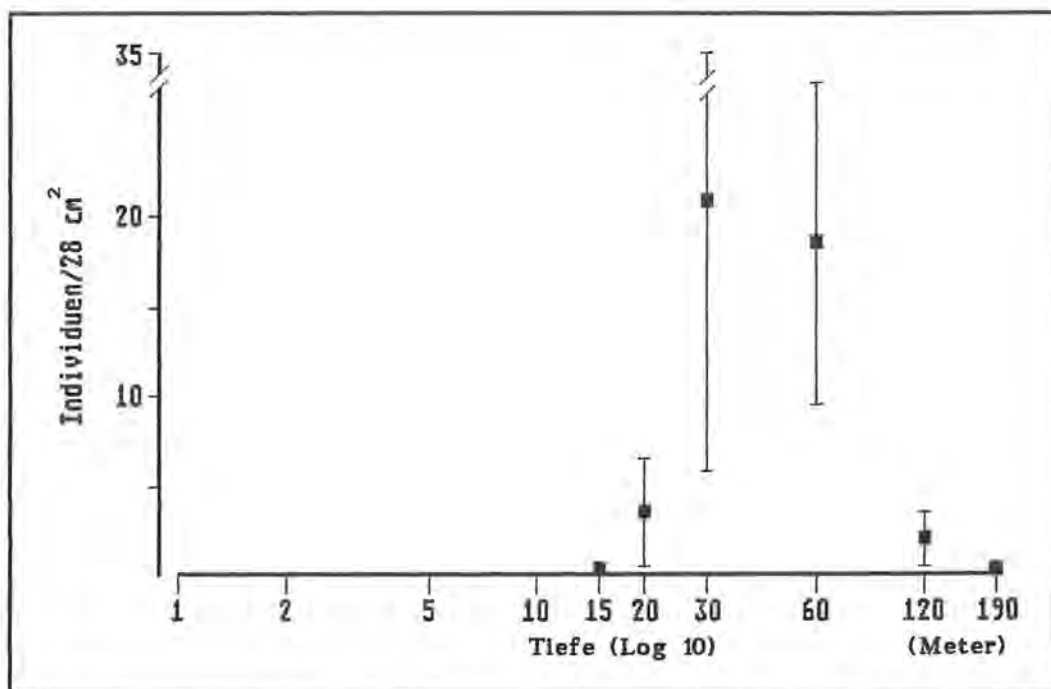
Tiefenzonierung

Die Art besiedelt das Litoral²⁰⁾ mit 1,4% der Population, die Übergangszone mit 53,3% und das Profundal mit 45,3%. Das Hauptsiedlungsareal der untersuchten Tiefen (Abb. 5.55) liegt in 30 Meter und 60 Meter Tiefe (85% aller erfaßten Individuen).

In diesen beiden Präferenztiefen beträgt der relative Anteil der Art an der Nematodenpopulation etwa 12%.

²⁰⁾ Im Litoral (1–10 Meter) wurden sieben Individuen mit den Proben gesammelt.

Abb. 5.55:
Mittlere Tiefenverteilung von *Hofmaenneria brachystoma* im Königssee im Jahr 1986. (Werte aus den elf untersuchten Monaten gemittelt. Vertikale Balken markieren die Standardabweichung).



Vertikalverteilung

In ihrer vertikalen Verteilung ist die Art ziemlich streng an die obere 0–2 cm Schicht des Benthals gebunden; fast 90 % der Individuen siedeln dort (Tab. 30). In der Substratschicht 10–20 cm wurden keine Individuen gefunden.

Tab. 30: Relative Abundanz der Weibchen, Männchen, Juvenilen und der Gesamtpopulation, sowie die Gesamtzahl von *Hofmaenneria brachystoma* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahr 1986.

Schicht	Weibchen (n=156)	Männchen (n=110)	Juvenile (n=246)	Gesamt-population	Gesamt-zahl
0–2 cm:	85,9%	90,0%	87,4%	87,5%	448
2–5 cm:	9,6%	6,4%	10,6%	9,8%	50
5–10 cm:	4,5%	3,6%	2,0%	2,7%	14
10–20 cm:	–	–	–	–	–
0–10 cm:	100%	100%	100%	100%	512

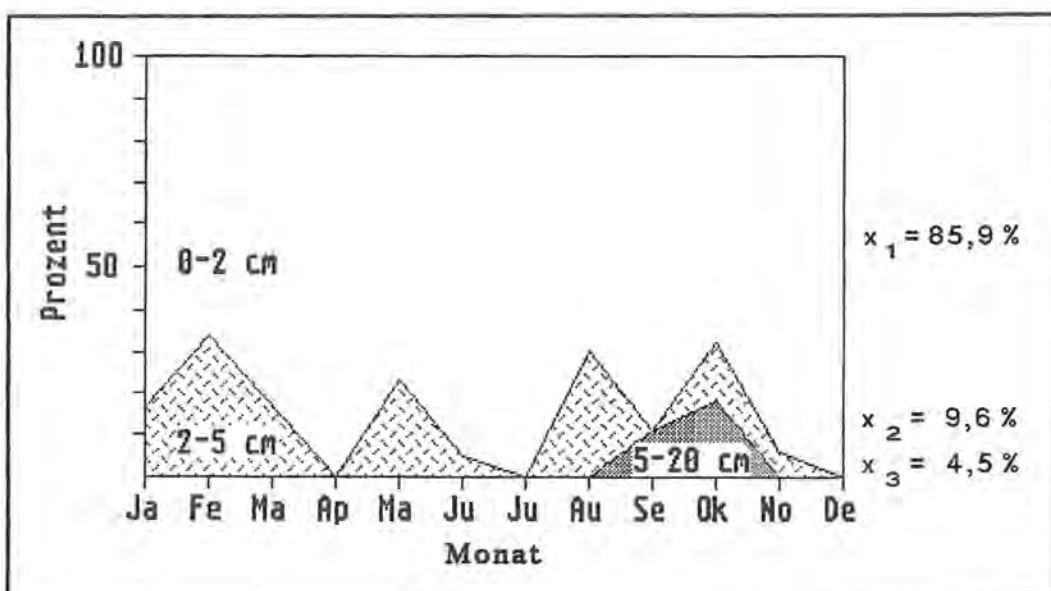
Die Vertikalverteilung der Species im Jahreszyklus zeigt für die Männchen nur geringfügige saisonale Schwankungen. Ihr Anteil in der oberen 0–2 cm Schicht beträgt immer über 80%.

Dagegen scheinen die Weibchen viermal im Jahr eine höhere relative Abundanz (ca. 30%) in den tieferen Schichten (vor allem 2–5 cm) zu haben (Abb. 5.56): im Februar, Mai, August und Oktober. Die Jungtiere zeigen das gleiche Muster wie die Weibchen. Ihr Anteil in den unteren Strata in den genannten vier Monaten beträgt zwischen 25% und 36%.

Bemerkung

Die Art besitzt nach den Untersuchungen von HOFMÄNNER und MENZEL (1915) eine weite Verbreitung in den subalpinen Seen nördlich und südlich der Alpen. Sie wurde vorwie-

Abb. 5.56:
Relative Abundanz der Weibchen von *Hofmaenneria brachystoma* in den untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee im Jahresverlauf 1986. (X_1 – X_3 : Jahresmittelwerte der Schichten. Die Strata 5–10 cm und 10–20 cm wurden in der Abbildung zusammengefaßt).



gend aus dem Profundal gefunden (Genfersee: 130 m und 180 m; Vierwaldstättersee: Litoral und 40 m; Langensee: 50–90 m).

GERLACH und MEYL (1957) fanden die Art in ihrer Untersuchung des Ohrid-Sees in Jugoslawien.

DUDZINSKI (unveröffentlicht; in: SCHIEMER ET AL, 1983) beschreibt Individuendieser Species aus dem Profundal des Attersees (Österreich).

5.2.3.14 Bemerkung zur Tiefenverteilung

Die relative Abundanz der ausgewählten zwölf Arten in den zehn untersuchten Tiefen zeigt die Abbildung 5.57.

Ausgesprochene Litoralbewohner sind *L. flavomaculatus*, *Plectus tenuis* und *Rhabdolaimus terrestris*.

Fast ausschließlich auf die mittleren Tiefen sind *Hofmaenneria brachystoma* und *Ironus tenuicaudatus* beschränkt. Species, die besonders in den größeren Tiefen eine hohe relative Abundanz haben, sind: *Eumonhystera longicaudatula* und *Monhystera paludicola*.

Mehr oder weniger gleichmäßig in den Tiefenstufen verteilt sind *Ethmolaimus pratensis*, *Eumonhystera filiformis*, *E. similis* und *E. simplex*.

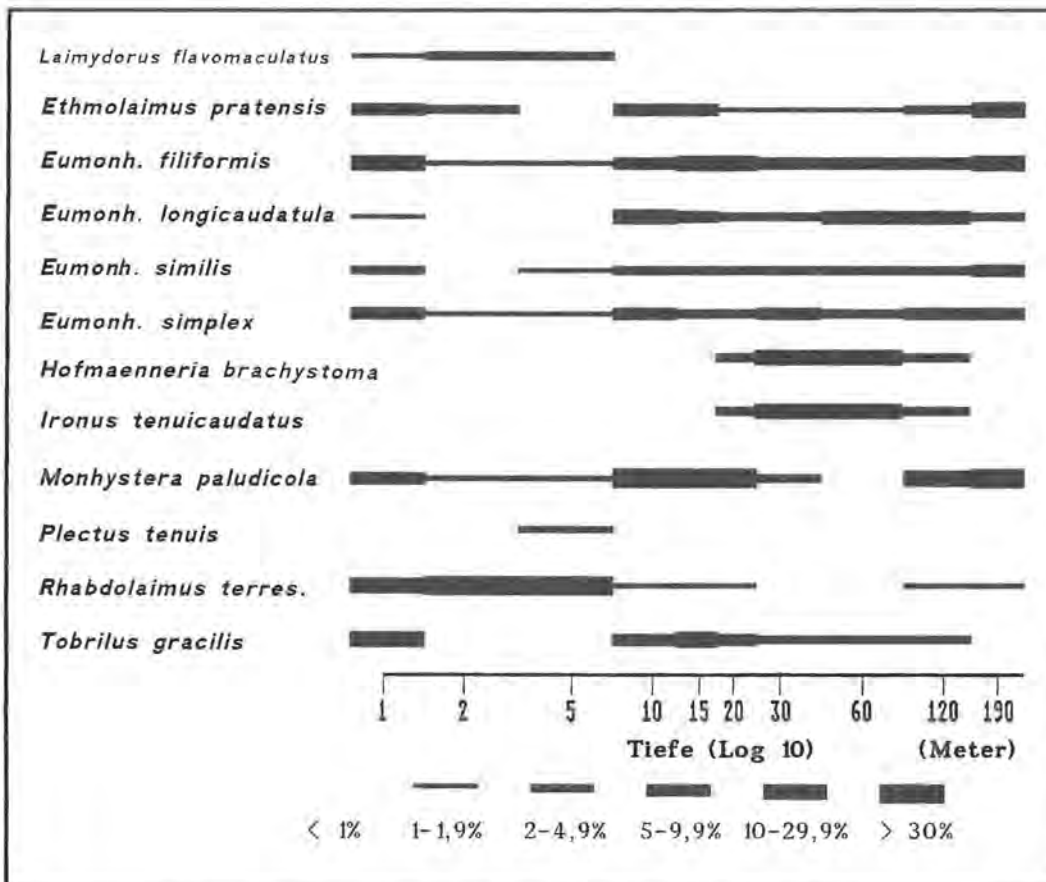


Abb. 5.57: Mittlere relative Abundanz der ausgewählten Nematodenarten in den zehn untersuchten Tiefen des Königssees im Jahr 1986.

PART III

6 Quantitative Erfassung ausgewählter Organismen- gruppen des Meiobenthos

6.1 Artenliste des Meiobenthos

Die vorliegende Artenliste des Meiobenthos²¹⁾ des Königs-
sees schließt die Ergebnisse folgender Untersuchungen mit
ein:

BLANK ET AL (1985): Insektenlarven
GERSTMEIER (1988): Chironomiden
SIEBECK (1982): pelagische Rotatorien und Crustaceen

Klasse: Hydrozoa
Hydra sp.

Klasse: Turbellaria

Klasse: Nematoda siehe Part I.

Klasse: Rotatoria

Familie: Gastropodidae

Ascomorpha ecaudis (Perty, 1850)

Ascomorpha saltans Bartsch, 1870

Gastropus stylifer Imhof, 1891

Familie: Collotheceae

Collothea mutabilis (Hudson, 1885)

Collothea pelagica (Rousselet, 1892)

Conochilus unicornis (Rousselet, 1892)

Familie: Filinidae

Filinia terminalis (Plate, 1886)

Familie: Brachionidae

Keratella cochlearis cochlearis (Gosse, 1851)

Keratella cochlearis robusta (Lauterhorn, 1900)

Keratella cochlearis f. angulifera (Lauterborn, 1900)

Keratella quadrata (O.F. Müller, 1786)

Keratella quadrata frenzeli (Eckstein, 1895)

Keratella hiemalis (Carlin, 1943)

Kellicottia longispina (Kellicott, 1879)

Familie: Synchaetidae

Polyarthra vulgaris Carlin, 1943

incl. forma aptera

Polyarthra dolichoptera dolichoptera Idelson, 1925

Synchaeta cf. tremula (O.F. Müller, 1786)

Synchaeta pectinata Ehrenberg, 1832

Klasse: Nematomorpha

Gordius sp.

Klasse: Gastropoda

Familie: Lymnaeidae

Radix peregra Müll.

Familie: Valvatidae

Valvata pulchella Stud.

Valvata piscinalis Müll.

Valvata cristata

Familie: Planorbidae

Planorbis carinatus Müll.

Anisus contorus L.

Klasse: Bivalvia

Familie: Sphaeriidae

Klasse: Clitellata

Ordnung: Oligochaeta

Ordnung: Hirudinea

Familie: Glossiphoniidae

Glossiphonia sp.

Klasse: Tardigrada

Klasse: Arachnida

Familie: Hydrachnellae

Klasse: Crustacea

U. Klasse: Copepoda

Familie: Diaptomidae

Arctodiaptomus alpinus Imhof, 1889

Familie: Cyclopidae

Cyclops abyssorum G. O. Sars, 1863

U. Klasse: Cladocera

Familie: Daphniidae

Daphnia hyalina (s. str.) Leydig, 1860

Ceriodaphnia quadrangula

Familie: Bosminidae

Bosmina longispina

U. Klasse: Ostracoda

Klasse: Hexapoda

Ordnung: Diptera

Familie: Chironomidae

Tanytopodinae

Ablabesmyia monilis (L.)

Ablabesmyia phatta (EGG.)

Arctopelopia barbitarsis (ZETT.)

Arctopelodia griseipennis (v.d.WULP)

Arctopelodia melanosoma (G.)

Larsia sp.

Macropelopia fehlmanni (K.)

Nilotanypus dubius (MG.)

Paramerina cingulata (WALK.)

Procladius choreus Typ

Procladius sagittalis Typ

Thienemannimyia sp.

Zavrelimyia sp.

Diamesinae

Potthastia longimana K.

Potthastia montium (EDW.)

Protanypus caudatus EDW

Cricotopus cfr. reversus

Prodiamesinae

Prodiamesa olivacea (MG.)

Orthocladiinae

Corynoneura scutellata WINN.

Corynoneura lobata EDW.

Cricotopus fuscus (K.)

Cricotopus cfr. reversus

Eukiefferiella fuldensis LEHM.

Heleniella ornatocollis (EDW.)

Heterotrissocladius marcidus (WALK.)

Heterotrissocladius sp.

Orthocladus frigidus (ZETT.)

²¹⁾ In der Artenliste des Meiobenthos werden auch die pelagischen Rotatorien und Crustaceen als mögliche Bodenbesiedler angeführt.

Paracladius alpicola (ZETT.)
Parkiefferiella bathophila (K.)
Parkiefferiella triquetra (CERN.)
Parkiefferiella smolandica (BRUNDIN)
Paratrichocladius rufiventris (MG.)
Psectrocladius barbatipes (K.)
Psectrocladius bisetus G.
Psectrocladius psilopterus K.
Psectrocladius sordidellus (ZETT.)
Pseudosmittia ruttneri STR.
Rheocricotopus effusus (WALK.)
Rheocricotopus fuscipes (K.)
Synorthocladius semivirens (K.)
Thienemannia sp.
Thienemanniella sp.
Tvetenia calvescens (EDW.)
 Chironominae/Chironomini
Chironomus anthracinus Typ
Chironomus sp.
Cladopelma sp.
Dicrotendipes lobiger K.
Harnischia sp.
Kiefferulus tendipediformis G.
Microtendipes britteni Typ
Microtendipes pedellus (DE GEER)
Pagastiella orophila (EDW.)
Paracladopelma camptolabis K.
Paracladopelma nigriflora
Paratendipes albimanus (MG.)
Paratendipes plebejus (MG.)
Phaenopsectra sp.
Polypedilum bicrenatum K.
Polypedilum sp.
Sergentia coracina (ZETT.)
Stenochironomus sp.
Stictochironomus sp.
 Chironominae/Tanytarsini
Cladotanytarsus sp.
Micropsectra contracta REISS
Micropsectra coracina (K.)
Neozavrelia sp.
Paratanytarsus austriacus K.
Paratanytarsus bituberculatus (EDW.)
Paratanytarsus laccophilus EDW.
Stempellina bausei (K.)
Stempellinella sp.
Tanytarsus gibbosiceps K.
Tanytarsus gregarius (K.)
Tanytarsus mendax K.
Tanytarsus quadridentatus BR.
Tanytarsus brundini-/curticornis-Gr.
Tanytarsus pallidicornis Gr.
 Ordnung: Ephemeroptera
 Familie: Caenidae
Caenis horaria L.
 Familie: Baetidae
Centroptilium luteolum Müll.
Cloeon simile Etn.
 Familie: Ephemeridae
Ephemera vulgata Müll.
Ephemera danica L.
 Familie: Leptophlebiidae
Leptophlebia vespertina L.
Leptophlebia marginata L.

Familie: Ecdyonuridae
Heptagenia fuscigrisea Retz.

Ordnung: Trichoptera
 Familie: Polycentropidae
Cyrnus trimaculatus Curt.
Polycentropus flavomaculatus Pict.
 Familie: Leptoceridae
Mystazides azurea L.
Athripsodes aterrimus Steph.
 Familie: Hydroptilidae
Oxyethira sp.
Stactobia sp.
 Familie: Limnophilidae
Halesus digitatus Schrank
Allogamus cf. *auricollis* Pict.
 Familie: Odontoceridae
Odontocerum albicorne Scop.
 Familie: Phryganeidae
Agrypnia obsoleta Hagen
Phryganea grandis L.
Phryganea cf. *bipunctata* Retz.
 Familie: Lepidostomatidae
Lepidostoma hirtum F.
 Ordnung: Plecoptera
 Familie: Leuctridae
Leuctra albida Kmp.
Leuctra hippopus Kmp.
 Nemouridae
Nemoura avicularis Morton
 Ordnung: Megaloptera
 Familie: Sialidae
Sialis lutaria L.
Sialis fuliginosa L.
 Ordnung: Hemiptera
 Familie: Corixidae
 Ordnung: Coleoptera
 Familie: Dytiscidae
Potamonectes depressus elegans
Hydroporus palustris Fall.
 Familie: Haliplidae
Halipus sp.
 Ordnung: Isopoda
 Familie: Asellidae
Asellus aquaticus L.

6.2 Verteilung des Meiobenthos

Die erfaßten Benthosorganismen des Königssees werden im folgenden, unabhängig von der Ökologie einzelner Arten, als Einheit betrachtet, um ökologische Merkmale dieser Gruppen (Nematoda, Copepoda und Phyllozoa, Ostracoda, Chironomiden, Oligochaeten, Tardigraden und Sonstige) feststellen zu können. Gegenstand der Untersuchung ist die Verteilung im Jahresverlauf, in der Tiefe und der Substratschichtung.

6.2.1 Allgemeines

Während des Untersuchungszeitraumes von Januar bis Dezember 1986 wurden insgesamt etwa 60 000 Individuen des Meiobenthos mit den Proben gesammelt und in der vorliegenden Bearbeitung berücksichtigt.

Die Tabelle 31 gibt die Abundanz und den relativen Anteil der untersuchten Benthosgruppen wieder.

Tab. 31: Abundanz und relativer Anteil der untersuchten Organismengruppen des Meiobenthos des Königssees im Jahr 1986. (Nem=Nematoden, C+P=Copepoden und Phyllopoden, Ost=Ostracoden, Chi=Chironomiden, Oli=Oligochaeten, Tar=Tardigraden, Son=Sonstige).

	Nem	C+P ²²⁾	Ost	Chi	Oli	Tar	Son
Abundanz	45263	7260	866	1826	381	3890	796
rel. Anteil (%)	75,1	12,0	1,4	3,0	0,6	6,5	1,3

Mit einem Anteil von ca. 75 % der erfaßten Organismen stellen die Nematoda die dominante Tiergruppe des Meiobenthos dar. Entsprechend den Abundanzfolgen Crustaceen, Tardigraden und Chironomiden. Die Oligochaeten kommen dieser Untersuchung zufolge im Königssee nur in geringer Anzahl (rel. Abundanz < 1 %) vor.

6.2.2 Jahreszeitliche Verteilung

Der Verlauf der Abundanz und der prozentuale Anteil der untersuchten Meiobenthosgruppen in den monatlichen Proben des Jahres 1986 ist in Tabelle 32 angeführt. Die Individuenzahl eines Monats setzt sich aus den Einzelwerten der zehn untersuchten Tiefen zusammen und entspricht somit einer Fläche von 280 cm². Die Nematoden sind während des ganzen Jahres die dominante Tiergruppe. Ihr relativer Anteil am Meiobenthos beträgt zwischen 66 % im Dezember und 83,1 % im Juli.

Der relative Anteil der Copepoden und Phyllopoden am Meiobenthos ist den Befunden zufolge von August bis Januar (11,7–20,1 %) höher als von Februar bis Juli (7,2–11,2 %).

Die Ostracoden erreichen ihren höchsten prozentualen Anteil von Dezember bis April (2–3,1 %), während ihr Wert in den restlichen Monaten des Jahres unter 1,5 % liegt.

Der relative Anteil der Chironomiden beträgt zwischen 1,8 % (Mai) und 4,3 % (Februar), der der Tardigraden zwischen 3,6 % (Juli) und 9,9 % (September).

Die Oligochaeten haben in den Wintermonaten (Dezember bis Februar) mit 1,3 % bzw. 1,4 % ihre höchste relative Abundanz am Meiobenthos. In den restlichen untersuchten Monaten liegt ihr Wert unter 1 %.

Die Gesamtfauuna scheint in der kalten Jahreszeit (Dezember bis April) geringere Abundanz zu erreichen als in den wärmeren Monaten. Die Abundanzschwankungen der Gesamtfauuna im Jahresverlauf sind wesentlich von den Individuendichten der Nematoden geprägt.

Bei der Untersuchung des Meiobenthos im oligotrophen See Pääjärvi fanden HOLOPAINEN und PAASIVIRTA (1977) das Abundanzmaximum ähnlich den Verhältnissen des Königssees im Frühherbst. Nach SÄRKÄ (1976) ist in eutrophen Seen das Abundanzmaximum im Herbst durch hohe Abun-

danzen der Copepoden meist stärker ausgeprägt als in oligotrophen Seen.

Tab. 32: Abundanz (Ind./280 cm²) und relativer Anteil (in Klammern) der untersuchten Benthosorganismengruppen des Königssees im Jahresverlauf 1986.

(Ges=Gesamt, Nem=Nematoden, C+P=Copepoden und Phyllopoden, Ost=Ostracoden, Chi=Chironomiden, Oli=Oligochaeten, Tar=Tardigraden, Son=Sonstige).

	Abundanz und rel. Abundanz (in Klammern)							
	Ges	Nem	C+P	Ost	Chi	Oli	Tar	Son
Jan	3594	2595 (72,2)	497 (13,8)	86 (2,4)	135 (3,8)	49 (1,4)	210 (5,8)	22 (0,6)
Feb	3133	2303 (73,5)	350 (11,2)	98 (3,1)	136 (4,3)	40 (1,3)	182 (5,8)	24 (0,8)
Mae	EIS							
Apr	4734	3746 (79,1)	341 (7,2)	115 (2,4)	110 (2,3)	25 (0,5)	330 (7,0)	67 (1,4)
Mai	6320	5130 (81,2)	495 (7,8)	85 (1,3)	111 (1,8)	7 (0,1)	452 (7,2)	40 (0,6)
Jun	5720	4320 (75,5)	602 (10,5)	49 (0,9)	166 (2,9)	33 (0,6)	432 (7,6)	118 (2,1)
Jul	7041	5854 (83,1)	584 (8,3)	53 (0,8)	152 (2,2)	28 (0,4)	254 (3,6)	116 (1,6)
Aug	5702	3880 (68)	963 (16,9)	77 (1,4)	209 (3,7)	36 (0,6)	394 (6,9)	143 (2,5)
Sep	7472	5324 (71,3)	979 (13,1)	83 (1,1)	215 (2,9)	31 (0,4)	741 (9,9)	99 (1,3)
Okt	6728	5109 (75,9)	901 (13,4)	64 (1)	225 (3,3)	29 (0,4)	311 (4,6)	89 (1,3)
Nov	5157	3913 (75,9)	605 (11,7)	63 (1,2)	173 (3,4)	41 (0,8)	307 (6)	55 (1,1)
Dez	4681	3089 (66)	943 (20,1)	93 (2)	194 (4,1)	62 (1,3)	277 (5,9)	23 (0,5)

Crustaceen, Tardigraden, Chironomiden, Oligochaeten

Die Copepoden und Phyllopoden scheinen den Befunden zufolge in der zweiten Jahreshälfte höhere Abundanz zu erreichen als in der ersten (Abb. 6.1 a). Die Berechnung der mittleren Abundanz von Juli bis Dezember (n=829) ergibt eine um 1,8 mal höhere Individuendichte als die mittlere Abundanz von Januar bis Juni (n=457).

Das Abundanzmaximum der Copepoden im Herbst/Winter stellten in ihren Untersuchungen auch STANCZYKOWSKA & PRZYTOKA-JUSIAK (1968), PREJS & STANCZYKOWSKA (1972), SÄRKÄ (1975) und HOLOPAINEN & PAASIVIRTA (1977) fest. Die Abnahme der Copepoden im Frühjahr führen STANCZYKOWSKA & PRZYTOKA-JUSIAK (1968) auf ein vermehrtes Auftreten pelagischer Larven zurück.

Die Ostracoden erreichen von Dezember bis Mai (mittlere Abundanz 95,4 Individuen) eine um 1,5 mal höhere mittlere Individuenzahl als von Juni bis November (mittlere Abundanz 64,8 Individuen). Sie scheinen demnach im Winter/Frühjahr höhere Abundanz zu erreichen als im Sommer/Herbst (Abb. 6.1 b). Eine Abundanzzunahme der Ostracoden im Frühjahr berichteten auch PREJS & STANCZYKOWSKA (1972) in ihren Untersuchungen.

Die Tardigraden scheinen im Frühjahr/Sommer ihre höchsten Abundanzwerte zu erreichen (Abb. 6.1 c). Die Berechnung der mittleren Abundanz von April bis September (n=434) ergibt einen um 1,7 mal höheren Wert als von Okto-

²²⁾ Das Verhältnis der Copepoden zu Phyllopoden betrug etwa 9:1.

ber bis Februar ($n=257$). Im Neusiedler-See waren die Tardigraden (v. a. *Hypsibius augusti*) von Juni bis Dezember häufig (SCHIEMER ET AL, 1969). Bei der Untersuchung von HOLOPAINEN & PAASIVIRTA (1977) erreichten die Tardigraden im Profundal im Winter ihr Abundanzmaximum.

Die Chironomiden haben in der zweiten Jahreshälfte höhere Abundanzwerte als in der ersten Jahreshälfte (Abb. 6.1 d). Die Berechnung der mittleren Abundanz von Januar bis Juni ergibt 132 Individuen, von Juli bis Dezember 195 Individuen. Die mittlere Abundanz der Chironomiden ist somit in der zweiten Jahreshälfte um 1,5 mal höher als in der ersten. Erwähnenswert erscheint in diesem Zusammenhang, daß in der zweiten Jahreshälfte vor allem Larven geringer Körperlänge dominieren.

Das Abundanzmaximum der Chironomiden lag auch bei den Untersuchungen von HOLOPAINEN & PAASIVIRTA (1977) im oligotrophen Pääjärvi-See im Herbst. In diesem Zusammenhang sei ein Vergleich mit den Ergebnissen von GERSTMEIER (1988) angeführt, der parallel zu dieser Untersuchung Bodenproben mit einem Ekman-Greifer entnahm. Der Abundanzverlauf der Chironomiden zeigt nach GERSTMEIER ein Maximum im Juli ($60\,000\text{ Ind./m}^2$) und ein Minimum im Oktober ($20\,000\text{ Ind./m}^2$). Dies steht in Gegensatz zu den vorliegenden Ergebnissen, nach denen im Oktober (vgl. Abb. 6.1 d) die höchste Individuendichte ermittelt wurde. Die Summierung der Individuenzahlen der zehn untersuchten Tiefen (Fläche pro Tiefe 28 cm^2) im Oktober ergab 225 Individuen. Die höchste Abundanz im Oktober wurde in 5 Meter Wassertiefe mit $91\text{ Ind./}28\text{ cm}^2$ ($=32\,500\text{ Ind./m}^2$) festgestellt. Der Grund liegt vermutlich in der unterschiedlichen Maschenweite der Netze, die zur Separierung der Chironomiden vom Substrat verwendet wurde (Gerstmeier: $350\text{ }\mu\text{m}$; vorliegende Untersuchung: $100\text{ }\mu\text{m}$ bzw. $40\text{ }\mu\text{m}$). Bei der Untersuchung von GERSTMEIER dürfte nach den vorliegenden Befunden vermutlich eine nicht unerhebliche Zahl kleiner Larven (Larvenstadien I bis III) durch die größere Maschenweite verloren gegangen sein. Dies mag als Hinweis gesehen werden, daß die Abundanzwerte von Insektenlarven bei Verwendung von Netzen mit relativ großer Maschenweite nicht zu vernachlässigenden Fehlern unterliegen kann. Möglicherweise sollte auch zur Erfassung dieser Organismen Netze mit $100\text{ }\mu\text{m}$ Maschenweite angewendet werden. MOORE (1980) bemerkte dazu, daß bei Benutzung eines Siebes von $250\text{ }\mu\text{m}$ Maschenweite die frühen Larvenstadien vieler Chironomiden verlorengehen. Er stellte fest, daß bei Verwendung dieses Netzes z. T. auch die vierten Larvenstadien vieler Orthocladiinen durchschlüpfen konnten.

Die Oligochaeten weisen nur bescheidene Abundanzen auf (Abb. 6.1 e). Den Befunden zufolge scheinen sie im Winter höhere Abundanzen zu erreichen als während des restlichen Jahres. Die mittlere Abundanz von November bis Februar ($n=48$) ist um 1,8 mal höher als von April bis Oktober ($n=27$).

6.2.3 Tiefenverteilung

Tabelle 33 gibt Auskunft über die Abundanz und den prozentualen Anteil der erfaßten Organismengruppen in den zehn untersuchten Tiefen des Königssees.

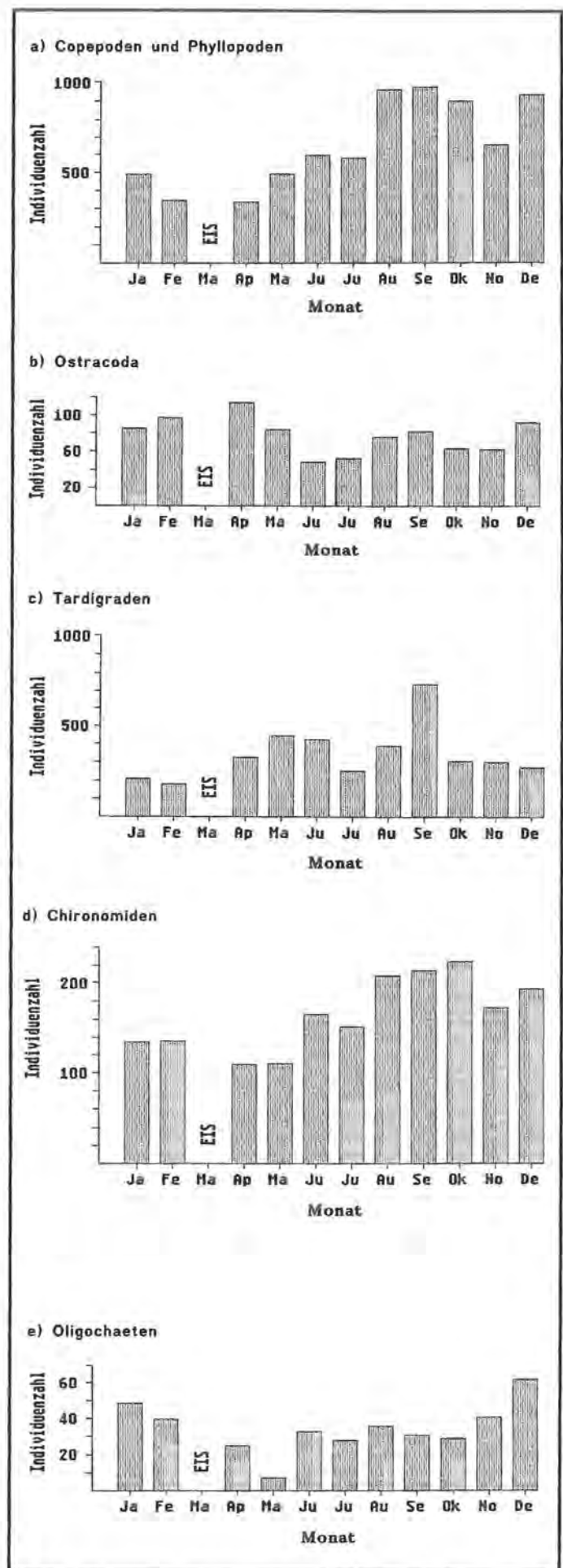


Abb. 6.1: Abundanzverlauf (Ind./280 cm²) des Meiobenthos des Königssees im Jahr 1986. (Individuenzahl aller zehn untersuchten Tiefen zusammengefaßt). a) Copepoden und Phyllopoden; b) Ostracoden; c) Tardigraden; d) Chironomiden; e) Oligochaeten.

Die Nematoden haben in allen untersuchten Tiefen den größten prozentualen Anteil am berücksichtigten Meiobenthos. In der litoralen Pflanzenzone in 2 und 5 Meter Wassertiefe erreicht ihr Anteil mit etwa 85% den höchsten Wert. In den mittleren Tiefen (10 bis 20 Meter) ist ihre relative Abundanz mit 50–55% am geringsten. Von 30 bis 190 Meter ist der prozentuale Anteil der Nematoden am Meiobenthos mehr oder weniger konstant (72–79%). Bei den Untersuchungen im Mikolajskie-See von PREJS (1976) dominierten die Nematoden im Litoral mit Pflanzenbewuchs ebenfalls mit einer relativen Abundanz > 80%.

Die Crustaceen (Copepoden und Phyllopoden) stehen ihren Abundanzwerten zufolge mit Ausnahme der 1 Meter Wassertiefe in allen untersuchten Tiefen nach den Nematoden an zweiter Stelle. Ihre höchste relative Abundanz am Meiobenthos erreichen sie in 10, 15 und 20 Meter Tiefe mit 26–29%. Im Profundal liegt ihr Wert unter 20%.

Die Tardigraden haben in 1 Meter Tiefe einen prozentualen Anteil von etwa 13% und bilden damit nach den Nematoden in dieser Tiefe die zweithäufigste Organismengruppe des untersuchten Meiobenthos. In der litoralen Pflanzenzone (2 und 5 Meter) beträgt ihr relativer Anteil unter 5%. Von 10 Meter bis 190 Meter Tiefe ist ihr Anteil am Meiobenthos relativ konstant (7–11%).

Der prozentuale Anteil der Chironomiden am erfaßten Meiobenthos schwankt in den untersuchten Tiefenstufen zwischen 0,3% und 6%. Sehr geringe Werte wurden im allgemeinen im Profundal festgestellt, wobei in 30 Meter Tiefe die relative Abundanz der Chironomiden nur 0,3% beträgt.

Die Oligochaeten und Ostracoden erreichen in keiner der untersuchten Tiefen eine relative Abundanz > 5%.

Tab. 33: Abundanz (Individuen pro 100 cm²) und relativer Anteil in % (in Klammern) der untersuchten Benthosorganismen des Königssees in den zehn untersuchten Tiefen des Königssees im Jahr 1986. (Ges=Gesamt, Nem=Nematoden, C+P=Copepoden und Phyllopoden, Ost=Ostracoden, Chi=Chironomiden, Oli=Oligochaeten, Tar=Tardigraden, Son=Sonstige).

Tiefe	Abundanz (Ind./100 cm ²) und rel. Abundanz (in Klammern)							
	Ges	Nem	C+P	Ost	Chi	Oli	Tar	Son
1 m	2547 (68,1)	1734 (8,4)	215 (1,2)	32 (3,9)	98 (2,8)	72 (13,4)	342 (2,1)	54 (2,1)
2 m	4131 (83,6)	3453 (8,4)	347 (0,9)	39 (2,2)	90 (0,6)	27 (2,9)	120 (1,3)	55 (1,3)
5 m	6689 (85,1)	5692 (5,9)	394 (1,1)	71 (2,6)	176 (0,1)	2 (3,9)	262 (1,4)	92 (1,4)
10 m	1774 (54,2)	960 (26,1)	463 (1,2)	21 (4,6)	82 (0,7)	12 (10,2)	181 (3)	55 (3)
15 m	1205 (54,8)	660 (27,9)	337 (2,9)	35 (6)	73 (0,2)	3 (7,1)	85 (1)	12 (1)
20 m	860 (49,9)	428 (28,7)	247 (3,9)	34 (5,2)	45 (0,4)	3 (11,1)	95 (0,9)	8 (0,9)
30 m	896 (71,7)	642 (17,9)	161 (2,5)	22 (0,3)	3 (0,2)	1,4 (7,2)	64 (0,2)	2 (0,2)
60 m	654 (77,0)	503 (12,6)	83 (1,1)	7,5 (1,4)	9 (0,2)	1 (7,1)	46 (0,5)	4 (0,5)
120 m	531 (70,6)	375 (16,1)	85 (2)	11 (2,4)	12,5 (0,5)	2,5 (7,9)	42 (1,3)	3 (1,3)
190 m	317 (78,9)	250 (8,3)	26 (2,8)	9 (1,5)	5 (0,1)	0,4 (8,1)	26 (0,2)	1 (0,2)

Die höchsten durchschnittlichen Abundanzwerte des Gesamtmeiobenthos sind im Litoral mit 177 400 Ind./m² (10 m) bis 668 900 Ind./m² (5 m). Diese Werte stimmen gut mit den Untersuchungen von HOLOPAINEN & PAASIVIRTA (1977) und PREJS (1976) überein, die im Litoral 400 000–630 000 Ind./m² bzw. 150 000–500 000 Ind./m² feststellten. DALL ET AL (1984) meldeten dagegen im Litoral des Esrom-Sees geringere Abundanzen des Meiobenthos (76 000–135 000 Ind./m²).

Crustaceen, Tardigraden, Chironomiden, Oligochaeten

Litoral, Übergangszone und Profundal

In Tabelle 34 wird die Verteilung des Meiobenthos in den drei Tiefenzonen des Königssees angeführt.

Tab. 34: Abundanz und relativer Anteil der untersuchten Benthosorganismen in den drei Tiefenzonen des Königssees. Abundanzwert errechnet aus den elf Werten der untersuchten Monate und den Werten der einzelnen Tiefen jeder Tiefenzone (C+P=Copepoden und Phyllopoden, Ost=Ostracoden, Chi=Chironomiden, Oli=Oligochaeten, Tar=Tardigraden, Son=Sonstige).

	C+P	Ost	Chi	Oli	Tar	Son
Litoral						
Abundanz	4370	503	1376	346	2785	713
rel. Anteil (%)	60,2	58,1	75,4	90,8	71,6	89,6
Übergangszone						
Abundanz	2292	279	370	23	753	62
rel. Anteil (%)	31,6	32,2	20,3	6,0	19,4	7,8
Profundal						
Abundanz	598	84	80	12	352	21
rel. Anteil (%)	8,2	9,7	4,4	3,1	9,0	2,6
Gesamt (1–190 Meter)						
Abundanz	7260	866	1826	381	3890	796
rel. Anteil (%)	100	100	100	100	100	100

Ähnlich der Verteilung der Nematoden (Part II) besiedeln auch die übrigen untersuchten Organismen der Meiofauna bevorzugt das Litoral:

3/5 der Crustaceen, 3/4 der Tardigraden und Chironomiden und 9/10 der Oligochaeten. Bei allen untersuchten Gruppen des Meiobenthos liegt beim Vergleich der drei Tiefenzonen der prozentuale Anteil im Profundal unter 10%.

Der Abundanzverlauf der Crustaceen (Copepoda und Phyllopoda), der Chironomiden und der Tardigraden in den drei verschiedenen Tiefenzonen des Königssees ist in den Abbildungen 6.2–6.4 illustriert.

Den Befunden zufolge scheint sich die Copepoden- und Phyllopodenpopulation im Litoral und in der Übergangszone bis zum Spätherbst aufzubauen und im Winter (Jan/Feb) wieder auf geringere Abundanzen zurückzugehen.

Ähnlich der Crustaceenpopulation erreichen auch die Chironomiden im Litoral im Spätherbst (August bis Oktober) hohe Abundanzen. Im Winter und Frühjahr geht die Individuenzahl zurück. Ab Juni ist eine Zunahme der Individuen zu verzeichnen.

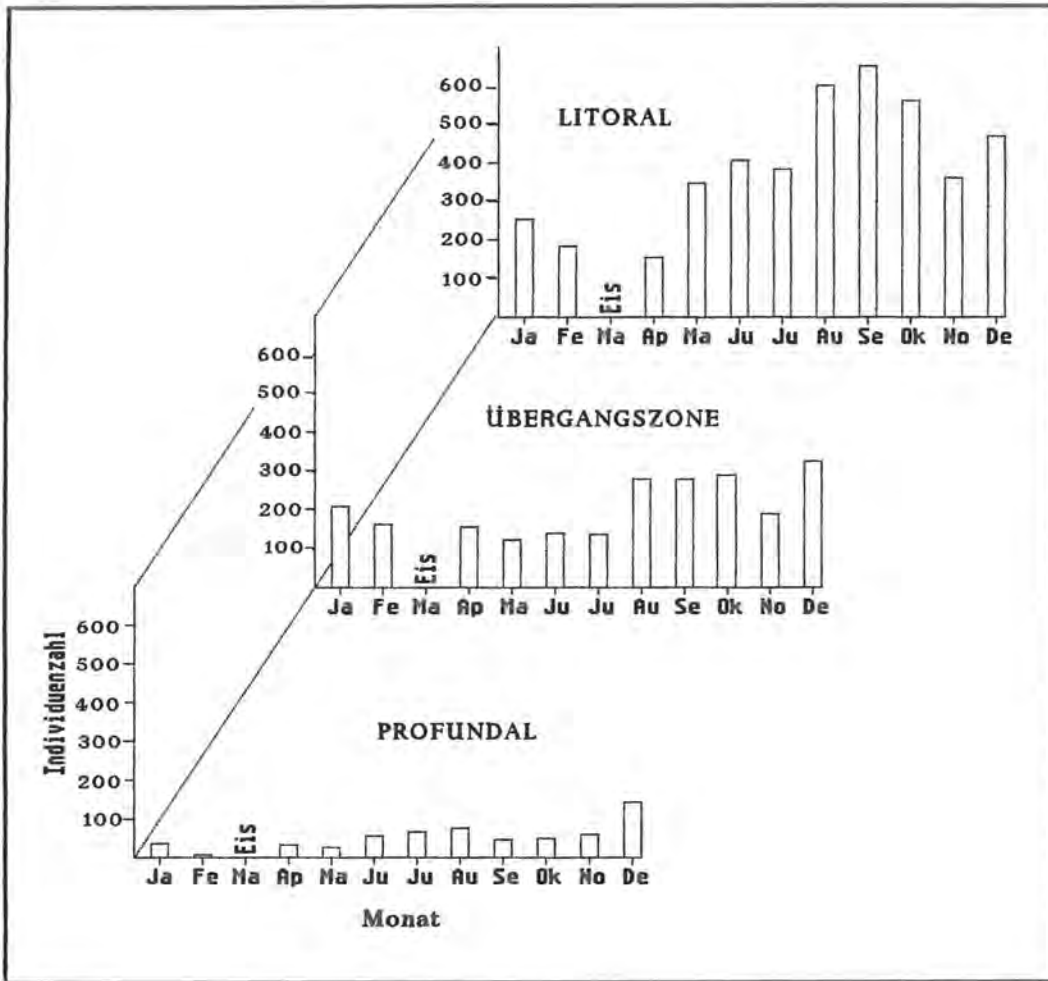


Abb. 6.2: Abundanzverlauf der Crustaceen im Jahre 1986 im Königssee, dargestellt für die drei Tiefenzonen Litoral, Übergangszone und Profundal. Tiefen der drei unterschiedenen Tiefenzonen zusammengefaßt. (Litoral: Ind./112 cm²; Übergangszone und Profundal: Ind./84 cm²).

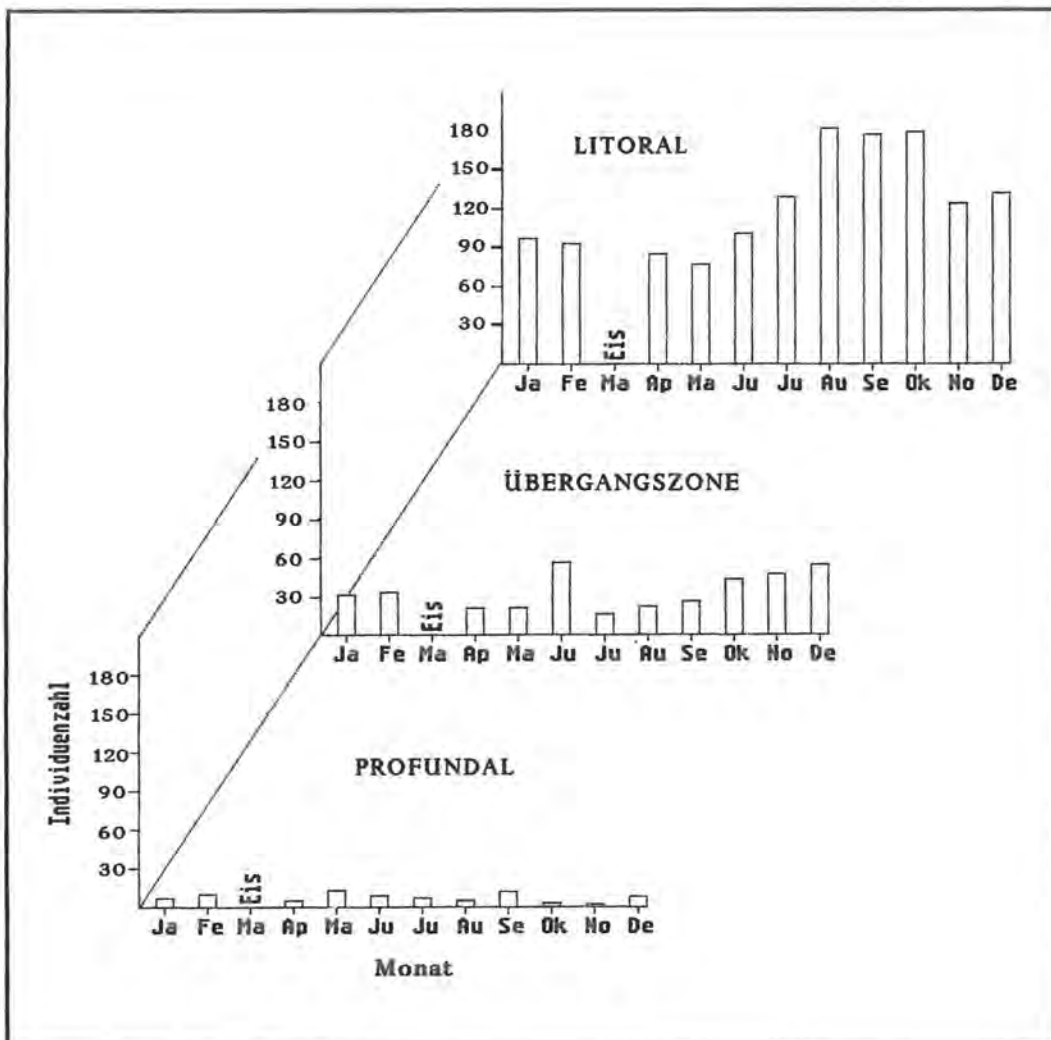


Abb. 6.3: Abundanzverlauf der Chironomiden im Jahre 1986 im Königssee, dargestellt für die drei Tiefenzonen Litoral, Übergangszone und Profundal. Tiefen der drei unterschiedenen Tiefenzonen zusammengefaßt. (Litoral: Ind./112 cm²; Übergangszone und Profundal: Ind./84 cm²).

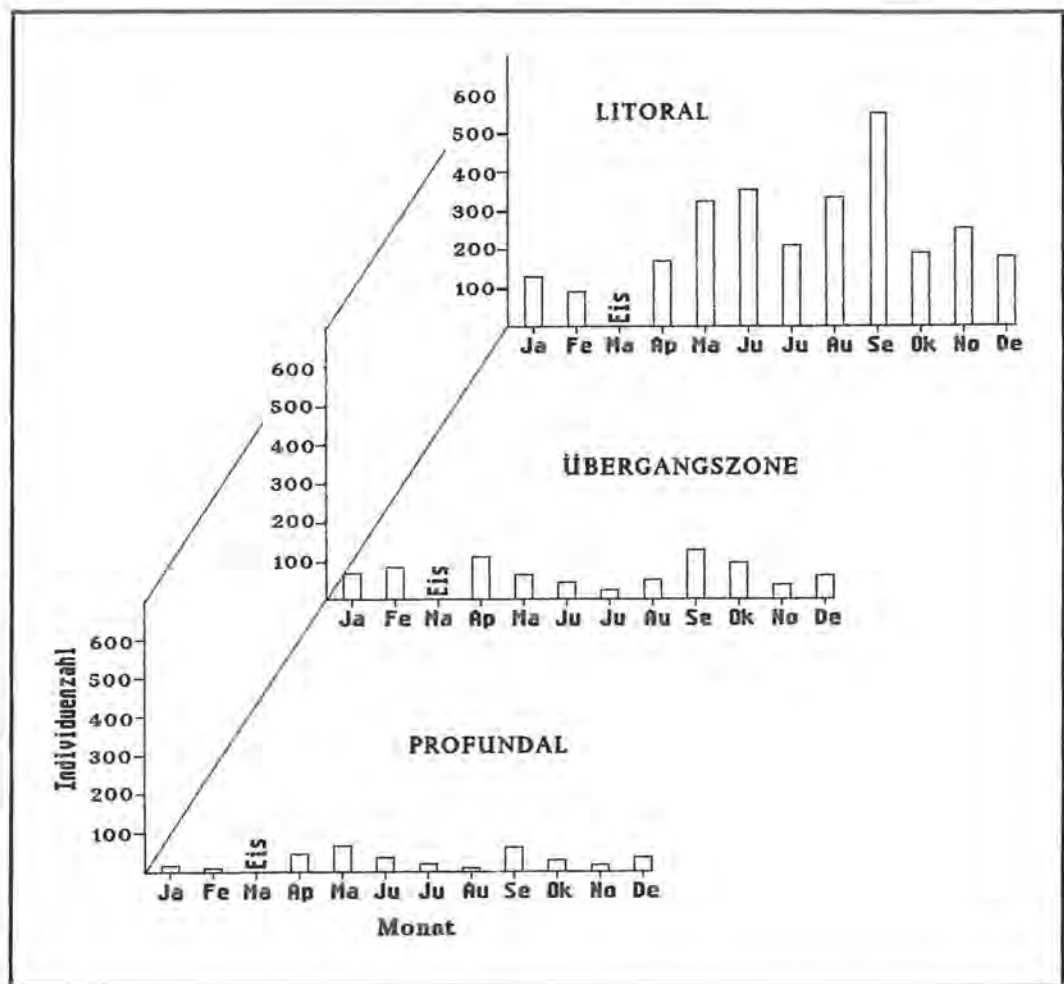


Abb. 6.4: Abundanzverlauf der Tardigraden im Jahre 1986 im Königssee, dargestellt für die drei Tiefenzonen Litoral, Übergangszone und Profundal. Tiefen der drei unterschiedenen Tiefenzonen zusammengefaßt. (Litoral: Ind./112 cm²; Übergangszone und Profundal: Ind./84 cm²).

Die Tardigraden scheinen eine wärmeliebende Organismengruppe zu sein. Jedenfalls erreichen sie im Litoral in der warmen Zeit (Mai bis September) ihre höchsten Abundanzwerte. Im Winter geht die Population wieder auf bescheideneren Werte zurück.

In der Übergangszone werden im Vergleich zum Litoral deutlich niedrigere Abundanzen gemessen. Den Befunden zufolge ist die Population im Hochsommer (Juli) nur mit geringer Individuenzahl vertreten; ihr Abundanzmaximum erreicht die Population im Spätsommer.

Vergleich der einzelnen Tiefen

Die mittlere Abundanz der Crustaceen in den zehn untersuchten Tiefen wird zum einen für Copepoden/Phyllopoden (Abb. 6.5 a) und zum anderen für Ostracoden (Abb. 6.5 b) dargestellt. Die Copepoden/Phyllopoden haben ihr Abundanzmaximum in 10 Meter Wassertiefe (\bar{x} 46321 Ind./m²); von 10 Meter bis zur 190 Meter Tiefe (\bar{x} 2640 Ind./m²) nimmt ihre Populationsdichte ab. Die höchste Populationsdichte der Copepoden/Phyllopoden im Königssee wurde in 5 Meter Tiefe im September mit 229 Individuen/28 cm² (=81800 Ind./m²) festgestellt.

Im folgenden seien die Ergebnisse von Süßwasseruntersuchungen anderer Autoren angeführt:

STANCZYKOWSKA (1967): Profundal zweier oligotropher Seen: 100–7600 Ind./m².

SCHIEMER ET AL (1969): Neusiedlersee: ca. 10000 Ind./m².
 PREJS & STANCZYKOWSKA (1972): eutropher See: 1500 (Litoral)–200000 Ind./m² (Profundal).
 WASILEWSKA (1973): Mikolajskie-See (Eulitoral): 8000–14000 Ind./m².
 SÄRKKÄ (1975): Päijänne-See (Profundal): \bar{x} 19400 Ind./m² oligotropher Bereich) bis \bar{x} 102000 Ind./m² (eutropher Bereich).
 HOLOPAINEN & PAASIVIRTA (1977): oligotropher See Pääjärvi: Litoral 39000–135000 Ind./m² und Profundal 25000–78000 Ind./m².
 PAPIŃSKA und PREJS (1979): Seen verschiedener Trophiegrade 4000–979000 Ind./m² (\bar{x} 211200 Ind./m²); Profundal 1200–70800 Ind./m².
 DALL ET AL (1984): Esrom-See (Litoral) 300–1500 Ind./m² (Max: 30000 Ind./m²).

Die Ergebnisse dieser Arbeiten zeigen große Unterschiede der Abundanzen der Copepoden/Phyllopoden. Die Werte des Königssees liegen etwa in den Bereichen wie sie STANCZYKOWSKA (1967), SCHIEMER ET AL (1969), WASILEWSKA (1973), SÄRKKÄ (1975) und PAPIŃSKA & PREJS (1979) feststellten.

PREJS & PAPIŃSKA (1983) bemerkten in ihrer Arbeit, daß die Meiofauna im Profundal eutropher Seen durch hohe relative Abundanzen von Copepoden gekennzeichnet ist, während in oligotrophen Seen die relative Abundanz der Nematoden zunimmt.

Die mittlere Abundanz der Ostracoden nimmt von 1 Meter (\bar{x} 3180 Ind./m²) bis 5 Meter (Abundanzmaximum \bar{x} 7140

Ind./m²) zu, von 5 Meter auf 10 Meter signifikant ab und von 30 Meter bis 190 Meter Tiefe (\bar{x} 890 Ind./m²) ab (Abb. 6.5 b).

Die höchste Populationsdichte wurde in 5 Meter im April mit 32 Individuen/28 cm² (=11 400 Individuen/m²) beobachtet.

Die Abundanzen der Ostracoden des Königssees liegen in ähnlichen Bereichen wie in den Untersuchungen von STANCZYKOWSKA (1967), WASILEWSKA (1973), HOLOPAINEN und PAASIVIRTA (1977) und DALL ET AL (1984).

Die mittlere Abundanz der Tardigraden nimmt von 1 Meter (\bar{x} 34 180 Ind./m²) bis 2 Meter signifikant ab, von 2 Meter bis 5 Meter signifikant zu und von 5 Meter bis 190 Meter (\bar{x} 2 570 Ind./m²) ab (Abb. 6.5 c). Die Abnahme der Abundanz von 20 Meter zur 190 Meter Tiefe ist signifikant.

Die höchste Populationsdichte wurde in 1 Meter Tiefe im September mit 262 Individuen/28 cm² (=93 600 Individuen/m²) festgestellt.

WASILEWSKA (1973) fand im Eulitoral des Mikolajskie-Sees 12 000–20 000 Ind./m². Das Abundanzmaximum be-

trug 187 000 Ind./m². Deutlich geringere Abundanzen stellen HOLOPAINEN und PAASIVIRTA (1977) im Pääjärvi-See mit 0–5 200 Ind./m² fest.

Die mittlere Abundanz der Chironomiden nimmt von 1 Meter (\bar{x} 9 820 Ind./m²) bzw. 2 Meter (\bar{x} 9 040 Ind./m²) auf 5 Meter (\bar{x} 17 600 Ind./m²) zu (Unterschied der mittleren Abundanz zwischen 1 und 2 Meter nicht signifikant) und ab 5 Meter Tiefe ab (Abb. 6.5 d). Die Abundanz in der Übergangszone (15–30 Meter) beträgt 290–7 290 Ind./m² und im Profundal (60–190 Meter) 460–1 250 Ind./m² (Abb. 6.5 d).

Die höchste Populationsdichte wurde in 5 Meter Tiefe im August mit 104 Individuen/28 cm² (=37 100 Individuen/m²) beobachtet. Die Ergebnisse anderer Autoren zeigen ein ähnliches Bild. STANCZYKOWSKA (1967) stellte im Profundal 150–1 200 Ind./m², PREJS (1976) im Litoral 11 750–27 000 Ind./m² und HOLOPAINEN und PAASIVIRTA (1977) im Litoral 5 800–4 520 Ind./m² und im Profundal 300–2 800 Ind./m² fest.

GERSTMEIER (1988) entnahm parallel zu den Corerproben der vorliegenden Untersuchung Bodenproben mit einem Ek-

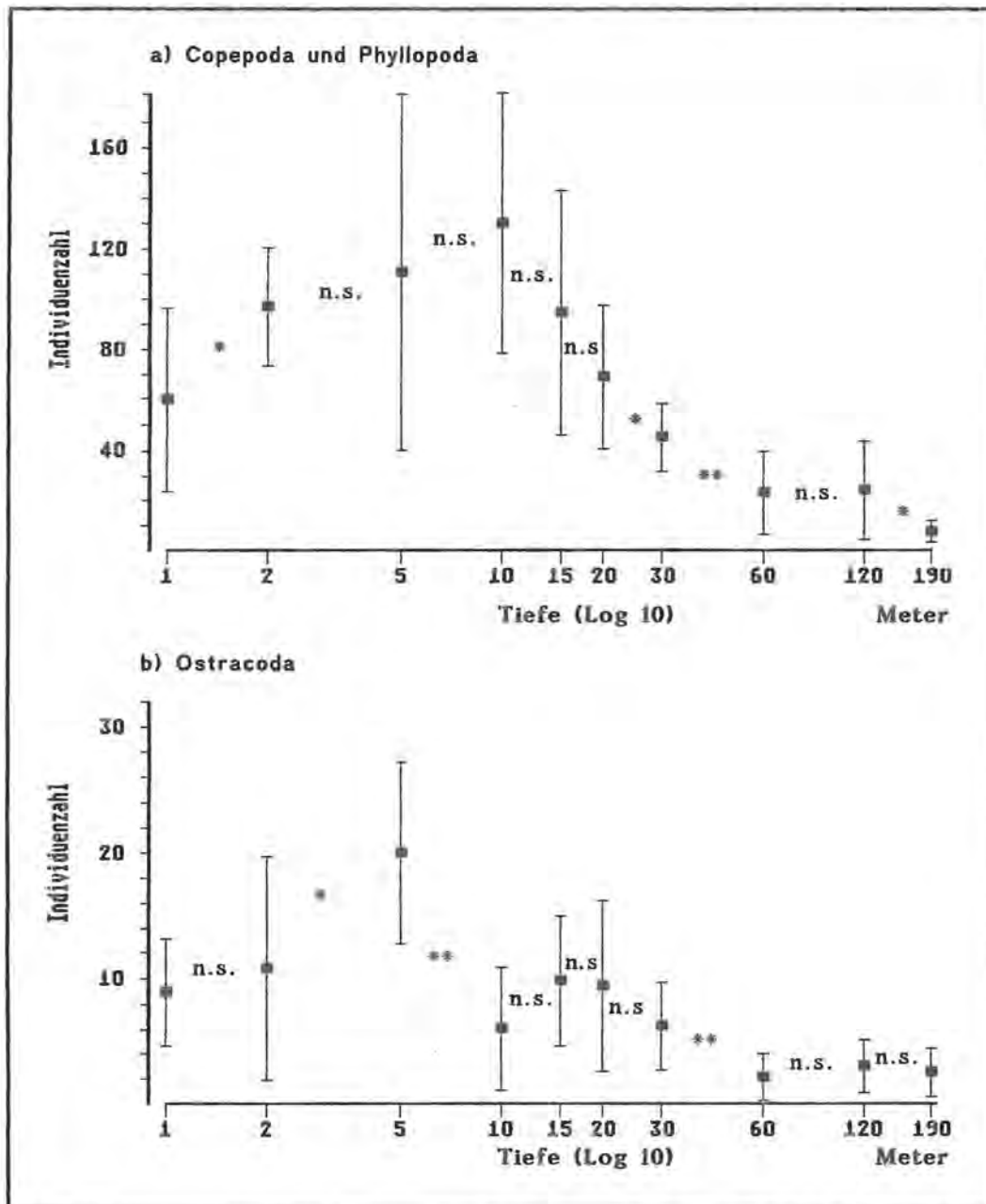


Abb. 6.5: Abundanz des Meiobenthos pro 28 cm² (Jahresmittel aus elf Monatswerten errechnet) in den zehn untersuchten Tiefen. *= $p < 0,05$; **= $p < 0,01$; n.s.= nicht signifikant (vertikale Balken markieren die Standardabweichung). a) Copepoda und Phylopora; b) Ostracoda.

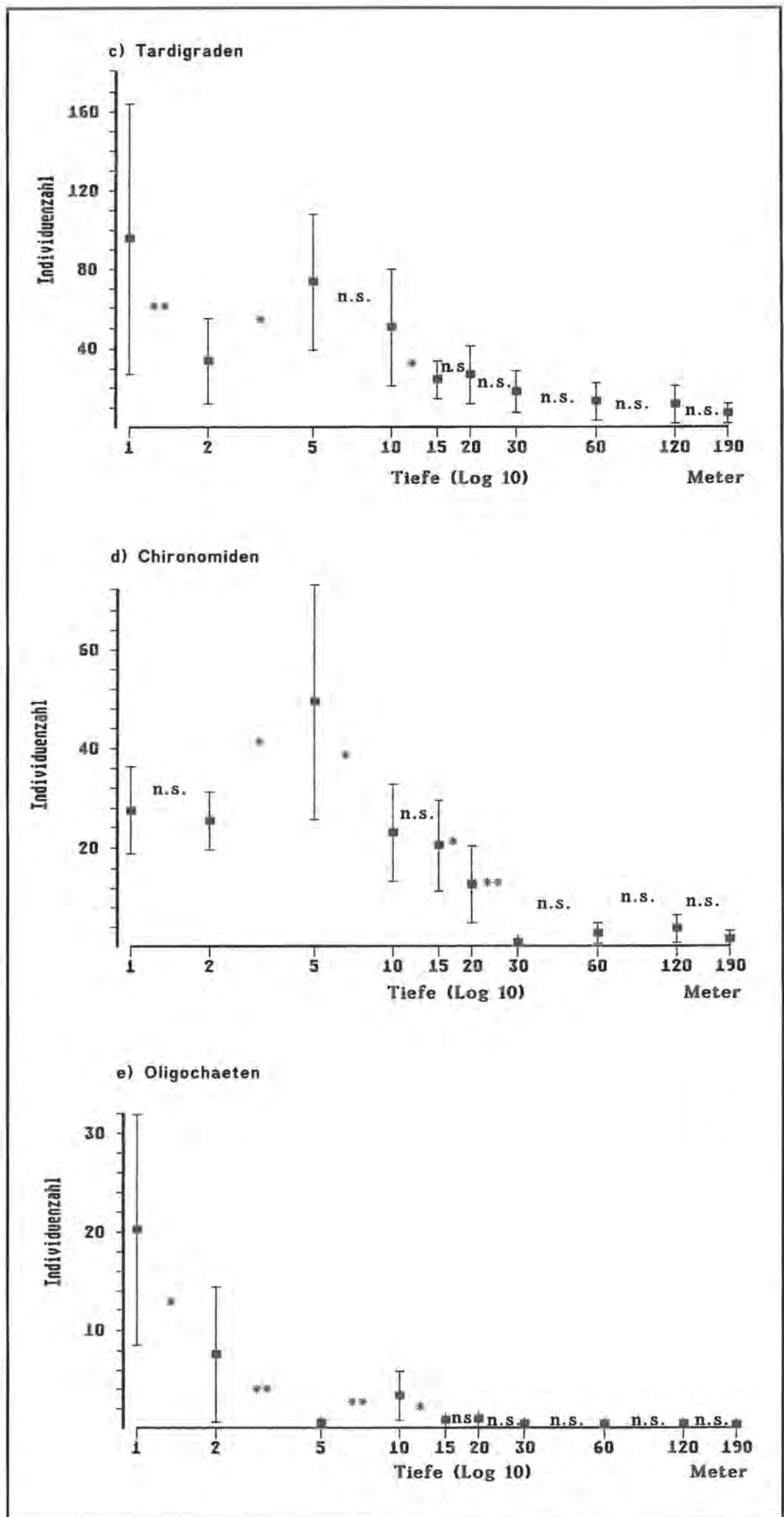


Abb. 6.5: Abundanz des Meiobenthos pro 28 cm² (Jahresmittel aus elf Monatswerten errechnet) in den zehn untersuchten Tiefen. *= $p < 0,05$; **= $p < 0,01$; n.s.= nicht signifikant (vertikale Balken markieren die Standardabweichung). c) Tardigraden; d) Chironomiden; e) Oligochaeten.

man-Greifer zur Erfassung der Chironomidenfauna. Der Autor fand im Litoral (1–10 Meter) 5000–7000 Ind./m², in der Übergangszone (15–30 Meter) 500–4000 Ind./m² und im Profundal (60–190 Meter) 50–200 Ind./m².

Die vorliegende Studie zeigt deutlich höhere Abundanzen in allen Tiefen. Dies dürfte, wie bereits erwähnt, durch die unterschiedliche Maschenweite der Netze begründet sein, die zur Extraktion der Organismen benutzt wurde (Gerstmeier: 350 µm; Traunspurger: 100 bzw. 40 µm).

Im folgenden werden einige Ergebnisse der Königsseeuntersuchung von GERSTMEIER (1988) angeführt:

Maximale Artenzahlen (18 Arten in 1, 2 und 10 Meter Tiefe) der Chironomiden wurden aus dem Litoral festgestellt. Die 190 Meter Tiefe besiedelten nur zwei Chironomidenlarven.

Typische Bewohner des Profundals:

Micropsectra, Heterotrissocladus, Paracladopelma.

Typische Bewohner der Übergangszone und des Litorals: Stictochironomus, Sergentia coracina, Procladius, Tanytarsus, Paracladius, Chironomus, Pagastiella orophila.

Die mittlere Abundanz der Oligochaeten nimmt von 1 Meter (ø 7210 Ind./m²) bis 5 Meter Tiefe (ø 180 Ind./m²) ab, von 5 Meter bis 10 Meter (ø 1180 Ind./m²) zu und von 10 Meter auf 190 Meter (ø 40 Ind./m²) ab (Abb. 6.5 e). Die höchste Populationsdichte wurde in 1 Meter Tiefe im Dezember mit 37 Individuen/28 cm² (=13200 Individuen/m²) festgestellt. Ähnliche Abundanzen der Oligochaeten stellten in ihren Untersuchungen PREJS und STANCZYKOWSKA, 1972 (bis 12000 Ind./m²), PREJS, 1976 (Litoral eines oligotrophen Sees: 5000–29000 Ind./m²) und HOLOPAINEN und PAASIVIRTA, 1977 (Abnahme der Individuen in 1 Meter (6900 Ind./m²) bis 8 Meter (100 Ind./m²); von 13 Meter bis 65 Meter Tiefe keine Funde fest. Höhere Abundanzen meldeten in ihren Studien WASILEWSKA (1973) und DALL ET AL (1984) aus dem flachen Litoral mit 32000–48000 Ind./m² bzw. 12500–28000 Ind./m².

6.2.4 Vertikalverteilung

Die Vertikalverteilung der behandelten Zoobenthosorganismen gibt die Tabelle 35 wieder. In dieser Tabelle sind die Nematoden, Crustaceen (Phyllopoden, Copepoden und Ostracoden), Chironomiden, Oligochaeten und Tardigraden als Meiobenthos zusammengefaßt.

Tab. 35: Abundanz und prozentualer Anteil des Meiobenthos in den vier untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee. (Werte zusammengefaßt aus den elf Monaten und zehn Tiefen im Jahr 1986).

Strata (cm)	Abundanz	Prozentualer Anteil (%)
0–2	40926	68,8
2–5	12916	21,7
5–10	5072	8,5
10–20	572	1,0

Etwa 2/3 des Meiobenthos sind in den oberen beiden Zentimetern des Substrats bzw. 9/10 in 0–5 cm Substrattiefe zu finden. Ihre relative Abundanz in der tiefsten untersuchten Schicht beträgt 1%.

Eine relative Abundanz des Meiobenthos von etwa 90% in den oberen fünf Zentimetern des Substrats stellten in ihren Untersuchungen unter anderen STANCZYKOWSKA (1966), MILBRINK (1969) und TUDORANCEA ET AL (1979) fest. SÄRKKÄ und PAASIVIRTA (1972) fanden in ihrer Untersuchung im Päijänne-See 78% des Meiobenthos in 0–2 cm und 99% in 0–6 cm des Substrats konzentriert.

Crustaceen, Tardigraden, Chironomiden, Oligochaeten

Tabelle 36 gibt Auskunft über die relative Abundanz der erfaßten Individuen des Meiobenthos in den vier untersuchten Strata des Königssees.

Tab. 36: Relative Abundanz des Meiobenthos in den vier untersuchten Strata (0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm und 10–20 cm) im Königssee. (Werte zusammengefaßt aus den elf Monaten und zehn Tiefen im Jahr 1986). C+P=Copepoda und Phyllopoda, Ost=Ostracoden, Tar=Tardigraden, Chi=Chironomiden, Oli=Oligochaeten.

Strata (cm)	C+P	Ost	Tar	Chi	Oli
	relative Abundanz (%)				
0–2	85,9	69,4	79,5	64,7	51,4
2–5	10,6	21,6	13,9	23,4	30,2
5–10	3,4	8,0	5,0	11,1	18,1
10–20	0,1	1,0	1,6	0,8	0,3

Copepoden/Phyllopoden besiedeln mit einem relativen Anteil von ca 85% die oberste Sedimentschicht (0–2 cm). Bei Betrachtung des Jahresgangs (Abb. 6.6 a) in den untersuchten Schichten ist eine mehr oder weniger konstante Verteilung der Individuen im Sediment zu erkennen.

SÄRKKÄ und PAASIVIRTA (1972) stellten bei ihren Untersuchungen im Päijänne-See 99% der Cyclopoida in 0–6 cm Substratschicht und NALEPA und ROBERTSON (1981) im Michigan-See in 0–2 cm 81–92% und in 2–5 cm 8–16% fest. Die Ergebnisse des Königssees stimmen mit diesen Studien gut überein.

Ostracoden haben in der obersten Schicht (0–2 cm) einen prozentualen Anteil von etwa 70%; ihre relative Abundanz in den tieferen Schichten (2–20 cm) ist nach diesen Befunden höher als die der Phyllopoden/Copepoden. Im Jahresverlauf (Abb. 6.6 b) ist im Spätsommer (August/September) der relative Anteil in der obersten Substratschicht hoch (ca. 90%), während im Frühjahr (April) der prozentuale Anteil in den tieferen Schichten (2–20 cm) mit fast 50% einen hohen Wert erreicht.

Bei den Untersuchungen von KIRCHNER (1975) und NALEPA und ROBERTSON (1981) war der relative Anteil der Ostracoden in den oberen beiden Zentimetern des Substrats mit 87–99% bzw. 89% höher als bei der vorliegenden Studie.

Tardigraden besiedeln mit etwa 4/5 ihrer Individuen die obersten beiden Zentimetern des Substrats. Die Befunde lassen im Jahresverlauf (Abb. 6.6 c) eine höhere relative Abundanz in den tieferen Substratschichten (2–20 cm) im Februar (35%), Mai (39%) und Oktober (29%) erkennen; möglicherweise führen die Individuen der Tardigraden „Vertikalwanderungen“ durch.

Die relative Abundanz der Tardigraden in den oberen beiden Zentimetern des Substrats war bei den Untersuchungen von

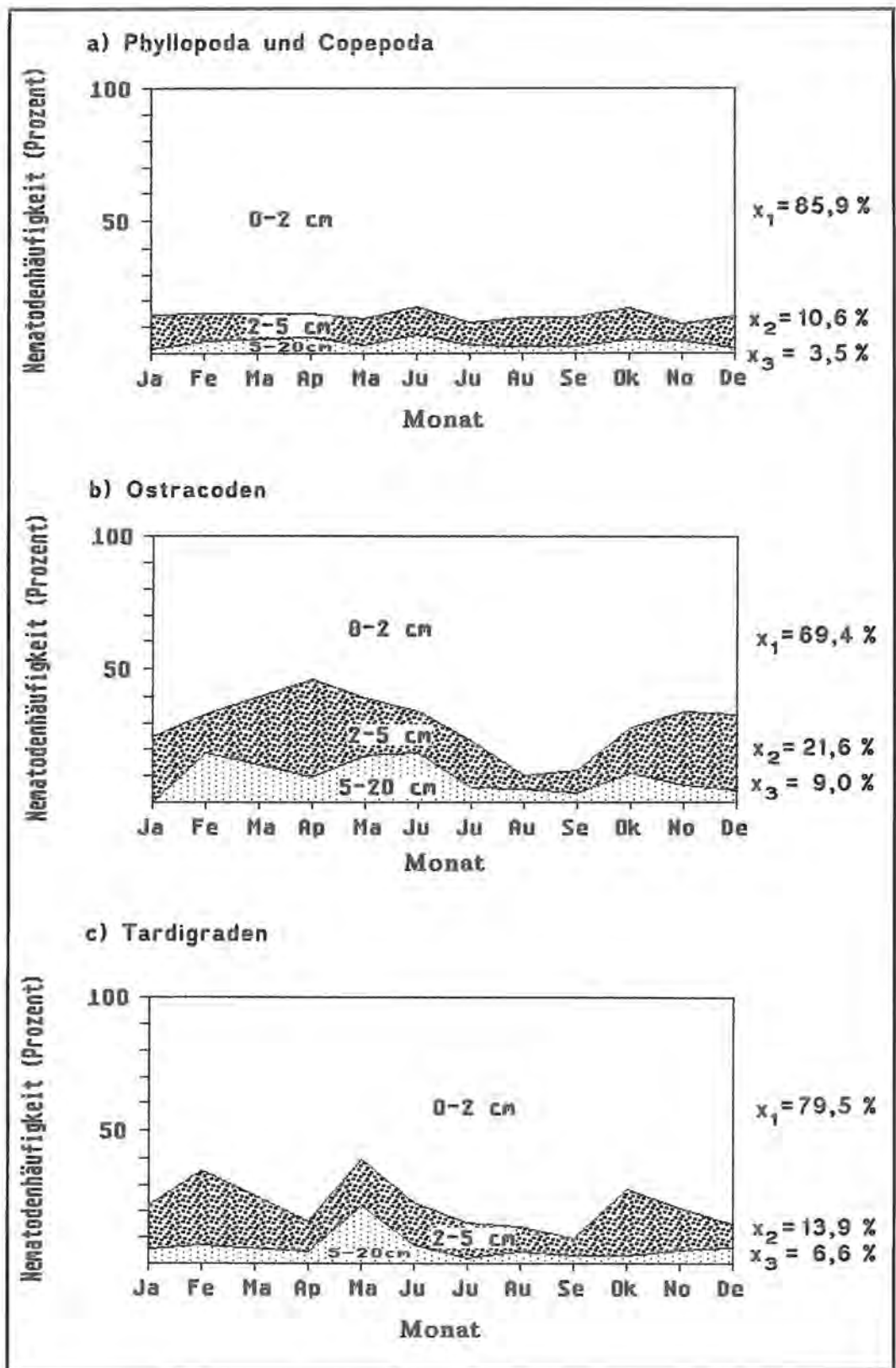


Abb. 6.6 a-c:
Relative Abundanz des Meio-
benthos in den untersuchten
Strata (0-2 cm, 2-5 cm, 5-10
cm und 10-20 cm) im Jahres-
verlauf im Königssee.
(X_1 - X_3 =Jahresmittelwert in den
Strata).
a) Phyllopoda und Copepoda;
b) Ostracoda; c) Tardigraden.

PENNAK (1940) mit 64% und von NALEPA und ROBERTSON (1981) mit 27% deutlich geringer als im Königssee. Ähnlich den Ergebnissen des Königssees fanden SCHIEMER ET AL (1969) die meisten Tardigraden in 2-3 cm Substrattiefe.

Chironomiden haben eine ähnliche Verteilung wie die Nematoden; etwa 2/3 ihrer Individuen sind in den obersten beiden Substratzentimetern zu finden. In der warmen Jahreszeit (Juni bis Oktober) scheinen die Individuen bevorzugt die oberste Schicht zu besiedeln (Maximum im Juli in 0-2 cm: 81%), während den Befunden zufolge (Abb. 6.6 d) ihr relati-

ver Anteil in den unteren Schichten des Substrats (2-20 cm) in der kalten Jahreszeit (November bis Mai) ansteigt (Maximum im Februar in 2-20 cm: 63%).

Während NALEPA und ROBERTSON (1981) 92% der Chironomiden in 0-2 cm Substrattiefe feststellten, schwankte der prozentuale Anteil der Chironomiden bei der Studie von KIRCHNER (1975) je nach Chironomidengattungen zwischen 47% und 94%. Dies deutet darauf hin, daß sich auch die Chironomiden, ähnlich den Nematoden, in ihrer Vertikalverteilung von Art zu Art unterscheiden.

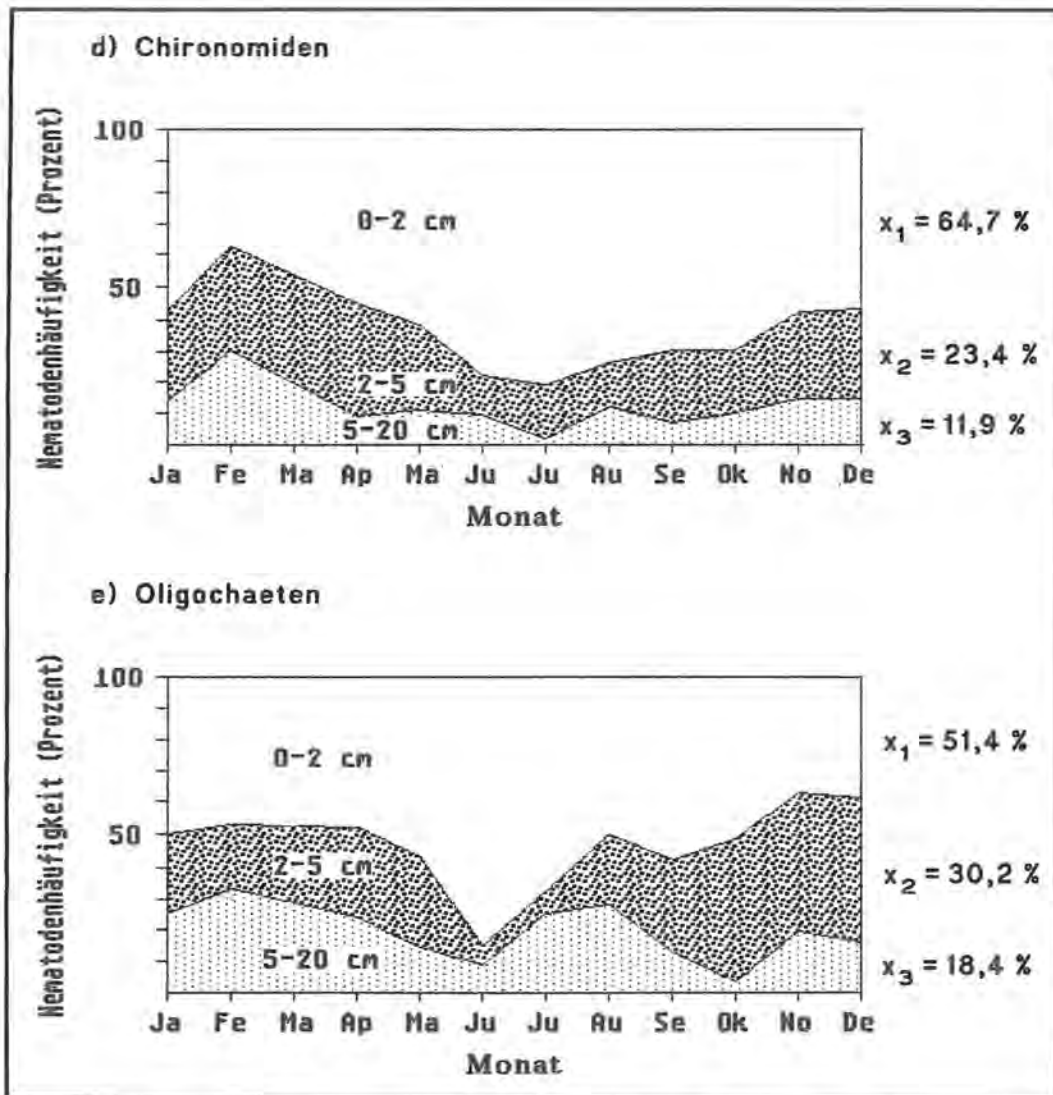


Abb. 6.6. d-e:
 Relative Abundanz des Meio-
 benthos in den untersuchten
 Strata (0-2 cm, 2-5 cm, 5-10
 cm und 10-20 cm) im Jahres-
 verlauf im Königssee.
 (X_1 - X_3 =Jahresmittelwert in den
 Strata).
 d) Chironomiden;
 e) Oligochaeten.

Oligochaeten dringen zu einem hohen Prozentsatz (fast 50%) in die tieferen Substratschichten (2-20 cm) ein. Ihre Verteilung im Jahresgang (Abb. 6.6 e) zeigt einen höheren relativen Anteil der Individuen im Juni/Juli in der obersten Schicht (0-2 cm). Bei dieser Betrachtung muß die geringe Abundanz der Oligochaeten berücksichtigt werden.

KIRCHNER (1975) fand in seiner Untersuchung in 0-2 cm 74-81% und in 2-5 cm 19-26% der Oligochaeten. NEWRLKA und WIJEGONAWARELENA (1987) stellten in ihrer Arbeit Oligochaeten bis 20 cm Substrattiefe fest. Sie verzeichneten, ähnlich den Verhältnissen des Königssees eine stetige Abnahme mit zunehmender Substrattiefe, jedoch auch in den tieferen Schichten hohe Abundanzen.

7 Zusammenfassung

Part I: Systematik der Nematoda

Im Rahmen qualitativ-quantitativer Untersuchungen des Königsseebenthals werden 116 Species freilebender Nematoda aus 36 Familien besprochen. In den drei unterschiedenen Tiefenzonen werden 90 Arten im Litoral, 71 Arten in der Übergangszone und 60 Arten im Profundal nachgewiesen.

18 Arten können entsprechend der Artenliste in der Limnofauna Europaea als neu für das Alpengebiet betrachtet werden.

Part II: Ökologie der Nematoda

Während des Untersuchungszeitraumes von Januar bis Dezember 1986 wurden monatlich in den zehn untersuchten Tiefen des Königssees (Litoral: 1, 2, 5 und 10 Meter; Übergangszone: 15, 20, 30 Meter; Profundal: 60, 120 und 190 Meter) etwa 45 000 Nematoden mit den Proben gesammelt und ausgewertet.

Abundanzmaxima treten in der warmen Jahreszeit (Mai bis Oktober) auf, wogegen in der kalten Jahreszeit die Individuendichte geringer ist.

Alle Tiefenbereiche des Königssees werden von den Nematoden besiedelt. Die höchsten Abundanzen (bis ca. 1 Million Individuen pro m²) wurden in der litoralen Pflanzenzone in 2 Meter und 5 Meter Wassertiefe festgestellt. Ab 30 Meter Tiefe ist eine Abnahme der Individuendichte zu beobachten. Die mittlere Abundanz der Nematoden beträgt an der tiefsten Stelle des Sees (190 Meter) etwa 25 000 Ind./m².

Etwa 2/3 der Nematoden sind in den oberen beiden Zentimetern des Sediments und knapp 9/10 von 0–5 cm konzentriert.

Bezüglich der Verteilung der Nematoda in den Sedimenten im Jahresgang wird im Sommer eine höhere relative Abundanz in der oberen 0–2 cm Substratschicht beobachtet als im Winter. Beim Vergleich der Besiedlung der drei Tiefenzonen ist im Litoral in den tieferen Substratschichten (2–20 cm) ein höherer prozentualer Anteil der Individuen festzustellen als im Profundal.

Der Anteil der Juvenilen an der Gesamtpopulation ist konstant hoch und beträgt über 50%. Die Weibchen haben mit über 40% einen deutlich höheren Anteil als die Männchen (ca. 4%). Viele Arten pflanzen sich vermutlich parthenogenetisch fort. Gravide Weibchen treten in allen Monaten – bevorzugt in der wärmeren Jahreszeit – auf.

Die Diversität der Nematoden wird an Hand des Shannon-Wiener Index H', des Äquitätsindex J und der Artenzahl in den untersuchten Tiefen dargestellt. In 2 Meter und 5 Meter Wassertiefe werden die geringsten Diversitätswerte H' errechnet. Die Anwendung der Nematoden als mögliche Indikatororganismen wird diskutiert.

Die Biomasse der Nematodenpopulation im Jahresverlauf zeigt keine signifikanten Unterschiede. Im Litoral werden die höchsten Biomassewerte (165 mg/m²), im Profundal die geringsten (3 mg/m²) ermittelt.

Zur Abschätzung der Generationszeit der Nematodenpopulation wird die mittlere Generationszeit der fünfzehn dominanten Nematodenarten berechnet. Die Nematoden des Königssees haben nach dieser theoretischen Berechnung im Mittel etwa zehn Generationen pro Jahr. Im Litoral wird die höchste Produktion (1 Meter und 5 Meter Tiefe: 0,30 bzw. 0,33 gC/m² Jahr), im Profundal in 190 Meter Tiefe die geringste Produktion (0,03 gC/m² Jahr) errechnet.

Die Einteilung der Nematoden in Ernährungstypen zeigt die Dominanz der „deposit-feeders“. Ihre relative Abundanz im Jahresverlauf beträgt 72–85%. Der Artenanteil dieser Ernährungsgruppe beträgt in allen Monaten über 50%. In allen untersuchten Tiefen dominieren die „deposit-feeders“. In den Tiefen 2 m, 5 m, 10 m und 15 m erreichen die „deposit-feeders“ die höchsten relativen Abundanzen (> 80%). Der prozentuale Anteil der „epistrate-feeders“ beträgt von 20 Meter bis 190 Meter Tiefe über 20%; in den übrigen Tiefen liegt der Wert unter 11%.

Die Verteilung der Ernährungstypen in den Substratschichten ergibt in allen Schichten eine hohe Dominanz der „deposit-feeders“ (> 80%). Die Nematoden mit Stachel haben in der tiefsten Schicht (10–20 cm) mit 25% einen hohen prozentualen Artenanteil.

Autökologie ausgewählter Nematodentaxa

Folgende zwölf Arten sind Gegenstand autökologischer Untersuchungen:

Rhabdolaimus terrestris, *Monhystera paludicola*, *Eumonhystera filiformis*, *Tobrilus gracilis*, *Ethmolaimus pratensis*, *Eumonhystera simplex*, *Plectus tenuis*, *Laimydorus flavomaculatus*, *Eumonhystera longicaudatula*, *Eumonhystera similis*, *Ironus tenuicaudatus*, *Hofmaenneria brachystoma*.

Die wesentlichen Aspekte, die vorrangig behandelt werden, sind:

Fluktuation, Altersstruktur, Tiefenzonierung und Vertikalverteilung.

– Die meisten der ausgewählten dominanten Arten des Königssees haben im Sommer ihr Abundanzmaximum. Von Frühjahr bis Herbst hat *Rhabdolaimus terrestris* und in allen Jahreszeiten *Plectus tenuis* Abundanzmaxima. Im Winter erreichen *Monhystera paludicola* und *Ironus tenuicaudatus* die höchsten Abundanzen. *Hofmaenneria brachystoma* scheint zwei Abundanzmaxima zu haben: im Sommer und im Winter. Eine mehr oder weniger gleichmäßige Verteilung in den ausgewerteten Monaten ist bei *Tobrilus gracilis* festzustellen.

Frühjahr: *Rhabdolaimus terrestris*, *Plectus tenuis* (Mai), *Laimydorus flavomaculatus* (Mai).

Sommer: *Rhabdolaimus terrestris*, *Eumonhystera filiformis* (Juni), *E. simplex* (Juni), *E. similis* (Juni), *Hofmaenneria brachystoma* (Juni), *Eumonhystera longicaudatula* (Juli), *Plectus tenuis* (August), *Ethmolaimus pratensis* (August/September).

Herbst: *Rhabdolaimus terrestris*, *Plectus tenuis* (November).

Winter: *Monhystera paludicola* (Dezember), *Hofmaenneria brachystoma* (Dezember), *Plectus tenuis* (Februar), *Ironus tenuicaudatus* (Februar).

- Fast alle ausgewählten Arten haben ihre höchste Abundanz im Litoral; bei *Hofmaenneria brachystoma* und *Ironus tenuicaudatus* liegt die Präferenztiefe in 30 Meter.
1 Meter: *Ethmolaimus pratensis*, *Eumonhystera filiformis*, *E. similis*, *E. simplex*, *Tobrilus gracilis*.
5 Meter: *Laimydorus flavomaculatus*, *Plectus tenuis*, *Rhabdolaimus terrestris*.
10 Meter: *Eumonhystera longicaudatula*, *Monhystera paludicola*.
30 Meter: *Hofmaenneria brachystoma*, *Ironus tenuicaudatus*.
- Eine unterschiedliche Verteilung der Arten bzw. der Geschlechter und Altersstadien in den Sedimenten kann aufgezeigt werden.
- Meist ist der prozentuale Anteil der Adulten in den tieferen Schichten (2–20 cm) höher als der der Juvenilen.

Die Weibchen der zwölf ausgewählten Arten besiedeln die beiden oberen Zentimeter des Substrats:

zu 25–50 Prozent: *Ironus tenuicaudatus*, *Laimydorus flavomaculatus*, *Ethmolaimus pratensis*, *Monhystera paludicola*, *Tobrilus gracilis*.

zu 51–75 Prozent: *Plectus tenuis*, *Rhabdolaimus terrestris*.
zu mehr als 75 Prozent: *Eumonhystera filiformis*, *E. longicaudatula*, *E. simplex*, *E. similis*, *Hofmaenneria brachystoma*.

- Bei fast allen Arten konnte eine Saisonalität in der prozentualen Verteilung in den Substratschichten unterschieden werden.

Die meisten Arten haben ihren höchsten prozentualen Anteil in den oberen beiden Zentimetern im Sommer.

Bei einigen Arten (*Ethmolaimus pratensis*, *Monhystera paludicola*, *Tobrilus gracilis*, *Ironus tenuicaudatus*) ist die relative Abundanz in der obersten Schicht im Herbst/Winter am höchsten.

- Die höchste Biomasse liegt bei den meisten Arten im Sommer vor.

Nur bei *Monhystera paludicola*, *Ironus tenuicaudatus* und *Tobrilus gracilis* ist sie im Winter am höchsten.

Part III: Quantitative Erfassung ausgewählter Organismengruppen des Meiobenthos

Mit einem Anteil von 75% der erfaßten Organismen sind die Nematoden die dominante Tiergruppe. Entsprechend der Abundanzen folgen Crustaceen, Tardigraden, Chironomiden und Oligochaeten.

Phyllopoden/Copepoden und Chironomiden weisen in der zweiten Jahreshälfte, Ostracoden in der ersten Jahreshälfte, Tardigraden im Frühjahr/Sommer und Oligochaeten im Winter höhere Abundanzwerte auf.

Die mittlere Individuendichte des Meiobenthos beträgt im Litoral 177 000–700 000 Ind./m², in der Übergangszone 86 000–121 000 Ind./m² und im Profundal 31 000–65 000 Ind./m².

Alle erfaßten Organismengruppen besiedeln bevorzugt das Litoral; 3/5 der Crustaceen, 3/4 der Chironomiden und Tardigraden, 4/5 der Nematoden und 9/10 der Oligochaeten.

Bezüglich der Tiefenzonierung liegt das mittlere Abundanzmaximum der Copepoden/Phyllopoden in 10 Meter, das der Chironomiden und Ostracoden in 5 Meter und das der Tardigraden und Oligochaeten in 1 Meter Tiefe. Die niedrigsten Abundanzen werden im allgemeinen im Profundal beobachtet.

In den oberen beiden Zentimetern des Sediments sind etwa 85% der Copepoden/Phyllopoden, 70% der Ostracoden, 65% der Chironomiden, 80% der Tardigraden und 50% der Oligochaeten konzentriert. Chironomiden scheinen in den wärmeren Monaten (Juli bis Oktober) bevorzugt die oberste Sedimentschicht zu besiedeln, Ostracoden im Spätsommer und Oligochaeten im Juni/Juli.

Summary

Part I: Nematode Systematics

In the scope of qualitative-quantitative research of the benthos of the lake Königssee, 116 species of free living nematodes from 36 families are treated. Within the three differentiated depth-zones, 90 species were recorded in the littoral, 71 species in the transitional zone and 60 species in the profundal.

According to the species list in the Limnofauna Europaea, 18 species can be considered as new for the Alps region.

Part II: Nematode Ecology

During the study period from January to December 1986 about 45 000 Nematodes were collected and analysed from samples taken from the ten surveyed depths of the Königssee (littoral: 1, 2, 5, and 10 meters; transitional zone (=Übergangszone): 15, 20, and 30 meters; profundal: 60, 120, and 190 meters).

Abundance maxima occur in the warm season (May until October), whereas the individual densities are low in the cold season of the year.

All depths of the Königssee were colonized by nematodes. The highest abundance (up to about one million individuals per square meter) was found in the littoral plant zone at depths of 2 meters and 5 meters. From 30 meters depth on, a decline of individual densities is observed. The average abundance of nematodes at the deepest point of the lake (190 meters) amounts to about 25 000 individuals/m².

About 2/3 of the nematodes are concentrated in the first two centimeters of the sediment and about 9/10 in the range from 0 to 5 centimeters.

Relating to the distribution of the nematodes in the sediment in course of the year, a higher relative abundance is observed in the upper 0 to 2 centimeters of the substrate layers in summer than in winter. When comparing the colonization of the three depth zones, a higher proportion of individuals is found in the deeper substrate layers of the littoral than of the profundal.

The proportion of juveniles within the full population is constantly high and amounts to more than 50%. The females with 40% take up a much higher proportion than the males with about 4%. Many species probably reproduce by parthenogenesis. Gravid females occur in all months - mainly in the warmer season.

The diversity of nematodes is described by the Shannon-Wiener index H' , the equitity index J , and the number of species in the surveyed depths. In 2 and 5 meters depth the lowest diversity values H' are measured. The use of nematodes as possible indicator species is discussed.

The biomass of the nematode population in the course of the year shows no significant differences. The highest biomass values are measured in the littoral (165 mg/m²), the lowest in the profundal (3 mg/m²).

In order to estimate the duration of the nematode population, the average time-lengths of the 15 dominant nematode species are calculated. The nematodes of the Königssee have according to this theoretical calculation on the average about ten generations per year. In the littoral the highest productivity (1 and 5 meters depths: 0.30 resp. 0.33 gC/m² per year), in the profundal the lowest productivity is calculated at 190 meters depth (0.03 gC/m² per year).

The classification of the nematodes according to their feeding strategies reveals the dominance of the „deposit-feeders“. Their relative abundance in the course of the year is 72 to 85%. The proportion of this feeding strategy lies above 50% all year long.

The „deposit-feeders“ dominate in all surveyed depths. In depths of 2, 5, 10, and 15 meters the „deposit-feeders“ reach the highest relative abundance (> 80%). The proportion of „epistrate-feeders“ amounts to more than 20% at depths from 20 to 190 meters; at all other depths the value lies below 11%.

The distribution of feeding strategy types in the different substrate layers results in a high dominance of the „deposit-feeders“ (> 80%). The nematodes with buccal sting have a high proportion (25%) in the deepest layer (10–20 cm).

Autecology of selected nematode species

The following 12 species were subject of autecological investigations:

Rhabdolaimus terrestris, *Monhystera paludicola*, *Eumonhystera filiformis*, *Tobrilus gracilis*, *Ethmolaimus pratensis*, *Eumonhystera simplex*, *Plectus tenuis*, *Laimydorus flavomaculatus*, *Eumonhystera longicaudatula*, *Eumonhystera similis*, *Ironus tenuicaudatus*, *Hofmaenneria brachystoma*.

The important aspects, that were given priority, are: fluctuation, age structure, depth zonation, and vertical distribution.

Most of the selected dominant species of the Königssee have their abundance maximum in the summertime. *Rhabdolaimus terrestris* has its abundance maximum from spring until fall, and *Plectus tenuis* all year long. In the wintertime *Monhystera paludicola* and *Ironus tenuicaudatus* reach their highest abundance. *Hofmaenneria brachystoma* seems to have two abundance maxima: in summer and in winter. *Tobrilus gracilis* has a more or less even distribution throughout the selected months.

Spring: *Rhabdolaimus terrestris*, *Plectus tenuis* (May), *Laimydorus flavomaculatus* (May).

Summer: *Rhabdolaimus terrestris*, *Eumonhystera filiformis* (June), *E. simplex* (June), *E. similis* (June), *Hofmaenneria brachystoma* (June), *Eumonhystera longicaudatula* (July), *Plectus tenuis* (August), *Ethmolaimus pratensis* (August/September).

Fall: *Rhabdolaimus terrestris*, *Plectus tenuis* (November).
Winter: *Monhystera paludicola* (December), *Hofmaenneria brachystoma* (December), *Plectus tenuis* (February), *Ironus tenuicaudatus* (February).

Almost all selected species have their highest abundance in the littoral; *Hofmaenneria brachystoma* and *Ironus tenuicaudatus* show a preferential depth of 30 meters.

1 meter: *Ethmolaimus pratensis*, *Eumonhystera filiformis*, *E. similis*, *E. simplex*, *Tobrilus gracilis*
5 meters: *Laimydorus flavomaculatus*, *Plectus tenuis*, *Rhabdolaimus terrestris*
10 meters: *Eumonhystera longicaudatula*, *Monhystera paludicola*
30 meters: *Hofmaenneria brachystoma*, *Ironus tenuicaudatus*

A different distribution of the species resp. of the sexes and of the age structure can be shown in the sediments. Usually the proportion of adults is higher than that of the juveniles in the deeper layers (2–20 cm). The females of the 12 selected species colonize the top two centimeters of the substrate.

up to 25–50 percent:
Ironus tenuicaudatus, *Laimydorus flavomaculatus*, *Ethmolaimus pratensis*, *Monhystera paludicola*, *Tobrilus gracilis*.
up to 51–75 percent:
Plectus tenuis, *Rhabdolaimus terrestris*.
to more than 75 percent:
Eumonhystera filiformis, *E. longicaudatula*, *E. simplex*, *E. similis*, *Hofmaenneria brachystoma*

Among almost all species different preferences for certain seasons within their proportional distribution in the sediment layers could be distinguished. Most species show their highest relative abundance in the top two centimeters in the summertime. By some species (*Ethmolaimus pratensis*, *Monhystera paludicola*, *Tobrilus gracilis*, *Ironus tenuicaudatus*) the relative abundance in the uppermost layer is highest in fall/winter.

The highest biomass is produced by most species in the summertime, only *Monhystera paludicola*, *Ironus tenuicaudatus* and *Tobrilus gracilis* are most productive in the wintertime.

Part III: Quantitative Survey of Selected Meiobenthos Organism Groups

The nematodes are the dominant animal group with 75% proportion of the recorded organisms. In accordance to their abundance follow crustaceans, tardigrades, chironomids, and oligochaetes.

Phyllopods/copepods and chironomids show higher abundances in the second half of the year, ostracods in the first, tardigrades in spring and summer and oligochaetes in the winter.

The average individuals-densities of the meiobenthos amounts to 177 000–700 000 ind./m² in the littoral,

86 000–121 000 ind./m² in the transition-zone (=Übergangszone), and 31 000–65 000 ind./m² in the profundal.

All recorded organism groups preferentially colonize the littoral; 3/5 of the crustaceans, 3/4 of the chironomids and tardigrades, 4/5 of the nematodes, and 9/10 of the oligochaetes.

In regard to depth zonation, the average abundance maximum of the copepods/phyllopods lies at 10 meters, that of the chironomids and ostracods at 5 meters, and that of the tardigrades and oligochaetes at 1 meter depth. The lowest abundance is usually observed in the profundal.

In the top two centimeters of the sediment about 85% of the copepods/phyllopods, 70% of the ostracods, 65% of the chironomids, 80% of the tardigrades, and 50% of the oligochaetes are concentrated. Chironomids seem to preferably colonize the top sediment layers in the warmer months of July until October, ostracods in late summer, and oligochaetes in June/July.

8 Danksagungen

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. DR. E.J. FITTKAU, danke ich für die Themenübernahme, die Ratschläge und seine stetige Hilfsbereitschaft.

Einen ganz besonderen Dank schulde ich DR. DIETRICH BLOME für die Durchsicht des Nematodenteils, seine konstruktive Kritik und seine wertvollen Ratschläge.

Eine unschätzbare Hilfe war meine Freundin GERTRAUD WAGNER bei der Korrektur der Arbeit. Sie mußte auf einen Großteil Ihrer Freizeit verzichten und war stets eine Unterstützung.

Für die Hilfe bei der Probenahme und für die Unterstützung bei der Diskussion danke ich DR. ROLAND GERSTMEIER.

Für die finanzielle Unterstützung danke ich Herrn PROF. DR. ENGELHARD von der Generaldirektion der Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns und Herrn DR. ZIERL von der Nationalparkverwaltung Berchtesgaden.

Mein Dank gilt weiterhin ...

... meinem Freund CARLOS DREWS für seine Kritik und seine Bereitschaft, nächtelange Diskussionen über die Ökologie der Nematoden mit mir zu führen.

... meiner Nematodenkollegin DR. KARIN GERBER für Ihre wertvollen Anregungen.

... meinem Freund DR. RUDI EDER für die Erstellung der Computerprogramme.

... den Werkmeistern der Zoologischen Staatssammlung, HERRN RIEDEL und HERRN WEIGEL.

... der FORSTVERWALTUNG BERCHTESGADEN und im besonderen HERRN GEIGER und den vielen Fahrern für Ihre Hilfsbereitschaft.

9 Abkürzungen und Anhang

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

- L = Körperlänge
- a = Verhältnis der absoluten Länge zur größten Körperbreite
- b = Verhältnis der absoluten Länge zur Ösophaguslänge
- c = Verhältnis der absoluten Länge zur Schwanzlänge
- c' = Schwanzlänge/Schwanzbreite
- V = Vulva in Prozent der Körperlänge
- v. Go. = vordere Gonade in Prozent der Körperlänge
- h. Go. = hintere Gonade in Prozent der Körperlänge
- U = Umschlag der Gonade in Prozent der Körperlänge
- Juv bzw. J = Juvenile
- KoBr = Kopfbreite
- KBr = Körperbreite
- VBr = Vulvabreite
- Mdh = Mundhöhle
- Spik = Spikula
- Gub = Gubernakulum
- m = Verhältnis der vorderen Hälfte zur Gesamtlänge des Mundstachels
- n = Individuenzahl
- Ind. = Individuen
- g = gravide Weibchen

Tab. A I: Abundanz der Nematoda pro 28 cm² (Mittelwert aus 2–5 Proben) im Litoral (1–10 Meter Tiefe) des Königssees von Januar bis Dezember 1986.

Tiefe und Schicht	Monat											
	Jan	Feb	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Litoral	1989	1727	3207	4548	3388	4945	3014	4108	4214	2979	2343	
1 m												
Gesamt	306	239	554	746	666	850	456	468	328	358	369	
0–2 cm	207	146	164	580	428	510	254	260	170	208	230	
2–5 cm	72	69	220	136	190	262	122	104	113	122	116	
5–10 cm	21	14	166	30	44	74	78	102	42	26	18	
10–20 cm	6	10	4	–	4	4	2	2	3	2	5	
2 m												
Gesamt	657	605	898	1268	814	860	631	1434	1878	884	707	
0–2 cm	352	250	540	964	520	604	432	872	988	559	388	
2–5 cm	203	200	220	196	124	140	100	453	546	197	232	
5–10 cm	84	103	126	104	112	108	95	107	216	120	72	
10–20 cm	18	52	12	4	58	8	4	2	128	8	15	
5 m												
Gesamt	825	768	1568	2322	1630	2869	1582	1905	1742	1466	853	
0–2 cm	502	364	724	1208	1066	2384	1098	1525	1393	986	548	
2–5 cm	184	220	678	874	336	291	388	220	253	354	192	
5–10 cm	130	172	160	224	220	181	96	156	91	120	106	
10–20 cm	9	12	6	16	8	13	–	4	5	6	7	
10 m												
Gesamt	201	115	187	212	278	366	345	301	266	271	414	
0–2 cm	114	72	108	120	146	266	213	182	155	153	221	
2–5 cm	63	17	59	49	88	88	87	109	89	88	172	
5–10 cm	24	20	20	43	44	12	45	10	21	30	21	
10–20 cm	–	6	–	–	–	–	–	–	1	–	–	

Tab. A II: Abundanz der Nematoda pro 28 cm² (Mittelwert aus 2–5 Proben) in der Übergangszone (15–30 Meter Tiefe) des Königssees von Januar bis Dezember 1986.

Tiefe und Schicht	Monat											
	Jan	Feb	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Überg.	364	410	365	360	610	540	520	668	548	571	381	
15 m												
Gesamt	141	218	109	117	242	216	239	246	210	171	130	
0–2 cm	84	117	60	62	174	150	171	126	127	120	82	
2–5 cm	52	93	28	31	48	46	42	90	63	49	46	
5–10 cm	5	7	17	24	20	20	25	30	18	2	2	
10–20 cm	–	1	4	–	–	–	1	–	2	–	–	
20 m												
Gesamt	115	92	87	84	130	148	128	161	104	135	132	
0–2 cm	72	60	54	38	104	122	100	147	87	71	90	
2–5 cm	38	26	17	41	23	19	22	9	15	55	36	
5–10 cm	5	6	16	5	3	7	6	4	2	8	6	
10–20 cm	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	
30 m												
Gesamt	108	100	169	159	238	176	153	261	234	265	119	
0–2 cm	80	45	118	138	170	140	126	248	229	250	101	
2–5 cm	19	31	34	14	60	32	21	11	3	9	16	
5–10 cm	7	16	17	3	6	2	6	2	2	6	2	
10–20 cm	2	8	–	4	2	2	–	–	–	–	–	

Tab. A III: Abundanz der Nematoda pro 28 cm² (Mittelwert aus 2–5 Proben) im Profundal (60–190 Meter Tiefe) des Königssees von Januar bis Dezember 1986.

Tiefe und Schicht	Monat											
	Jan	Feb	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Profundal	242	166	174	222	322	369	346	548	347	363	365	
60 m												
Gesamt	104	71	76	94	147	168	145	313	163	110	157	
0–2 cm	85	51	56	71	90	136	101	230	98	64	140	
2–5 cm	17	20	18	18	33	32	42	52	44	44	14	
5–10 cm	2	–	2	5	24	–	2	31	21	2	3	
10–20 cm	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
120 m												
Gesamt	86	44	39	63	106	137	122	106	108	188	152	
0–2 cm	70	32	12	52	69	130	74	80	90	154	130	
2–5 cm	14	12	17	4	19	5	42	23	16	27	19	
5–10 cm	2	–	10	7	17	2	6	3	2	7	3	
10–20 cm	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	
190 m												
Gesamt	52	51	59	65	69	64	79	129	76	65	56	
0–2 cm	42	36	33	54	36	52	70	93	48	57	47	
2–5 cm	8	15	24	6	24	12	8	31	26	7	6	
5–10 cm	2	–	2	5	9	–	–	5	2	1	3	
10–20 cm	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	

Tab. A IV: Relative Abundanz der Nematoda in den untersuchten Strata von Januar 1986 bis Dezember 1986 in den drei Tiefenzonen Litoral, Übergangszone und Profundal; Mittelwert aus 2-5 Proben einer jeden Tiefe ermittelt.

Tiefenzone und Schicht	Relative Abundanz (%)											
	Jan	Feb	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Ges
Litoral												
0- 2 cm	59,1	48,2	47,9	63,1	63,8	76,1	66,3	69,1	64,2	64,0	59,2	63,6
2- 5 cm	26,2	29,3	36,7	27,6	21,8	15,8	23,1	21,6	23,8	25,5	30,4	24,8
5-10 cm	13,0	17,9	14,7	8,8	12,4	7,6	10,4	9,1	8,8	9,9	9,3	10,4
10-20 cm	1,7	4,6	0,7	0,4	2,1	0,5	0,2	0,2	3,2	0,5	1,2	1,2
Übergangszone												
0- 2 cm	64,8	54,1	63,6	66,1	73,4	76,3	76,3	78,0	80,8	77,2	71,7	72,4
2- 5 cm	29,9	36,6	21,6	23,9	21,5	18,0	16,4	16,5	14,8	19,8	25,7	21,3
5-10 cm	4,7	7,1	13,7	8,9	4,8	5,3	7,1	5,4	4,0	2,8	2,6	5,8
10-20 cm	0,5	2,2	1,1	1,1	0,3	0,4	0,2	0,1	0,4	0,2	0,5	
Profundal												
0- 2 cm	81,4	71,7	58,0	79,7	60,6	86,2	70,8	73,5	68,0	75,6	86,8	74,6
2- 5 cm	16,1	28,3	33,9	12,6	23,6	13,3	26,6	19,3	24,8	21,5	10,7	20,2
5-10 cm	2,5	-	8,0	7,7	15,5	0,5	2,3	7,1	7,2	2,8	2,5	5,1
10-20 cm	-	-	-	-	0,3	-	0,3	-	-	-	-	0,1

Tab. A V: Abundanz und relativer Anteil der Männchen (♂), graviden Weibchen (g♀), Weibchen (♀) und Juvenilen (Juv.) sowie Geschlechterverhältnis (♂/♀) aller Arten und ohne R. terrestris im Jahresverlauf 1986.

Monat	alle Arten				♂/♀	ohne R. terrestris				♂/♀
	♂	g♀	♀	Juv		♂	g♀	♀	Juv	
Januar	207	35	902	1451	0,2	207	25	357	869	0,5
	8%	1,3%	34,8%	55,9%		14,2%	1,7%	24,5%	59,6%	
Februar	248	92	822	1141	0,3	248	60	332	791	0,6
	10,8%	4,0%	35,7%	49,5%		17,3%	4,2%	23,2%	55,3%	
März	(Eis)									
April	104	123	1818	1701	0,1	104	43	407	968	0,2
	2,8%	3,3%	48,5%	45,4%		6,8%	2,8%	26,8%	63,6%	
Mai	125	116	2270	2619	0,1	125	106	502	1391	0,2
	2,4%	2,3%	44,2%	51,1%		5,9%	5,0%	23,6%	65,5%	
Juni	138	103	1579	2500	0,1	138	83	944	1650	0,1
	3,2%	2,4%	36,5%	57,9%		4,9%	2,9%	33,5%	58,7%	
Juli	139	172	2101	3442	0,1	139	92	755	1581	0,2
	2,4%	2,9%	35,9%	58,8%		5,4%	3,6%	29,4%	61,6%	
August	163	272	1096	2349	0,1	163	80	548	1554	0,3
	4,2%	7,0%	28,3%	60,5%		7%	3,4%	23,4%	66,3%	
Sept.	191	156	2051	2926	0,1	190	48	678	1479	0,3
	3,6%	2,9%	38,6%	55%		8%	2,0%	28,3%	61,7%	
Okt.	174	130	2340	2465	0,1	174	58	421	1128	0,4
	3,4%	2,5%	45,8%	48,2%		9,8%	3,3%	23,6%	63,3%	
Nov.	199	83	1501	2130	0,1	199	73	511	1258	0,3
	5,1%	2,1%	38,4%	54,4%		9,8%	3,6%	25,0%	61,6%	
Dez.	230	54	1136	1669	0,2	230	42	495	1118	0,4
	7,4%	1,7%	36,8%	54%		12,2%	2,2%	26,3%	59,3%	
Gesamt	1918	1336	17616	24393	0,1	1917	710	5950	13787	0,3
Anteil	4,2%	3,0%	38,9%	53,9%		8,6%	3,2%	26,2%	61,6%	

Tab. A VI: Biomasse (in µg Naßgewicht pro 28 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenilen im Litoral im Jahr 1986; Mittelwert aus 2-5 Proben.

Tiefe	Monat											
	Jan	Feb	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
1 m												
Gesamt	212	263	186	164	338	357	193	177	191	130	246	
♀	84	118	85	70	199	160	54	124	134	51	112	
♂	66	89	16	24	55	95	58	18	14	9	60	
Juv	62	56	85	70	84	102	81	35	43	70	74	
2 m												
Gesamt	149	153	164	214	112	157	106	193	295	108	148	
♀	65	67	108	123	63	83	48	128	163	64	76	
♂	36	45	21	32	16	31	16	13	60	11	28	
Juv	48	41	35	59	33	43	42	52	72	33	44	
5 m												
Gesamt	137	195	294	462	197	317	323	268	217	261	155	
♀	85	109	192	269	89	195	202	157	152	173	111	
♂	7	19	27	19	32	12	22	23	9	10	12	
Juv	45	67	75	174	76	110	99	88	56	78	32	
10 m												
Gesamt	135	50	69	96	213	141	187	147	135	140	221	
♀	58	29	15	45	114	82	79	72	37	81	100	
♂	56	7	11	7	73	29	61	51	47	35	84	
Juv	21	14	43	44	26	30	47	24	51	24	37	

Tab. A VII: Biomasse (in µg Naßgewicht pro 28 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenilen in der Übergangszone von Januar bis Dezember 1986; Mittelwert aus 2-5 Proben.

Tiefe	Monat											
	Jan	Feb	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
15 m												
Gesamt	82	152	45	94	37	88	100	114	83	116	59	
♀	34	56	28	49	14	43	52	74	31	54	17	
♂	33	84	6	35	7	22	16	10	36	27	25	
Juv	15	12	11	10	16	23	32	30	16	35	17	
20 m												
Gesamt	73	129	39	47	61	82	26	34	32	85	90	
♀	30	80	32	24	31	54	9	12	5	45	46	
♂	28	42	0,2	12	11	1	3	11	16	24	30	
Juv	15	7	7	11	19	27	14	11	11	16	14	
30 m												
Gesamt	100	336	153	50	184	49	124	33	119	78	76	
♀	25	103	67	22	81	32	30	10	86	33	35	
♂	24	142	37	1	34	0,4	48	2	1	3	1	
Juv	51	91	49	27	69	17	46	21	32	42	39	

Tab. A VIII: Biomasse (in µg Naßgewicht pro 28 cm²) der Weibchen, Männchen und Juvenilen im Profundal von Januar bis Dezember 1986; Mittelwert aus 2-5 Proben.

Tiefe	Monat											
	Jan	Feb	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
60 m												
Gesamt	114	75	86	76	83	194	107	103	85	71	167	
♀	51	21	14	32	26	116	38	46	43	47	76	
♂	21	24	45	13	11	18	-	19	10	1	45	
Juv	42	30	27	31	46	60	69	38	32	23	46	
120 m												
Gesamt	22	9	24	48	45	35	47	28	134	76	35	
♀	8	3	21	26	20	30	27	10	72	34	24	
♂	2	1	-	1	13	1	13	3	36	25	1	
Juv	12	5	3	21	12	4	7	15	26	17	10	
190 m												
Gesamt	19	17	23	13	16	27	22	32	20	23	34	
♀	9	10	14	6	7	17	13	19	16	11	25	
♂	7	3	1	1	5	1	2	6	-	7	5	
Juv	3	4	8	6	4	9	7	7	4	5	4	

10 Literaturverzeichnis

- ALEKSEEV, V. M. (1983): Sistematiceskoe polozenie roda Hofmaenneria (Nematoda, Monhysterida) i dva novykh vida etogo roda iz ozera Khanka. (The taxonomic status of the genus Hofmaenneria, Nematoda, Monhysteridae, and two new species of the genus from the Lake Khanka.) — Zool. Zhurn. 62: 1605–1612.
- ALLEN, N. W. & E. M. NOFFSINGER (1968): Revision of the genus *Anaplectus* (Nematoda: Plectidae). — Proc. helminth. Soc. Wash. 35: 77–91.
- ALLGEN, C. (1925): Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden Schwedens. — Ark. Zool. 18 A, (5): 1–40.
- (1926): Über einige freilebende Nematoden aus dem Wettersee. — Arch. Hydrobiol. 17 (4): 714–729.
- (1947): Die Nematoden-Familie Tripylodidae, ihre Arten und Verwandtschaft. — Ark. Zool. 39 A (15): 1–35.
- ANDERSON, R. V. (1966): An emendation of the diagnosis of both the subfamily and two genera of Wilsonematinae and a new genus, *Ereptonema* n. g. (Plectidae: Nematoda). — Can. J. Zool. 44: 923–935.
- (1968): Emendation of the generic diagnosis of *Cryptonchus* Cobb, 1913 (Nematoda: Ironidae), redescription of *C. tristis* (Ditlevsen, 1911) Filipjev, 1934, and description of the male. — Can. J. Zool. 46: 935–942.
- (1969): Comparative morphology and descriptions of three new species of *Teratocephalus* from Canada. — Can. J. Zool. 47: 829–840.
- ANDERSON, R. V. & D. J. HOOPER: A neotype for *Cephalobus persegnis* Bastian, 1865, redescription of the species, and observations on variability in taxonomic characters. — Can. J. Zool. 48: 457–469.
- ANDRÁSSY, I. (1954): Revision der Gattung *Tylenchus* Bastian, 1865 (Tylenchidae, Nematoda). — Acta Zool. Hung. 2 (1–2): 4–42.
- (1956): Die Rauminhalts- und Gewichtsbestimmung der Fadenwürmer (Nematoden). — Acta Zool. Hung. 2: 1–15.
- (1957): Über die Gattung *Chronogaster*, Cobb 1913 (Nematoda, Plectidae). — Anns. Univ. Scient. Bpest, Rolando Eötvös 1: 3–12.
- (1958): Erd- und Süßwassernematoden aus Bulgarien. — Acta Zool. Hung. 4 (1–2): 1–88.
- (1958): Noch einmal über die Gattung *Chronogaster* Cobb, 1913. — Opusc. zool. Bpest 2: 7–11.
- (1958): Nematoden aus ägyptischen Gewässern (Ergebnisse der zoologischen Aufsammlungen des Ungarischen Naturwissenschaft. Museums in Ägypten im Jahre 1957). — Anns. hist.-nat. Mus. natn. Hung. (9) 50: 135–150.
- (1958): Über das System der Mononchiden (Mononchidae Chitwood, 1937, Nematoda). — Anns. hist.-nat. Mus. natn. Hung. (9) 50: 151–171.
- (1959): Taxonomische Übersicht der Dorylaimen (Nematoda) 1'. — Acta Zool. Hung. 5: 191–240.
- (1959): Taxonomische Übersicht der Dorylaimen (Nematoda) 2'. — Acta Zool. Hung. 6: 1–28.
- (1961): Neue und seltene Arten der Familie Alaimidae (Nematoda). — Acta Zool. Hung. 7: 1–18.
- (1962): Nematoden aus dem Ufergrundwasser der Donau von Bratislava bis Budapest (Danubialia Hungarica, 17). — Arch. Hydrobiol. (Suppl.) 27: 91–117.
- (1964): Onchulidae n. fam., eine neue Familie der Ordnung Enoplida (Nematoda). — Opusc. Zool. Bpest 5 (1): 25–41.
- (1964): Ein Versuchsschlüssel zur Bestimmung der Tobrilus-Arten (Nematoda). — Anns. Univ. Scient. Bpest Rolando Eötvös 7: 3–18.
- (1964): Süßwasser-Nematoden aus den großen Gebirgsgegenden Ostafrikas. Acta Zool. Hung. 10: 1–59.
- (1965): Erd- und Süßwasser-Nematoden aus Ghana. Klasse Adephorea (Aphasmidia). — Opusc. Zool. Bpest 5: 127–151.
- (1965): Verzeichnis und Bestimmungsschlüssel der Arten der Nematodengattungen *Criconemoides* Taylor, 1936 und *Mesocriconema* n. gen. — Opusc. Zool. Bpest, 5 (2): 153–171.
- (1966): Nematoden aus dem Grundschlamm des Mosoner Donauarmes (Danubialia Hungarica, XXXIV). — Opusc. Zool. Bpest. 6: 35–44.
- (1967): Die Unterfamilie Cephalobinae (Nematoda: Cephalobidae) und ihre Arten. — Acta Zool. Hung. 13: 1–37.
- (1967): Nematoden aus interstitiellen Biotopen Skandinaviens, gesammelt von P. H. Enckell (Lund). 1. Nematoden aus der Uferregion des Vättern- und Torneträsk-Sees (Schweden). — Opusc. Zool. Bpest 7 (2): 3–36.
- (1968): Fauna Paraguayensis. 2. Nematoden aus den Galeriewäldern des Acaray-Flusses. — Opusc. Zool. Bpest 8: 167–315.
- (1969): Taxonomische Übersicht der Familien Prodorylaimidae n. fam. und Dorylaimidae de Man, 1876. — Opusc. Zool. Bpest 9: 187–233.
- (1971): Überprüfung einiger von Micoletzky beschriebener Nematodenarten an Hand der Typenpräparate I. — Mitt. Zool. Mus. Berlin 47: 241–254.
- (1976): Evolution as a basis for the systematisation of nematodes. — Pitman, London, 288 pp.
- (1977): Die Gattungen *Amphidelus* Thorne, 1939, *Paramphidelus* n. gen. und *Etamphidelus* n. gen. (Nematoda: Alaimidae). — Opusc. Zool. Bpest 14: 3–43.
- (1978): Nematoda. In: Illies, J. (ed.): Limnofauna Europaea, 2. Aufl.: G. Fischer, Stuttgart, 98–117.
- (1979): Revision of the subfamily *Criconematinae* Taylor, 1936 (Nematoda). — Opusc. Zool. Bpest, 16 (1–2): 11–57.
- (1979): The genera and species of the family Tylenchidae Örley, 1880 (Nematoda). The genus *Tylenchus* Bastian, 1865. — Acta Zool. Hung. 25 (1–2): 1–33.
- (1980): The genera and species of the family Tylenchidae Örley, 1880 (Nematoda). The genera *Aglenchus* (Andrássy, 1954) Meyl, 1961, *Miculenchus* Andrássy, 1959, and *Polenchus* gen. n. — Acta Zool. Hung. 26 (1–3): 1–20.
- (1981): The genera and species of the family Tylenchidae Örley, 1880 (Nematoda). The genus *Malenchus* Andrássy, 1968. — Acta Zool. Hung. 27: 1–47.
- (1981): Revision of the order Monhysterida (Nematoda) inhabiting soil and inland waters. — Opusc. Zool. Bpest, 17–18: 13–47.
- (1982): The genera and species of the family Tylenchidae Örley, 1880 (Nematoda). The genus *Coslenchus* Siddiqi, 1978. — Acta Zool. Hung. 28 (3–4): 193–232.
- (1984): The genera and species of the family Tylenchidae Örley, 1880 (Nematoda). The genera *Cephalenchus* (Goodey, 1962) Golden, 1971 and *Allotylenchus* gen. n.. — Acta Zool. Hung. 30 (1–2): 1–28.
- (1984): Klasse Nematoda: (Ordnungen Monhysterida, Desmoscollecida, Araeolaimida, Chromadorida, Rhabditida). — Fischer, Stuttgart, 509 pp.
- (1985): The genus *Plectus* Bastian, 1865 and its nearest relatives (Nematoda: Plectidae). — Acta Zool. Hung. 31 (1–3): 1–52.
- (1985): A dozen new nematode species from Hungary. — Opusc. Zool. Bpest, 19–20: 3–39.
- (1985): On the genera *Mononchus* Bastian, 1865 and *Prionchulus* (Cobb, 1916) Wu & Hoeppli, 1929 (Nematoda: Mononchidae). — Opusc. Zool. Bpest 21: 9–22.
- (1986): The genus *Eudorylaimus* Andrássy, 1959 and the present status of its species (Nematoda: Qudisianematidae). — Opusc. Zool. Bpest, 22: 3–42.
- (1986): The genus *Mesodorylaimus* Andrássy, 1959 and its relatives (Nematoda: Dorylaimidae). — Acta Zool. Hung. 32 (3–4): 207–261.
- ANKAR, S. & R. ELMGREN (1976): The benthic macro- and meiofauna of the Askö-Landsort Area (Northern Baltic Proper). A stratified random sampling survey. — Contr. Askö Lab. 11: 1–115.
- ATKINSON, H. J. (1977): The role of pharyngeal haemoglobin in the feeding of the marine nematode, *Enoplus brevis*. — J. Zool., Lond. 183: 465–471.
- BAKER, A. D. (1962): Check list of the nematode superfamilies Dorylaimoidea, Rhabditoidea, Tylenchoidea, and Aphelenchoidea. — Leiden, E. J. Brill, 261 pp.
- BANAGE, W.B. (1963): The ecological importance of free-living soil nematodes with special reference to those of Moorland Soil. —

- J. Anim. Ecol. 32: 133–140.
- (1964): Some aspects to the ecology of soil nematodes. — Proceedings of the ann. Symp. of the East Afr. Acad. 2: 67–74.
- BARNES, R. S. K. & K. H. MANN (1980): Fundamentals of Aquatic Ecosystems. — Blackwell Scientific Publications, Oxford, 229 pp.
- BASTIAN, H. Ch. (1865): Monograph on the Anguillulidae, or free Nematoids, marine, land, and freshwater; with descriptions of 100 new species. — Trans. Linn. Soc. London 25: 73–184.
- BIRO, K. (1968): The Nematodes of Lake Balaton II. The Nematodes of the open water mud in the Keszthely Bay. — Anns. Inst. biol. Tihany 35: 109–116.
- (1969): Eine neue Monhystera-Art (Nematoda) aus dem Balaton, Ungarn. — Opusc. Zool. Bpest 9: 255–257.
- (1972): Nematodes of Lake Balaton III. The fauna in late-summer. — Anns. Inst. biol. Tihany 39: 89–100.
- (1973): Nematodes of Lake Balaton. IV. Seasonal qualitative and quantitative changes. — Anns. Inst. biol. Tihany, 40: 135–158.
- BLANK, K., HUBER, P. & KOLBINGER, W. (1985): Zur Kenntnis der litoralen Fauna des Königssees, unter besonderer Berücksichtigung der Insekten. — Diplomarbeiten der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- BLOME, D. (1982): Systematik der Nematoda eines Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt. — Mikrofauna des Meeresbodens 86: 1–194.
- (1983): Ökologie der Nematoda eines Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt. — Mikrofauna des Meeresbodens 88: 1–76.
- BONGERS, T. (1988): De nematoden van Nederland. — Natuurhistorische Bibliotheek van de KNNV. Utrecht, 408 pp.
- BONGERS, T. & G. W. YEATES (1988): Report on workshop: Nematodes in natural systems; the use of nematodes in environmental studies. — Pedobiologia 32: 88.
- BORNER, L. (1921/1922): Die Bodenfauna des St. Moritzer Sees. Eine monographische Studie. — Arch. Hydrobiol. 13: 1–91, 209–281.
- BOUCHER, G. (1972): Distribution quantitative et qualitative des nematodes d'une station de vase erigene cotière de Banyuls-sur-Mer. — Cah. Biol. Mar. 13: 457–474.
- BOUWMAN, L. A. (1981): A survey of nematodes from the Ems estuary. Part I: Systematics. — Zool. Jb. Syst. 108: 335–385.
- (1983): A survey of nematodes from the Ems estuary. Part II: Species assemblages and associations. — Zool. Jb. Syst. 110: 345–376.
- BOVEE, de F. (1987): Biomasse et equivalents energetiques des Nematodes libres marins. — Cah. Biol. Mar. 28: 367–372.
- BRETSCHKO, G. (1973): Benthos production of a high-mountain lake: Nematoda. — Verh. Internat. Verein. Limnol. 18: 1421–1428.
- (1975): Annual benthic biomass distribution in a high-mountain lake (Vorderer Finstertaler See, Tyrol, Austria). — Verh. Internat. Verein. Limnol., 19: 1279–1285.
- (1984): Free-living nematodes of a high mountain lake (Vorderer Finstertaler See, Tyrol, Austria, 2237 m asl). I. Monhystera cf. stagnalis and Ethmolaimus pratensis. — Arch. Hydrobiol. 101: 39–72.
- BRIDGE, J. & N. G. M. HAGUE (1974): The feeding behaviour of Tylenchorhynchus and Merlinius species and their effect on growth of perennial ryegrass. — Nematologica 20: 119–130.
- BRINKHURST, R. O. (1974): The benthos of lakes. — The MacMillan Press LTD., London and Basingstoke, 190 pp.
- BRYANT, V. & J. LAYBOURN (1972/73): The vertical distribution of Ciliophora and Nematoda in the sediments of Loch Leven, Kinross. — Proc. R. S. E. (B) 74, 17: 265–273.
- BRZESKI, M. W. (1963): On the taxonomy status of Tylenchus filiformis Bütschli, 1873, and the description of T. vulgaris sp. n. (Nematoda: Tylenchidae). — Bull. Acad. pol. Sci. Cl. II Ser. Sci. biol. 11: 531–535.
- (1963): Review of the nematode genus Anaplectus de Coninck, Sch. Sth. (Nematoda, Plectidae). — Bull. Acad. pol. Sci. Cl. II Ser. Sci. biol. 11 (1): 35–38.
- (1963): Nematode genera of the family Tripylidae (Nematoda, Enoplida). — Acta zool. cracov. 8: 295–308.
- (1964): Revision der Gattungen Tripyla Bastian und Paratripyla gen. n. (Nematoda, Tripylidae). — Anns. zool., Warsz. 22 (7): 157–178.
- (1987): Taxonomic notes on Coslenchus Siddiqi, 1978 (Nematoda: Tylenchidae). — Anns. zool., Warsz. 40 (9): 431–436.
- BÜTSCHLI, O. (1873): Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden. — Nova Acta Acad. Nat. Curios. 36 (5): 1–144.
- BURNETT, B. R. (1973): Observations of the microfauna of the deep-sea benthos using light and scanning electron microscopy. — Deep-Sea Res. 20: 413–417.
- BYERS J. R. & R. V. ANDERSON (1972): Ultrastructural morphology of the body wall, stoma, and stomastyle of the nematode, Tylenchorhynchus dubius (Bütschli, 1873) Filipjev, 1936. — Can. J. Zool. 50: 457–465.
- CHIA, F. S. & R. M. WARWICK (1969): Assimilation of labelled glucose from seawater by marine nematodes. — Nature, Lond. 224: 720–721.
- CHITWOOD B. G. & M. B. CHITWOOD (1950): Introduction to nematology. — University Park Press, Baltimore, 334 pp.
- COBB, N. A. (1913): New Nematode genera found inhabiting fresh water and nonbrackish soils. — J. Wash. Acad. Sci. 3: 432–444.
- (1918): Free-living nematodes. In: A.B. Ward & G.C. Whipple, Freshwater Biology, New York 1918: 459–505.
- CODY, M. L. & J. M. DIAMOND (1975): Ecology and evolution of communities. — The Belknap Press of Harvard University, 545 pp.
- COLE, A. G. (1955): An ecological study of the microbenthic fauna of two Minnesota lakes. — Am. Midl. Nat. 53: 213–281.
- COOMANS A. (1962): Some species of Dorylaimoidea found in Belgium. I. Members of the Tylencholaiminae Filipjev, 1934. — Nematologica 7: 146–154.
- COOMANS A. & J. VAN BEZOOIJEN (1968): Observations on the anterior body region of Helicotylenchus pseudorobustus. — Nematologica 14: 146–148.
- COOMANS A. & P. A. A. LOOF (1970): Morphology and taxonomy of Bathyodontina (Dorylaimida). — Nematologica 16: 180–196.
- COOMANS A. & A. VAN DER HEIDEN (1979): The systematic position of the family Ironidae and its relation to the Dorylaimida. — Annales Soc. r. Zool. Belg. 108 (1–2): 5–11.
- COOMANS A. & D. J. RASKI (1988): Two new species of Prismatolaimus de Man, 1880 (Nematoda: Prismatolaimidae) in Southern Chile. — Journal of Nematology 20 (2): 288–303.
- (1988): Three new species of Etamphidelus Andrassy, 1977 (Nematoda: Alaimidae) in Southern Chile. — Journal of Nematology 20 (1): 9–22.
- COOMANS A. & D. DE WAELE (1983): Species of Aphanolaimus (Nematoda: Araeolaimida) from Belgium. — Hydrobiologia 101: 165–178.
- COULL, B. C. (1977): Ecology of marine benthos. — University of South Carolina Press, Columbia, South Carolina, 467 pp.
- COULL, B. C., R. L. ELLISON, J. W. FLEEGER, R. P. HIGGINS, W. D. HOPE, W. D. HUMMON, R. M. RIEGER, W. E. STERRER, H. THIEL & J. H. TIETJEN (1977): Quantitative estimates of the meiofauna from the deep sea off North Carolina, USA. — Marine Biology 39: 233–240.
- Le CREN, E. D. & R. H. LOWE-McCONNELL (1980): The functioning of freshwater ecosystems. — Cambridge University Press, Cambridge, 588 pp.

- CRISP, D. J. (1971): Kapitel 12: Energy flow measurements (S. 197–279). — In: Methods for the study of marine benthos. IBP Handbook Nr. 16. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- ROLL, N. A. (1966): The phototactic responses and spectral sensitivity of *Chromadorina viridis* (Nematoda, Chromadorida) with a note on the nature of the paired pigment spots. — *Nematologica* 12: 610–614.
- (1970): The behaviour of nematodes. — Edward Arnold, Ltd., London. 117 pp.
- (1976): The organization of nematodes. — Academic Press, London, New York, San Francisco, 439 pp.
- ROLL, N. A. & B. E. MATTHEWS (1977): Biology of nematodes. — Blackie & Son Limited, Glasgow, 201 pp.
- ROLL, N. A., I. L. RIDING & J. M. SMITH (1972): A nematode photoreceptor. — *Comparative Biochemistry and Physiology*, 40, A: 999–1009.
- ROLL, N. A. & A. ZULLINI (1972): Observations on the bionomics of the freshwater nematode *Chromadorina bioculata*. — *Journal of Nematology* 4: 256–260.
- CULLEN, D. J. (1973): Bioturbation of superficial marine sediments by interstitial meiofauna. — *Ecology* 55: 903–906.
- DADAY, E. v. (1897): Die freilebenden Süßwasser-Nematoden Ungarns. — *Zool. Jb. (Syst.)* 10: 91–134.
- (1897): Die Fauna des Balatonsees. 4. Nematoden. — *Resultate wiss. Erforschung des Balatonsees* 2 (1): 81–119.
- (1911): Freilebende Süßwasser-Nemathelminthen aus der Schweiz. — *Revue suisse Zool.* 19: 501–536.
- DALL, P. C., C. LINDEGAARD, E. JONSSON, G. JONSSON & P. M. JONASSON (1984): Invertebrate communities and their environment in the exposed zone of Lake Esrom, Denmark. — *Arch. Hydrobiol./Suppl.* 69 (4): 477–524.
- DAYTON, P. K. & R. R. HESSLER (1972): Role of biological disturbances in maintaining diversity in the deep sea. — *Deep-Sea Research*, 19: 199–208.
- DECHER, A. W., W. D. HUMMON & J. W. FLEEGER (1985): Meiofauna-sediment interactions around subtropical seagrass beds using factor analysis. — *J. Mar. Res.* 43: 237–255.
- DINET, A. (1979): A quantitative survey of meiobenthos in the deep Norwegian Sea. — *Ambio Special Report*, 6: 75–77.
- DOWNING, J. A. & F. H. RIGLER (1984): A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. (2. Aufl.), Blackwell Scientific Publications, Oxford, 501 pp.
- DUNCAN, A., F. SCHIEMER & R. Z. KLEKOWSKI (1974): A preliminary study of feeding rates on bacterial food by adult females of a benthic nematode, *Plectus palustris* de Man, 1880. — *Pol. Arch. Hydrobiol.* 21: 249–258.
- EBSARY, B. A. (1982): Canadian species of *Tobrilus* (Nematoda: Tobrilidae) with description of three new species. — *Can. J. Zool.* 60: 3048–3062.
- (1985): Two new aquatic species of *Ironus* Bastian, 1865 (Nematoda: Ironidae) from Canada. — *Can. J. Zool.* 63 (6): 1368–1370.
- EBSARY, B. A. & R. V. ANDERSON (1982): Two new species of *Hirschmaniella* Luc and Goodey, 1963 (Nematoda: Pratylenchidae) with a key to the nominal species. — *Can. J. Zool.* 60: 530–535.
- EDER, R. (1979): Zur Nematodenfauna des Jeserzer oder Saisser Sees, Kärnten. — *Carinthia II* 169: 340–346.
- (1983): Nematoden aus dem Interstitial der Donau bei Fischamend (Niederösterreich). — *Arch. Hydrobiol., Suppl.* 68 (Veröff. Arbeitsgemeinschaft Donauforsch. 7) 1: 100–113.
- EDER, R. & M. KIRCHENGAST (1982): The nematode-fauna (Nemathelminthes, Nematoda) of a polluted part of the river Mur (Styria, Austria). — *Nematol. mediterr.* 10: 127–134.
- ELLIOTT, J. M. (1977): Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. — *Freshw. Biol. Ass. Scient. Publ.* 25, 160 pp.
- ELMGREN, R. (1976): Baltic benthos communities and the role of the meiofauna. — *Contributions from the Askö laboratory university of Stockholm, Sweden*, No. 14: 1–31.
- EROSHENKO, A. S. (1973): New data on taxonomy of the family Tetratocephalidae Andrassy, Nematoda. — *Zool. Zhurn.* 52: 1768–1776.
- ESSER R. P. (1983): Amoebic predation upon nematodes. — *Nematology Circular* No. 98.
- (1987): Biological control of nematodes by nematodes. I. Dorylaims (Nematoda: Dorylaimina). — *Nematology Circular* No. 144.
- (1987): Biological control of nematodes by nematodes. II. Seinura (Nematoda: Aphelenchoididae). — *Nematology Circular* No. 147.
- ESSER R. P. & T. S. SCHUBERT (1983): Fungi that utilize zoospores to parasitize nematodes. — *Nematology Circular* No. 101.
- FELLER, R. J. (1984): Serological traces of meiofaunal food webs. — *Hydrobiologia* 118: 119–125.
- FENCHEL, T. M. & R. J. RIEDL (1970): The sulfide system: a new biotic community underneath the oxidized layer of marine sand bottoms. — *Marine Biology* 7: 255–268.
- FINDLAY, S. E. G. (1982): Effect of detrital nutritional quality on population dynamics of a marine nematode (*Diplolaimella chitwoodi*). — *Mar. Biol.* 68: 223–227.
- FINDLAY, S. & K. R. TENORE (1982): Effect of a free-living marine nematode (*Diplolaimella chitwoodi*) on detrital carbon mineralization. — *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 8: 161–166.
- FORTUNER, R. (1987): A reappraisal of *Tylenchina* (Nemata). 8. The family Hoplolaimidae Filip'ev, 1934. — *Revue Nematol.* 10 (2): 219–232.
- FORTUNER, R. & M. LUC (1987): A reappraisal of *Tylenchina* (Nemata). 6. The family Belonolaimidae Whitehead, 1960. — *Revue Nematol.* 10 (2): 183–202.
- FRANZ, H. (1942): Untersuchungen über die Kleintierwelt ostalpiner Böden. I. Die freilebenden Erdnematoden. — *Zool. Jb. (Syst.)* 75: 365–546.
- FRECKMAN, D. W. (1982): Nematodes in soil ecosystems. — University of Texas Press, Austin, 206 pp.
- FRITHSEN, J. B. (1984): Metal incorporation by benthic fauna relationships to sediment inventory. — *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 19: 523–539.
- GAL'TSOVA, V. V. & O. N. PAVLYUK (1987): Redox potential and vertical distribution of meiobenthos. — *Hydrobiol. Journal* 4: 27–32.
- GEE, J. M. & R. M. WARWICK (1985): Effects of organic enrichment on meiofaunal abundance and community structure in sublittoral soft sediments. — *J. exp. Mar. Biol. Ecol.*, Vol. 91: 247–262.
- GERAERT, E. (1966): The systematic position of the families Tylenchulidae and Criconematidae. — *Nematologica* 12: 362–368.
- GERAERT, E. & D. J. RASKI (1987): A reappraisal of *Tylenchina* (Nemata). 3. The family Tylenchidae Örley, 1880. — *Revue Nematol.* 10 (2): 143–161.
- (1988): Study of some *Aglenchus* and *Coslenchus* species (Nemata: Tylenchida). — *Nematologica* 34: 6–46.
- GERBER, K. (1981): Die Nematodenfauna alpiner Böden im Glocknergebiet (Hohe Tauern, Österreich). — *Veröffentlichungen des Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern*, Band 4: 79–90.
- GERBER, K., G. C. SMART, JR. & R. P. ESSER (1987): A comprehensive catalogue of plant parasitic nematodes associated with aquatic and wetland plants. — *Florida Agricultural Experiment Station, Bulletin* 871 (Technical) 170 pp.

- GERLACH, S. A. (1971): On the importance of marine meiofauna for the benthos communities. — *Oecologia (Berl.)* 6: 176–190.
- (1977): Attraction to decaying organisms as a possible cause for patchy distribution of nematodes in a Bermuda beach. — *Ophelia* 16: 151–165.
- (1978): Food-chain relationships in subtidal silty sand marine sediments and the role of meiofauna in stimulating bacterial productivity. — *Oecologia (Berl.)* 33: 55–69.
- GERLACH, S. A. & A. H. MEYL (1957): Zoological results of a collecting journey to Yugoslavia. Freilebende Nematoden aus dem Ohrid-See. — *Beaufortia* 5: 157–170.
- GERLACH, S. A. & F. RIEMANN (1971): Über Zahnbildungen in der Mundhöhle von Nematoda Monhysteridae: Monhystrella und Hofmaenneria. — *Nematologica* 17: 285–294.
- (1973): The Bremerhaven Checklist of aquatic Nematodes. A catalogue of Nematoda Adenophorea excluding the Dorylaimida. — Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh., Suppl. 4, Heft 1, 1–404.
- (1974): The Bremerhaven Checklist of aquatic Nematodes. A catalogue of Nematoda Adenophorea excluding the Dorylaimida. — Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh., Suppl. 4, Heft 2, 405–734.
- GERLACH, S. & M. SCHRAGE (1969): Freilebende Nematoden als Nahrung der Sandgarnele *Crangon crangon*. — *Oecologia (Berl.)* 2: 362–375.
- (1972): Life cycles at low temperatures in some free-living marine Nematodes. — Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh. 14: 5–11.
- GERSTMEIER, R. (1985): Die quantitative Erfassung der profunden Benthosfauna des Starnbergersees, unter besonderer Berücksichtigung der Chironomiden (Diptera). — Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München.
- (1988): Die quantitative Erfassung benthaler Chironomiden (Diptera) des Königssees. — Abschlußbericht der Forschungsprojektes „Chironomiden des Königssees“.
- GOLTERMAN, H. L. (1977): Interactions between sediments and fresh water. — Proceedings of an international symposium held at Amsterdam, the Netherlands, September 6–10, 1976. — Dr. W. Junk B. V. Publishers, The Hague, 473 pp.
- GOODEY, T. (1949): Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. — *Techn. Bull. Min. Agric. Fish.*, 2: 19 pp.
- (1963): Soil and freshwater nematodes. (Second edition revised and rewritten by J. B. Goodey) London-New York (Methuen Wiley): 1–544.
- GRAY, J. S. (1981): The ecology of marine sediments. — Cambridge University Press, 185 pp.
- HAKANSON, L. & M. JANSSON (1983): Principles of lake Sedimentology. — Springer Berlin Heidelberg, 310 pp.
- HEIDEN, A. VAN DER (1975): The structure of the anterior feeding apparatus in members of the Ironidae (Nematoda: Enoplida). — *Nematologica* 20: 419–436.
- HEIP, C. & W. DECRAEMER (1974): The diversity of nematode communities in the southern North Sea. — *J. mar. biol. Ass. U. K.* 54: 251–255.
- HEIP, C., R. HERMAN & M. VINCX (1984): Variability and productivity of meiobenthos in the Southern Bight of the North Sea. — *Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer.* 183: 51–56
- HEIP, C., M. VINCX & G. VRANKEN (1985): The ecology of marine nematodes. — *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 23: 399–489.
- HEYNS, J. (1977): Freshwater nematodes from South Africa. I. *Euteratocephalus Andrassy*, 1958. — *Nematologica* 23: 112–118.
- HEYNS, J. & A. COOMANS (1980): Freshwater nematodes from South Africa. 5. *Chronogaster Cobb*, 1913. — *Nematologica* 26: 187–208.
- HICKS, G. R. F. & B. C. COULL (1983): The ecology of marine meiobenthic harpacticoid copepods. — *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 21: 67–175.
- HIRSCHMANN, H. (1952): Die Nematoden der Wassergrenze mitteleuropäischer Gewässer. — *Zool. Jb. (Syst.)* 81: 313–436.
- (1955): *Radopholus gracilis* (De Man, 1880) n. comb. (Synonym-Tylenchorhynchus gracilis (De Man, 1880) Filipjev, 1936). — *Proc. helminth. Soc. Wash.* 22 (2): 57–63.
- HOFMÄNNER, B. (1913): Contribution à l'étude des nematodes libres du Lac Léman. — *Revue suisse Zool.* 21: 589–658.
- HOFMÄNNER, B. & R. MENZEL (1915): Die freilebenden Nematoden der Schweiz. — *Revue suisse Zool.* 23: 109–243.
- HOLME, N. A. & A. D. MCINTYRE (1984): Methods for the study of marine benthos. — Blackwell Scientific Publications. IBP Handbook 16. Oxford, (2. ed.) 387 pp.
- HOLOPAINEN, I. & L. PAASIVIRTA (1977): Abundance and biomass of the meiozoobenthos in the oligotrophic and mesohumic lake Pääjärvi, southern Finland. — *Ann. Zool. Fennici* 14: 124–134.
- HOPE, W. D. (1974): Nematoda. In: GIESE A. C. & J. S. PEARSE (1974): Reproduction of marine invertebrates. — Acad. Press, New York and London, 391–469.
- HOUGH, R. A. & D. A. PUTT (1988): Factors influencing photosynthetic productivity of *Chara vulgaris* L. in a moderately productive hardwater lake. — *J. of Freshw. Ecol.*, 4: 411–418.
- HOWELL, R. (1982): The secretion of mucus by marine nematodes (*Enoplus* spp.): a possible mechanism influencing the uptake and loss of heavy metal pollutants. — *Nematologica* 28: 110–114.
- (1982): Levels of heavy metal pollutants in two species of marine nematodes. — *Marine Pollution Bulletin*, 13: 396–398.
- HOWELL, R. & L. SMITH (1983): Binding of heavy metals by the marine nematode *Enoplus brevis* Bastian, 1865. — *Nematologica* 29: 39–48.
- HUSMANN, S. (1956): Untersuchungen über die Grundwasserfauna zwischen Harz und Weser. — *Arch. Hydrobiol.* 52: 1–184.
- (1966): Versuch einer ökologischen Gliederung des interstitiellen Grundwassers in Lebensbereiche eigener Prägung. — *Arch. Hydrobiol.* 62: 231–268.
- HUTCHINSON, G. E. (1975): A treatise on Limnology. Vol. III. Limnological Botany. New York, Wiley, 660 pp.
- JACOB, J. J. S. & J. VAN BEZOOIJEN (1975): A manual for practical work in nematology. — Wageningen, 65 pp.
- JACOBS, L. J. (1987): A checklist of the Monhysteridae (Nematoda, Monhysterida). — Rand Afrikaans University, 186 pp.
- JÄGERSKIÖLD, L. A. (1909): Nematodes. — In: Brauer (ed.): Die Süßwasserfauna Deutschlands. — Verlag von Gustav Fischer, Jena.
- JAIRAJPURI, M. S. (1970): Studies on Mononchida of India. II. The genera *Mononchus*, *Clarkus* n. gen. and *Prionchulus* (Family Mononchidae Chitwood, 1937). — *Nematologica* 16: 213–221.
- (1970): Studies on Mononchida of India. III. The genus *Mylonchulus* (Family Mylonchulidae Jairajpuri, 1969). — *Nematologica* 16: 434–456.
- JAIRAJPURI, M. S. & D. J. HUNT (1984): The taxonomy of Tylenchorhynchinae (Nematoda: Tylenchida) with longitudinal lines and ridges. — *Syst. Parasitol.* 6: 261–268.
- JENSEN, P. (1979): Nematodes from the brackish waters of the southern archipelago of Finland. Benthic species. — *Ann. Zool. Fenn.* 16: 151–168.
- (1982): Diatom-feeding behaviour of the free-living marine nematode *Chromadorita tenuis* (Nematoda: Chromadorida). — *Nematologica* 29: 71–76.
- (1983): Meiofaunal abundance and vertical zonation in a sublittoral soft bottom, with a test of the haps corer. — *Marine Biology* 74: 319–326.
- (1984): Measuring carbon content in nematodes. — *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 38: 83–86.

- (1986): Nematode fauna in the sulphide-rich brine seep and adjacent bottoms of the east flower garden, NW Gulf of Mexico. IV: Ecological aspects. — *Mar. Biol.* 92: 489–503.
- (1987): Feeding ecology of free-living aquatic nematodes. — *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 35: 187–196.
- (1988): Nematode assemblages in the deep-sea benthos of the Norwegian Sea. — *Deep-Sea Research*, Vol. 35, No. 7: 1173–1184.
- JONASSON, P. M. (1972): Ecology and production of the profundal benthos in relation to phytoplankton in Lake Esrom. — *Oikos*, Supplement 14.
- (1975): Population ecology and production of benthic detritivores. — *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 19: 1066–1072.
- (1978): Zoobenthos of lakes. — *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 20: 13–37.
- JUARIO, J. V. (1975): Nematode species composition and seasonal fluctuation of a sublittoral meiofauna community in the German Bight. — *Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh.* 15: 283–337.
- JUGET, J. (1969): Description de quelques formes rares ou nouvelles de Nématodes libres du bassin du Léman. — *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.* 70: 141–173.
- KAJAK, Z. & J. WARDA (1968): Feeding of benthic non-predatory Chironomidae in lakes. — *Ann. Zool. Fenn.* 5: 57–64.
- KHERA, S. (1971): Nematodes from the banks of still and running waters. VII. Family Monhysteridae. — *Nematologica* 16: 492–502.
- KIRCHNER, W. B. (1975): The effect of oxidized material on the vertical distribution of freshwater benthic fauna. — *Freshwater Biology*, Volume 5: 423–429.
- KISCHKE, U. (1956): Die Nematoden aus der Torf-Zone der Hochmoore des Oberharzes. *Arch. Hydrobiol.*, 52: 210–277.
- KÖRNER, H. (1954): Die Nematodenfauna des vergehenden Holzes und ihre Beziehung zu den Insekten. — *Zool. Jb. (Syst.)* 82: 245–353.
- KOKORDAK, J. (1969): Über die Möglichkeit einer Ausnützung der Nematoden als Indikatoren der Tätigkeit der mechanisch-biologischen Kläranlage. — *Folia Vet. Kosice* 13 (3–4): 123–132
- LASSERRE, P., J. RENAUD-MORNANT & J. CASTEL (1976): Metabolic activities of meiofauna communities in a semi-enclosed lagoon. Possibilities of trophic competition between meiofauna and mugilid fish. — 10th European Marine Biology Symposium, Vol. 2. Universa Press, Wetteren, 393–414.
- LIEBERMANN, A. (1927): Die freilebenden Nematoden der Cakovicer Zuckerfabriksteiche. — *Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr.* 17: 145–188.
- (1928): Über die Bodenfauna der Moldau im Gebiet von Prag. III. Die freilebenden Nematoden. — *Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr.* 20: 103–110.
- LIKENS, G. E. (1985): An ecosystem approach to aquatic ecology Mirror Lake and its environment. — Springer Verlag, New York, USA.
- LOOF, P. A. A. (1961): The nematode collection of Dr. J. G. De Man. — *Beaufortia* 8 (93): 169–254.
- (1964): Free-living and plant parasitic nematodes from Venezuela. *Nematologica* 10: 201–300.
- (1968): Taxonomy of Hemicycliophora species from West and Central Europe (Nematoda: Criconelematoidea). — *Meded. LandbHogesch. Wageningen, Nederland.* 68 (14): 43 pp.
- (1971): Freelifving and plant parasitic nematodes from Spitzbergen, collected by Mr. H. Van Rossen. — *Meded. LandbHogesch. Wageningen, Nederland.* 71–77: 1–86.
- LOOF, P. A. A. & A. DE GRISSE (1967): Re-establishment of the genus *Criconelemoides* Taylor, 1936 (Nematoda: Criconelematidae). — *Meded. Fak. LandbWetensch. Gent* 32: 466–475.
- (1974): Interrelationships of the genera of Criconelematidae (Nematoda: Tylenchida). — *Meded. Rijksfac. LandbWetensch. Gent*, 38: 1303–1328.
- LOOF, P. A. A. & S. JAIRAJPURI (1968): Taxonomic studies on the genus *Tylencholaimus* de Man, 1876 (Dorylaimoidea) with a key to the species. — *Nematologica* 14: 317–350.
- LOOF, P. A. A. & F. RIEMANN (1976): Taxonomy of the *Tobrilus longus* group (Enoplida: Tripylidae). — *Nematologica* 22: 15–48.
- LOPEZ, G., F. RIEMANN & M. SCHRAGE (1979): Feeding biology of the brackish water oncholaimid nematode *Adoncholaimus thalassophygas*. — *Mar. Biol.* 54: 311–318.
- LORENZEN, S. (1978): The system of the Monhysteroidea (Nematodes)-a new approach. — *Zool. Jb., Syst.* 105: 515–536.
- (1978): New and known gonadal characters in free-living nematodes and the phylogenetic implications. — *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* 16: 108–115.
- (1981): Entwurf eines phylogenetischen Systems der freilebenden Nematoden. — *Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh. Suppl.* 7: 1–472.
- LUC, M. (1987): A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 7. The family Pratylenchidae Thorne, 1949. — *Revue Nematol.* 10 (2): 203–218.
- LUC, M., A. R. MAGGENTI, R. FORTUNER, D. J. RASKI & E. GERBERT (1987): A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 1. For a new approach to the taxonomy of Tylenchina. — *Revue Nematol.* 10 (2): 127–134.
- LUC, M. & D. J. RASKI (1981): Status of the genera *Macroposthonia*, *Criconelemoides*, *Criconelemella* and *Xenocriconelemella* (Criconelematidae: Nematoda). — *Revue Nematol.* 4 (1): 3–21.
- (1987): On *Macroposthonia* and *Criconelemoides*, again (Nemata: Criconelematidae). — *Revue Nematol.* 10 (1): 121–122.
- MAGGENTI, A. R. (1961): Morphology and biology of the genus *Plectus* (Nematoda: Plectidae). — *Proc. helminth. Soc. Wash.* 28: 118–130.
- (1961): Revision of the genus *Plectus* (Nematoda: Plectidae). — *Proc. helminth. Soc. Wash.* 28: 139–166.
- (1981): *General Nematology*, Springer Verlag, New York and Berlin, 372 pp.
- MAGGENTI, A. R., M. LUC, D. J. RASKI, R. FORTUNER & E. GERBERT (1987): A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 2. Classification of the suborder Tylenchina (Nemata: Diplogasterina). — *Revue Nematol.* 10 (2): 135–142.
- (1988): A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 11. List of generic and suprageneric taxa, with their junior synonyms. — *Revue Nematol.* 11 (2): 177–188.
- MAGGENTI, A. R., D. J. RASKI, P. K. KOSHY & V. K. SOSAMMA (1983): A new species of *Chronogaster* Cobb, 1913 (Nemata: Plectidae) with an amended diagnosis of the genus and discussion of cuticular ornamentation. — *Revue Nematol.* 6 (2): 257–263.
- DE MAN, J. G. (1884): Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden der niederländischen Fauna. Eine systematisch-faunistische Monographie, Leiden, 1884, 1–206. (2. abbrev. Ed., Leiden 1919, 1–176).
- MAQBOOL, M. & F. SHAHINA (1987): Description of two new and data on three known species of the genus *Tylenchus* Bastian, 1865 (Nematoda: Tylenchidae) from Pakistan with a key to the species of *Tylenchus*. — *Pak. J. Nematol.*, 5 (2): 53–67.
- MARCINOWSKI, K. (1909): Parasitisch und semiparasitisch an Pflanzen lebende Nematoden. — *Arb. K. Biol. Anstalt Land. Forstw. Berlin*, 7: 1–192.
- MARCOTTE, B. M. & B. C. COULL (1974): Pollution, diversity and meiobenthic communities in the North Adriatic (Bay of Piran, Yugoslavia). — *Vie Milieu*, 2: 281–300.
- MCINTYRE, A. D. (1964): Meiobenthos of sub-littoral muds. — *J. mar. biol. Ass. U. K.* 44: 665–674.
- (1969): Ecology of marine meiobenthos. — *Biol. Reviews* 44: 245–290.

- MCLACHLAN, A. (1977): Studies on the psammolittoral meiofauna of Algoa Bay, South Africa. II. The distribution, composition and biomass of the meiofauna and macrofauna. — *Zoologica Africana* 12 (1): 33–60.
- MEHTA, U. K. & D. J. RASKI (1971): Revision of the genus *Cricone* Hofmann and Menzel, 1914 and other related genera (Criconematidae: Nematoda). — *Indian J. Nematol.* 1: 145–198.
- MEISTER, G. (1976): Nationalpark Berchtesgaden. Begegnung mit dem Naturparadies am Königssee. — Kindler Verlag München, 151 S.
- MELZER, A., A. MARKL & J. MARKL (1981): Die submerse Makrophytenvegetation des Königssees in ihrer quantitativen Verbreitung. — *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 52: 99–107.
- MESCHKAT, A. (1934): Der Bewuchs in den Röhrichtern des Plattensees. — *Arch. Hydrobiol.* 27: 436–517.
- MEYL, A. (1953): Beiträge zur Kenntnis der Nematodenfauna vulkanisch erhitzter Biotope. I. Die terrikolen Nematoden im Bereich von Fumarolen auf der Insel Ischia. — *Z. Morph. Ökol. Tier* 42: 67–116.
- (1953): Beiträge zur Kenntnis der Nematodenfauna vulkanisch erhitzter Biotope. II. Die in Thermalgewässern der Insel Ischia vorkommenden Nematoden. — *Z. Morph. Ökol. Tier* 42: 159–208.
- (1954): Die bisher in Italien gefundenen freilebenden Erd- und Süßwasser-Nematoden. — *Archo zool. ital.* 39: 161–264.
- (1960): Die freilebenden Erd- und Süßwassernematoden. In: Brohmer, P., P. Lehmann u. G. Ulmer: Die Tierwelt Mitteleuropas Leipzig, 1960 (Quelle u. Meyr) 1 (5a): 1–164.
- (1961): Fadenwürmer (Nematoden). — Kosmos Verlag, Stuttgart, 74 pp.
- MICOLETZKY, H. (1913): Die freilebenden Süßwassernematoden der Ostalpen. I. Teil der vorläufigen Mitteilung: Die freilebenden Süßwassernematoden des Lunzer Seengebietes. — *Sber. Akad. Wiss. Wien* (1) 122: 111–122.
- (1913): Die freilebenden Süßwassernematoden der Ostalpen. II. Teil der vorläufigen Mitteilung. — *Sber. Akad. Wiss. Wien* (1) 122: 543–548.
- (1914): Freilebende Süßwassernematoden der Ostalpen. Nachtrag. Die Nematodenfauna des Grundl-, Hallstädter-, Ossiacher- und Millstädter Sees. *Zool. Jb. (Syst.)* 38: 245–274.
- (1914): Freilebende Süßwasser-Nematoden der Ostalpen mit besonderer Berücksichtigung des Lunzer Seengebietes. — *Zool. Jb. (Syst.)* 36: 331–546.
- (1917): Freilebende Süßwasser-Nematoden der Bukowina. — *Zool. Jb. (Syst.)* 40: 441–586.
- (1922): Die freilebenden Erdnematoden. — *Arch. Naturgesch.* 87 A: 1–650
- (1922): Zur Nematodenfauna des Bodensees. — *Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr.* 10: 491–512.
- (1922): Freie Nematoden aus dem Grundschlamm norddeutscher Seen (Madü- und Plönersee). — *Arch. Hydrobiol.* 13: 532–560.
- (1925): Die freilebenden Süßwasser- und Moornematoden Dänemarks. — *K. danske Vidensk. Selsk. Skr. math. natur.* (8) 10: 55–310.
- MILNE, D. L. (1963): A revision of the genus *Prismatolaimus* de Man, 1880, with a key to the species and a description of *P. parvus* n. sp. — *S. Afr. J. agric. Sci.* 6: 549–556.
- MOORE, G. M. (1939): A limnological investigation of the microscopic benthic fauna of Douglas Lake, Michigan. — *Ecological monographs* 9: 537–582.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. (1956): Die Besiedlung der Potamogeton-Zone ostholsteinischer Seen. — *Arch. Hydrobiol.* 52: 470–606.
- MULVEY, R. H. (1961): The Mononchidae: a family of predaceous nematodes. I. Genus *Mylonchulus* (Enoplida: Mononchidae). — *Can. J. Zool.* 39: 665–696.
- (1961): The Mononchidae: a family of predaceous nematodes. II. Genus *Anatonchus* (Enoplida: Mononchidae). — *Can. J. Zool.* 39: 807–826.
- (1967): The Mononchidae: a family of predaceous nematodes. VI. Genus *Mononchus* (Nematoda: Mononchidae). — *Can. J. Zool.* 45: 915–940.
- (1969): Soil-inhabiting nematodes of the orders Araeolaimida, Chromadorida, Enoplida, and Monhysterida from the Canadian high Arctic. *Can. J. Zool.* 47: 365–382.
- NAGEL, P. (1976): Die Darstellung der Diversität von Biozönosen. — *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, Heft 10.
- NALEPA, T. & A. ROBERTSON (1981): Vertical distribution of the zoobenthos in southeastern Lake Michigan with evidence of seasonal variation. — *Freshwater Biology* 11: 87–96.
- NEWRKLA, P. & S. MUTAYOBA (1987): Why and where do oligochaetes hide their cocoons? — *Hydrobiologia* 155: 171–178.
- NICHOLAS, W. L. (1984): The biology of free-living nematodes. — (2nd ed.) Clarendon Press, Oxford, 251 pp.
- NICKLE, W. R. (1970): A taxonomic review of the genera of the Apelenchoidea (Fuchs, 1937) Thorne, 1949 (Nematoda: Tylenchida). — *Journal of Nematology* 2 (4): 375–392.
- NUß, B. (1984): Ultrastrukturelle und ökophysiologische Untersuchungen an kristalloiden Einschlüssen der Muskeln eines sulfidtoleranten limnischen Nematoden (*Tobrilus gracilis*). — *Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh.* 20: 3–15.
- (1985): Ultrastrukturuntersuchungen zur Nahrungsabsorption von aquatischen Nematoden. — *Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh.* 21: 1–69.
- NUß, B. & V. TRIMKOWSKI (1984): Physikalische Mikroanalysen an kristalloiden Einschlüssen bei *Tobrilus gracilis* (Nematoda, Enoplida). — *Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh.* 20: 17–27.
- OSCHE, G. (1952): Systematik und Phylogenie der Gattung *Rhabditis* (Nematoda) — *Zool. Jahrb. Syst.*, 81: 190–280.
- OTT, J. (1972): Determination of fauna boundaries of nematodes in an intertidal sand flat. — *Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr.* 57 (4): 645–663.
- OTT, J. & F. SCHIEMER (1973): Respiration and anaerobiosis of free living nematodes from marine and limnic sediments. — *Netherlands J. Sea Res.* 7: 233–243.
- OVERGAARD NIELSEN, C. (1949): Studies on the soil microfauna. II. The soil inhabiting nematodes. — *Natura juttl.* 2: 1–131.
- PAESLER F. & H. KÜHN (1962): Bestimmungsschlüssel für die Gattungen freilebender und pflanzenparasitischer Nematoden. — *Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Akademie Verlag, Berlin*, 97 pp.
- PAINE, R. (1966): Food web complexity and species diversity. — *The American Naturalist*, 100: 65–75.
- PEHOFER, H. (1977): Bestand und Produktion benthischer Nematoden im Piburger See (Ötztal, Tirol). — *Diss. Abt. Limnol. Innsbruck* 7: 87 S.
- PENNAK, R. W. (1940): Ecology of the microscopic Metazoa inhabiting the sandy beaches of some Wisconsin lakes. — *Ecol. Monogr.* 10: 537–615.
- (1951): Comparative ecology of the interstitial fauna of fresh-water and marine beaches. — *Ann. Biol.* 27 (6): 449–480.
- PETR, T. (1976): Bioturbation and exchange of chemicals in the mud-water interface. In: *Interactions between sediment and freshwater* (Ed. H. L. Golterman) pp: 216–226. — *Dr. W. Junk B. V. Publishers, The Hague*.
- PIECZYNSKA, E. (1964): Investigations on colonization of new substrates by nematodes (Nematoda) and some other periphyton organisms. — *Ekol. pol. (A)* 12: 185–234.
- (1972): Selected problems of lake littoral ecology. — *University of Warsaw*, 238.
- (1972): Ecology of the eulittoral zone of lakes. — *Ekol. pol.* 20 (44): 637–732.
- PLATONOVA, T. A. & V. V. GAL'TSOVA (1976): Nematodes and their role in the meiobenthos. — *Nauka Publishers, Leningrad*, 1976.

- PLATT, H. M. (1977): Vertical and horizontal distribution of free-living marine nematodes from Strangford Lough, Northern Ireland. — *Cah. Biol. Mar.* 18: 261–273.
- PLATT, H. M. & R. WARWICK (1980): The significance of free-living nematodes to the littoral ecosystems. — In: *The shore environment*, Vol. 2: Ecosystems S. 729–759 (ed. J. H. Price, D. E. G. Irvine und W. F. Farnham). Academic Press, New York.
- POR, F. D. & D. MASRY (1968): Survival of a nematode and an oligochaete species in the anaerobic benthos of Lake Tiberias. — *Oikos* 19: 388–391.
- POWELL, E. N., T. J. BRIGHT, A. WOODS & S. GITTINGS (1983): Meiofauna and the thibios in the East Flower Garden brine seep. — *Marine Biology* 73: 269–283.
- POWELL, E., M. CRENSHAW & R. RIEGER (1979): Adaptations to sulfide in the meiofauna of the sulfide system. I. 35S-Sulfide accumulation and the presence of sulfide detoxification system. — *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 37: 57–76.
- (1980): Adaptations to sulfide in the sulfide-system meiofauna. Endproducts of sulfide detoxification in three turbellarians and a gastrotrich. — *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 2: 169–177.
- PREJS, K. (1970): Some problems of the ecology of benthic nematodes (Nematoda) of Mikolajskie Lake. — *Ekol. pol. (A)* 18: 225–242.
- (1976): Bottom fauna. — In: „Selected problems of lake littoral ecology“ (Ed.: E. Pieczynska), Warsaw University Press.
- (1977): The littoral and profundal benthic nematodes of lakes with different trophy. — *Ekol. pol.* 25 (1): 21–30.
- (1977): The species diversity, numbers and biomass of benthic nematodes in central part of lakes with different trophy. — *Ekol. pol.* 25 (1): 31–44.
- (1986): Occurrence of stylet-bearing nematodes associated with aquatic vascular plants. — *Ekol. pol.* 34 (2): 185–192.
- (1987): A field and laboratory study of the relation between some stylet-bearing nematodes and some aquatic vascular plants. — *Arch. Hydrobiol.* 110 (2): 237–258.
- PREJS, K. & S. LAZAREK (1988): Benthic nematodes in acidified lakes: case of a neglected grazer. — *Hydrobiologia* 169: 193–197.
- PREJS, K. & K. PAPINSKA (1983): Ecological characteristics of lakes in north-eastern Poland versus their trophic gradient. — *Ekol. pol.* 31 (2): 477–93.
- PREJS, K. & A. STANCZYKOWSKA (1972): Spatial differentiation and changes in time of zoobenthos in three Masurian Lakes. — *Ekol. pol.* 20: 733–745.
- PROCTER, D. L. C. (1984): Nematode biogeography. — *Journal of Biogeography* 11: 103–117.
- RAFFAELLI, D. G. & C. F. MASON (1981): Pollution monitoring with meiofauna, using the ratio of nematodes to copepods. — *Mar. Poll. Bull.* 12: 158–163.
- RASKI, D. J. & E. GERAERT (1985): New species of *Lelenchus* Andrassy, 1954 and *Ecphyadophora* de Man, 1921 (Nemata: Tylenchidae) from Southern Chile. — *Nematologica* 31: 244–265.
- (1986): Review of the genus *Lelenchus* Andrassy, 1954 and descriptions of six new species (Nemata: Tylenchidae). — *Nematologica* 32: 265–311.
- RASKI, D. J. & M. LUC (1984): A reappraisal of the genus *Criconema* Hofmann & Menzel, 1914 (Nematoda: Criconematidae). — *Revue Nematol.* 7 (4): 323–334.
- (1987): A reappraisal of *Tylenchina* (Nemata). 10. The superfamily *Criconematoidea* Taylor, 1936. — *Revue Nematol.* 10 (4): 409–444.
- RASKI, D. J. & A. R. MAGGENTI (1984): Four new species of *Chronogaster* Cobb, 1913 (Nemata: Plectidae) with a key to species of the genus. — *Nematologica* 30: 117–130.
- REISE, K. (1981): High abundance of small zoobenthos around biogenic structures in tidal sediments of the Wadden Sea. — *Helgoländer Meeresunters.* 34: 413–425.
- REISE, K. & P. AX (1979): A meiofaunal „thibios“ limited to the anaerobic sulfide system of marine sand does not exist. — *Marine Biology* 54: 225–237.
- (1980): Statement on the thibios-hypothesis. — *Marine Biology* 58: 31–32.
- REISS, F. (1968): Ökologische und systematische Untersuchungen an Chironomiden (Diptera) des Bodensees. Ein Beitrag zur lakustrischen Chironomidenfauna des nördlichen Alpenvorlandes. — *Arch. Hydrobiol.* 64: 176–323.
- RIEMANN, F. (1966): Die interstitielle Fauna im Elbe-Aestuar. Verbreitung und Systematik. — *Arch. Hydrobiol. (Suppl.)* 31: 1–279.
- (1970): Freilebende Nematoden aus dem Grenzbereich Meer-Süß-Wasser in Kolumbien, Südamerika. — *Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh.* 12: 365–412.
- (1977): Causal aspects of nematode evolution: Relations between structure, function, habitat and evolution. — *Mikrofauna Meeresboden*, 61: 217–230.
- RIEMANN, F. & M. SCHRAGE (1978): The mucus-trap hypothesis on feeding of aquatic nematodes and implications for biodegradation and sediment texture. — *Oecologia (Berl.)* 34: 75–88.
- ROMEYN, K. & L. A. BOUWMAN (1983): Food selection and consumption by estuarine nematodes. — *Hydrobiol. Bull.* 17: 103–109.
- SÄRKKÄ, J. (1975): Effects of the pollution on the profundal meiofauna of Lake Päijänne, Finland. — *Aqua Fennica* 1975: 3–11.
- (1979): The zoobenthos of Lake Päijänne and its relations to some environmental factors. — *Acta Zoologica Fennica* 160: 1–46.
- (1983): A quantitative ecological investigation of the littoral zoobenthos of an oligotrophic Finnish lake. — *Ann. Zool. Fennici* 20: 157–178.
- (1987): Meiobenthos of a lake chain affected by pulp mill effluent. — *Aqua Fennica*, 17 (1): 35–41.
- SÄRKKÄ, J. & L. PAASIVIRTA (1972): Vertical distribution and abundance of the macro- and meiofauna in the profundal sediments of Lake Päijänne, Finland. — *Ann. Zool. Fennici*, 9: 1–9.
- SANDERS, H. L. (1968): Marine benthic diversity: a comparative study. — *The American Naturalist*, 102: 243–282.
- SANWAL, K. C. (1969): Subfamily Plectinae (Nematoda) in classifications of Goodey (1963) and De Coninck (1965); emendation of diagnosis of Plectoidea and Plectidae. — *Nematologica* 15: 101–106.
- SCHAEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL (1982): *Lehrbuch der Bodenkunde*, 11. und neu bearbeitete Auflage, Stuttgart, 442 pp.
- SCHIEMER, F. (1971): Diagnose von *Tobrilus findeneggii* n. sp., mit Bemerkungen zur Gattung *Tobrilus* (Nematoda). — *Carinthia II, Sonderheft 31 (Festschrift Findenegg)*: 147–157.
- (1975): Nematoda. — In: *Ecological aspects of used-water treatment* (ed.: C. R. Curds & H. A. Hawkes). Academic Press, New York und London, 269–288.
- (1978): Verteilung und Systematik der freilebenden Nematoden des Neusiedlersees. — *Hydrobiologia* 58: 167–194.
- SCHIEMER, F. & A. DUNCAN (1974): The oxygen consumption of a freshwater benthic Nematode, *Tobrilus gracilis* (Bastian). — *Oecologia (Berl.)* 15: 121–126.
- SCHIEMER, F., A. DUNCAN & R. Z. KLEKOWSKI (1980): A bioenergetic study of a benthic nematode, *Plectus palustris* de Man 1880, throughout its life cycle. II: Growth, fecundity and energy budgets at different densities of bacterial food and general ecological considerations. — *Oecologia (Berl.)*, 44: 205–212.
- SCHIEMER, F., P. JENSEN & F. RIEMANN (1983): Free-living nematodes of the Bothnian Bay. — *Ann. Zool. Fenn.* 20.
- SCHIEMER, F., H. LÖFFLER & H. DOLLFUSS (1969): The benthic communities of Neusiedlersee (Austria). — *Verh. int. Verein. theor. angew. Limnol.* 17: 201–208.
- SCHNEIDER, G. (1913): Nematoden als Fischnahrung. — *Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr.* 6: 489–490.

- SCHNEIDER, W. (1922): Freilebende Süßwassernematoden aus ostholsteinischen Seen nebst Bemerkungen über die Nematodenfauna des Madü- und Schaalsees. — Arch. Hydrobiol. 13: 696–752.
- (1923): Niederrheinische freilebende Nematoden. — Zool. Anz. 56: 264–281.
- (1925): Freilebende Süßwassernematoden aus ostholsteinischen Seen nebst Bemerkungen über die Nematodenfauna des Madü- und Schaalsees. — Arch. Hydrobiol. 15: 536–582.
- (1939): Freilebende und pflanzenparasitische Nematoden. Die Tierwelt Deutschlands, Jena (G. Fischer) 36: 1–260.
- SCHWOERBEL, J. (1980): Methoden der Hydrobiologie, Süßwasserbiologie. Stuttgart, New York, Fischer.
- SEIDENSCHWARZ, L. (1923): Jahreszyklus freilebender Erdnematoden einer Tiroler Alpenwiese. — Arb. Zool. Inst. Innsbruck 1: 37–71.
- SEINHORST, W. (1959): A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. — Nematologica 4: 67–69.
- (1962): On the killing, fixation and transferring to glycerin of nematodes. — Nematologica 8: 29–32.
- SHER, S. A. (1966): Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda). VI. *Helicotylenchus* Steiner, 1945. — Nematologica 12, 1–56.
- (1968): Revision of the genus *Hirschmaniella* Luc & Goodey, 1963 (Nematoda: Tylenchoidea). — Nematologica 14: 243–275.
- SIDDIQI, M. R. (1972): On the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Tylenchida), with descriptions of nine new species. — Nematologica 18: 74–91.
- (1978): The unusual position of the phasmids in *Coslenchus costatus* (de Man, 1921) gen. n., comb. n. and other Tylenchidae (Nematoda: Tylenchida). — Nematologica 24: 449–455.
- (1980): Six new species of *Coslenchus* Siddiqi, 1978 (Nematoda: Tylenchidae). — Nematologica 26: 432–447.
- (1983): Ecological adaptations of plant-parasitic nematodes. — Pak. J. Nematol., 1 (1): 63–77.
- SIDDIQI, M. R. & M. A. BASIR (1965): *Amphidelus sylvaticus* n. sp. and *A. candidus* n. sp. (Nematoda: Alaimidae) from India, with a key to the species of *Amphidelus*. — Nematologica 11: 343–348.
- SIDDIQI, M. R. & J. B. GOODEY (1963): The status of the genera and subfamilies of the Criconematidae (Nematoda); with a comment on the position of *Fergusobia*. — Nematologica 9: 363–377.
- SIDDIQI, M. R. & Z. HUSAIN (1967): Studies of the genus *Alaimus* de Man, 1880, with description of six new species from India. — Proc. helminth. Soc. Wash. 34: 158–167.
- SIEBECK, O. (1982): Der Königssee. Eine limnologische Projektstudie. Nationalparkverwaltung Berchtesgaden, Forsch. Ber. 5/1982, 131 pp.
- SIEGEL, S. (1956): Nonparametric statistics for the behavioral sciences. Mc Graw-Hill, New York, 312 pp.
- SKOOLMUN, P. & S. A. GERLACH (1971): Jahreszeitliche Fluktuationen der Nematodenfauna im Gezeitenbereich des Weser-Ästuars (Deutsche Bucht). — Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh. 13: 119–138.
- SKWARRA, E. (1921): Diagnosen neuer freilebender Nematoden Ostpreußens. — Zool. Anz. 53: 66–74.
- SMALL, R. W. (1987): A review of the prey of predatory soil nematodes. — Pedobiologia 30: 179–206.
- SPAULL, V. W. (1973): Qualitative and quantitative distribution of soil nematodes of Signy Island, South Orkney Islands. — Br. Antarct. Surv. Bull., Nos. 33 & 34: 177–184.
- (1973): Distribution of soil nematodes in the maritime Antarctic. — Br. Antarct. Surv. Bull., No. 37: 1–6.
- STANCZYKOWSKA, A. (1966): Some methodical problems in zoo-microbenthos studies. — Ekol. pol. (A) 14: 385–393.
- STANCZYKOWSKA, A. & M. PRZYTOCKA-JUSIAK (1968): Variations in abundance and biomass of microbenthos in three Mazurian lakes. — Ekol. pol. (A) 16: 539–559.
- STEELE, J. H. (1974) The structure of marine ecosystems. — Blackwell, Oxford, 128 pp.
- STEFANSKI, W. (1916): Die freilebenden Nematoden des Inn, ihre Verbreitung und Systematik. — Zool. Anz. 46: 363–384.
- (1938): Les Nematodes libres des lacs des Tatra polonaises leur distribution et systematique. — Arch. Hydrobiol. 33: 585–687.
- STEINER, G. (1917): Über das Verhältnis der marinen Nematoden zu denen des Süßwassers und des Landes. — Biol. Zbl. 37: 196–210.
- STONE, A. R., H. M. PLATT & L. F. KHALIL (1983): Concepts in nematode systematics. — Academic Press, London, New York, 388 pp.
- SUDHAUS, W. (1976): Vergleichende Untersuchungen zur Phylogenie, Systematik, Ökologie, Biologie und Ethologie der Rhabditinae (Nematoda). — Zoologica 115: 1–229.
- SUREY-GENT, S. C. (1981): Distribution of *Anoplostoma viviparum* (Nematoda) in Southampton water sediments. — Mar. Biol. 62: 157–160.
- TARJAN, A. C., R. P. ESSER & S. L. CHANG (1977): An illustrated key to nematodes found in fresh water. — Journal Water Pollution Control Federation, Washington, D. C., 2318–2337.
- TARJAN, A. C. & B. E. HOPPER (1974): Nomenclatorial compilation of plant and soil nematodes. — Published by Society of Nematologists, 419 pp.
- TENORE, K. R., J. H. TIETJEN & J. J. LEE (1977): Effects of meiofauna on incorporation of aged eelgrass by the polychaete, *Nephtys incisa*. — J. Fish. Res. Bd. Can. 34: 563–567.
- THORNE, G. (1925): The genus *Acrobeles* von Linstow, 1887. — Trans. Amer. Microsc. Soc., 44: 172–210.
- (1937): A revision of the nematode family Cephalobidae Chitwood & Chitwood, 1934. — Proc. helminth. Soc. Wash. 4: 1–16.
- (1949): On the classification of the Tylenchida, new order (Nematoda: Phasmidia). — Proc. helminth. Soc. Wash., 16: 37–73.
- (1961): Principles of nematology. — Mc Graw-Hill Book Co., Inc., New York, 553 pp.
- THORNE, G. & H. H. SWANGER (1936): A monograph of the nematode genera *Dorylaimus* Dujardin, *Aporcelaimus* n. g., *Dorylaimoides* n. g. and *Pungentus* n. g.. — Capita Zool. 6 (4): 223 pp.
- TIETJEN, J. H. (1967): Observations on the ecology of the marine nematode, *Monhystera filicaudata* Allgen, 1929. — Trans. Amer. Microsc. Soc. 86: 304–306.
- (1969): The ecology of shallow water meiofauna in two new England estuaries. — Oecologia (Berl.) 2: 251–291.
- (1980): Microbial-meiofaunal interrelationships: A review. — Microbiology 1980. — Am. Soc. Microbiol.: 335–338.
- (1982): Potential roles of nematodes in polluted ecosystems and the impact of pollution on meiofauna (S. 225–233) — In: Ecological stress and the New York Bight: Science and Management, G. F. Mayer (ed.), Estuarine Research Federation, Columbia, S. C.
- (1984): Distribution and species diversity of deep-sea nematodes in the Venezuela Basin. — Deep-Sea Research, 31: 119–132.
- TIETJEN, J. H. & J. J. LEE (1973): Life history and feeding habits of the marine nematode *Chromadora macrolaimoides* Steiner. — Oecologia (Berl.) 12: 303–314.
- (1975): Axenic culture and uptake of dissolved substance by the marine nematode, *Rhabditis marina* Bastian. — Cah. Biol. mar., 16: 685–693.
- (1977): Feeding behavior of marine nematodes (S. 22–36). In: Ecology of marine benthos, B. C. Coull (ed.), University of South Carolina Press.
- (1984): The use of free-living nematodes as a bioassay for estuarine sediments. — Mar. Env. Res., 11: 233–251.
- TRAUNSPURGER, W. (1985): Ökologische und systematische Untersuchung der Nematodenfauna im Litoral des Königssees. — Diplomarbeit LMU München, 137 pp.

- (1989): Bemerkungen zu *Rhabdolaimus terrestris* De Man und *Rhabdolaimus aquaticus* De Man. — *Spixiana* 11 (2): 175–176.
- (1989): Das Meiobenthos des Königssees. Quantitative Erfassung unter besonderer Berücksichtigung der Nematoda. — Abschlußbericht des Forschungsprojektes „Benthos Königssee“, 99 pp.
- (1989): Systematik und Ökologie der Nematoda des Königssees. — Dissertation der LMU München, 305 pp.
- (1991): A study of the free-living freshwater nematodes of hard substrates in the littoral of the oligotrophic Königssee (National Park Berchtesgaden, F.R.G.) — *Spixiana*, in press.
- UHLIG, G., H. THIEL & J. S. GRAY (1973): The quantitative separation of meiofauna. — *Helgoländer wiss. Meeresunters.* 25: 173–195.
- VINCIGUERRA, M. T. (1986): New and known species of *Tylencholaimus* De Man, 1876 (Dorylaimida, Nematoda) from Italian beech forests with a key to the species. — *Nematol. mediterr.* 14: 107–116.
- (1987): A new classification of Actinolaimoidea Thorne, 1939 using a cladistic approach. — *Nematologica* 33: 251–277.
- VINCIGUERRA, M. T. & J. HEYNS (1984): Freshwater nematodes from South Africa. 8. New and known species of Actinolaimoidea. — *S. Afr. Tydskr. Dierk.* 19: 135–140.
- VIVIER, M. H. (1978): Influence d'un deversement industriel profond sur la nematofaune (Canyon de Cassidaigne, Méditerranée). — *Tethys, Marseille*, 8: 307–321.
- VRANKEN, G. (1987): An autecological study of free-living marine nematodes. — *AWLsk, Klasse der Wetenschappen, Jaargang* 49, Nr. 4: 73–97.
- VRANKEN, G. & C. HEIP (1986): The productivity of marine nematodes. — *Ophelia*, 26: 429–442.
- VRANKEN, G., P. M. J. HERMAN, M. VINCIGUERRA & C. HEIP (1986): A re-evaluation of marine nematode productivity. — *Hydrobiologia*, 135: 193–196.
- WALTER, D. E., H. W. HUNT & E. T. ELLIOTT (1988): Guilds or functional groups? An analysis of predatory arthropods from a shortgrass steppe soil. — *Pedobiologia*, 31: 247–260.
- WARD, A. R. (1975): Studies on the sublittoral free-living nematodes of Liverpool Bay. II. Influence of sediment composition on the distribution of marine nematodes. — *Marine Biology*, 30: 217–225.
- WARWICK, R. M. (1981): Survival strategies of meiofauna. — In: Jones, N. V., Wolff, W. J. (ed.): *Feeding and survival strategies of estuarine organisms*. Plenum Press, New York, 39–52.
- (1981): The nematode/copepod ratio and its use in pollution ecology. — *Mar. Poll. Bull.*, 12: 329–333.
- WARWICK, R. M. & R. PRICE (1979): Ecological and metabolic studies on free-living nematodes from an estuarine mud-flat. — *Estuarine and Coastal Marine Science* 9: 257–271.
- WASEEM, M. (1961): Two new species of the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Hoplolaiminae). — *Can. J. Zool.* 39: 505–509.
- WASILEWSKA, L. (1971): Nematodes of the dunes in the Kampinos forests. 2. Community structure based on numbers of individuals, state of biomass and respiratory metabolism. — *Ekol. Pol.* 19: 651–688.
- (1974): Number, biomass and metabolic activity of nematodes of two cultivated fields in Turew. — *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 354: 419–442.
- WHARTON, D. A. (1986): A functional biology of nematodes. — Croom Helm, London & Sydney, 192 pp.
- WIESER, W. (1953): Die Beziehung zwischen Mundhöhlengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen bei freilebenden marinen Nematoden. — *Ark. Zool.* 4: 439–484.
- WIESER, W. (1960): Benthic studies in Buzzards Bay. II: The meiofauna. — *Limnol. Oceanogr.* 5: 121–137.
- WIESER, W. & J. KANWISHER (1961): Ecological and physiological studies on marine nematodes from a small salt marsh near Woods Hole, Massachusetts. — *Limnol. Oceanogr.* 6: 262–270.
- YEATES, G. W. (1971): Feeding types and feeding groups in plant and soil nematodes. — *Pedobiologia* 11: 173–179.
- (1979): Soil nematodes in terrestrial ecosystems. — *J. Nematol.* 11: 213–229.
- (1987): Nematode feeding and activity: the importance of development stages. — *Biol. Fertil. Soils* 3: 143–146.
- YUEN, P. H. (1964): Four new species of *Helicotylenchus* Steiner (Hoplolaiminae: Tylenchida) and a redescription of *H. canadensis* Waseem, 1961. — *Nematologica* 10: 373–387.
- ZELL, H. (1985): Nematoden eines Buchenwaldbodens. 5. Die Wilsonematinae (Nematoda, Araeolaimida). — *Carolinea* 43: 77–92.
- (1987): Nematoden eines Buchenwaldbodens. 9. Die Cephaloben (Nematoda, Rhabditida). — *Carolinea* 45: 121–134.
- ZÖFEL, P. (1985): *Statistik in der Praxis*. — Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 427 pp.
- ZULLINI, A. (1974): The nematological population of the Po river. — *Boll. Zool.* 41: 183–210.
- (1976): Nematodes as indicators of river pollution. — *Nematol. mediterr.* 4: 13–22.

Das Meiobenthos des Funtensees, Grünsees und Schwarzensees

Quantitative Erfassung unter besonderer Berücksichtigung der Nematoda

Walter Traunspurger

1 Einleitung

Die quantitative Erfassung des Meiobenthos des Königssees war bereits Gegenstand einer umfangreichen Untersuchung (TRAUNSPURGER, 1989). Die vorliegende Studie führt unsere Kenntnis des Meiobenthos der Seen im Nationalpark Berchtesgaden fort. Sie behandelt die quantitative Erfassung des Meiobenthos des Funtensees, des Grünsees und des Schwarzensees (subalpine Zone, ca. 1 500 m. ü. NN). Ihre Fauna ist bisher unbekannt. Zudem erweitert sie die Bestandsaufnahme der Nematodenfauna in bayerischen

Gewässern, deren Grundlage durch die Untersuchung des Königssees geschaffen wurde (TRAUNSPURGER, 1989).

Die Erforschung der Benthosorganismen in bayerischen Seen fand bisher nur wenig Beachtung.

Ziel dieser Studie ist eine Quantifizierung der Individuen des Meiobenthos von drei subalpinen Seen. Besondere Beachtung finden dabei die Nematoden, die anteilmäßig die dominante Organismengruppe darstellen. Die ökologische Bedeutung des Meiobenthos in subalpinen Seen kann zu diesem Zeitpunkt nur erahnt werden. Sie spielen aber mit Sicherheit eine wichtige Rolle im Nahrungsnetz und für das Leben der höheren Organismen (DALL ET AL., 1984).

An dieser Stelle möchte ich mich bei der Nationalparkverwaltung Berchtesgaden und insbesondere bei Herrn Dr. Zierl für die finanzielle Unterstützung dieser Studie bedanken.

2 Untersuchungsgebiet

Die drei untersuchten Seen liegen in der subalpinen Zone im Nationalpark Berchtesgaden. Sie werden im folgenden kurz beschrieben. Ausführliche Beschreibungen zur Geologie, Entwicklungsgeschichte und Vegetation finden sich im Forschungsbericht 7/1985 vom Nationalpark Berchtesgaden.

Funtensee (Abb. 1a):

Der Funtensee ist ein Karstsee mit einem oberirdischen Zufluß, dem Stuhlgraben, und einem unterirdischen Abfluß an der NO Seite des Sees.

Die Stelle wird als Teufelsmühle bezeichnet.

Die Vegetation wurde von SCHAUER (1985) untersucht. Die wichtigsten Arten seien kurz angeführt. Entlang der Uferlinie ist der See von breiten Schnabelseggenried (v. a. *Carex rostrata*) umgeben. Ihm schließt sich wassereinwärts der Unterwasserrasen an, der hauptsächlich von drei Arten, *Potamogeton alpinus*, *Ranunculus trichophyllus* und *Chara contraria* gebildet wird. Schwimmblattpflanzen fehlen hier völlig.

Für einen Gebirgssee besitzt der Funtensee eine dichte Makrophytenvegetation. Ein Grund für die hohe Phytomasse der Wasserpflanzen könnte die bis vor rund 20 Jahren betriebene Almwirtschaft und der Betrieb des Kärlinger-Hauses sein.

Grünsee (Abb. 1b):

Der Grünsee liegt in einer Talmulde und wird umgeben von steilen Hängen. Der See besitzt einen kleinen oberirdischen Zufluß; ein oberirdischer Seeausfluß existiert nicht. Durch die Steilheit der Hänge bedingt ist die Verlandungszone kaum ausgebildet und der Seggengürtel fehlt praktisch (im Gegensatz zu Funten- und Schwarzensee). Die Makrophyten im See sind nur sehr spärlich vertreten. Nach SCHAUER (1985) können folgende Arten unterschieden werden: *Potamogeton alpinus*, *Ranunculus trichophyllus* und *Potamogeton filiformis*. Die tieferen Bereiche des Sees sind völlig vegetationslos. Für die spärliche Makrophytenvegetation kommen neben der Nährstoffarmut und der Wassertemperatur vor allem die Bodenbeschaffenheit des Seeuntergrundes (relativ grober Kies, nur sehr geringer Feinsedimentan-

teil) und die Steilheit des umgebenden Geländes (Steinschlag, ständige Geröllnachlieferung) in Betracht.

Schwarzensee (Abb. 1c):

Der See liegt in einem Kessel. Er besitzt keinen sichtbaren Zufluß, dagegen einen natürlichen Auslauf (i. G. zu Funten- und Grünsee) im NW des Sees. Die freie Wasseroberfläche wird von einem 1–2 Meter breiten Gürtel der Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) umgeben. Die offene Wasseroberfläche bzw. der Seeboden wird bis in etwa 3 Meter Tiefe nahezu flächendeckend von der Armleuchteralge (*Chara contraria*) besiedelt. Vereinzelt kommt noch *Potamogeton praelongus* und *Ranunculus trichophyllus* vor.

Morphometrische Daten:

Einige morphometrische Daten der untersuchten Seen (Tab. 1) sind aus dem Seenverzeichnis der Bayerischen Seen (GRIMMINGER, 1982) entnommen.

Tab. 1: Morphometrische Daten der drei untersuchten Seen.

	Höhe ü.NN	Fläche ha	max. Tiefe m	Volumen m ³	mittl. Tiefe m	Umfang km	Einzugs- gebiet km ²
Funtensee	1601	3,4	5,5	86000	2,5	0,78	10
Grünsee	1481	3,9	9,2	204000	5,2	0,80	2
Schwarzensee	1568	0,9	ca.4	-	-	-	-

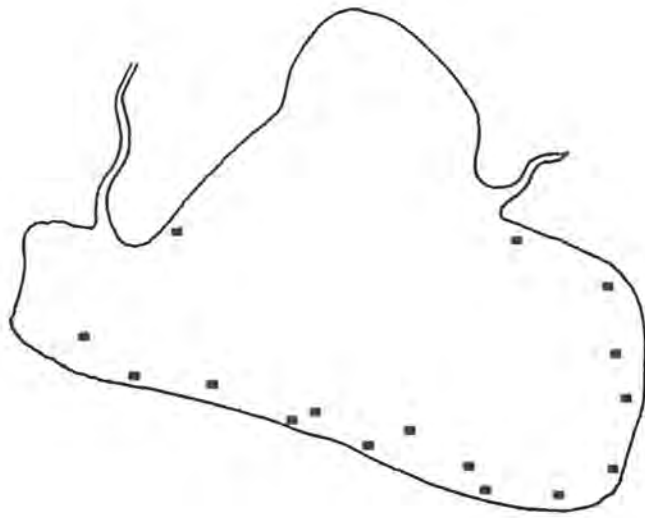
Chemische Daten:

Zur Abschätzung der chemischen Parameter wurden Wasserproben der drei Seen mit einem tragbaren Aquamerck-Kompaktlabor untersucht. Die Ergebnisse in Tabelle 2 stellen natürlich nur einen annähernden Wert dar. Alle Proben (je drei pro See) wurden unmittelbar am Uferstrand entnommen (Wassertiefe 10 bis 30 cm).

Tab. 2: Chemische Parameter der drei untersuchten Seen.

	Tempe- ratur °C*	Ammono- niak mg/l	Nitrit mg/l	pH	Sauer- stoff mg/l	Carbon härte °dH
Funtensee	15,5	0,5	0,05	8,0	8,4	6,4
Grünsee	15,0	0,5	0,05	8,5	8,5	5,2
Schwarzensee	13,5	0,5	0,05	8,5	8,1	4,6

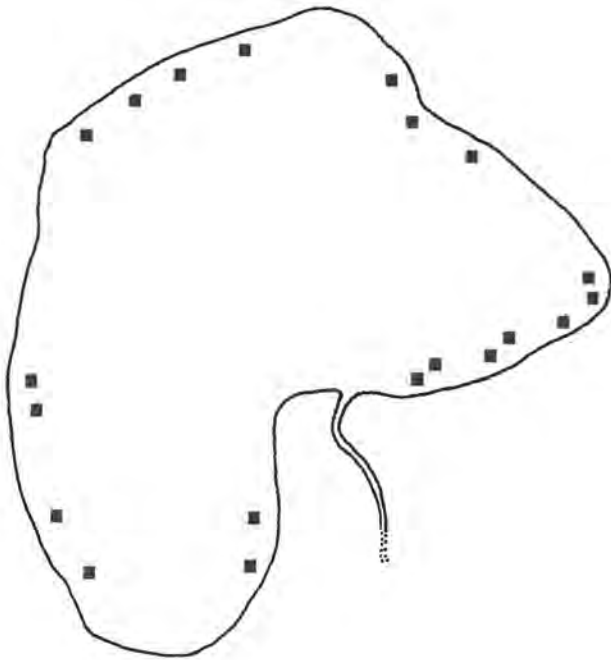
* Die Wassertemperatur betrug in 0,5 m Tiefe etwa 11–13°.



a

50 m

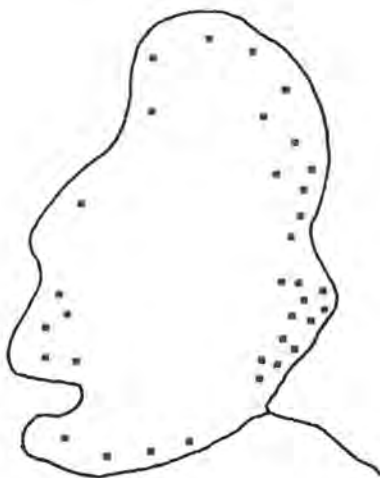
N



b

50 m

N



c

50 m

N

Abb. 1: Die Lage der Probeentnahmestellen im: a) Funtensee; b) Grünsee; c) Schwarzensee.



Funtensee



Grünsee



Schwarzensee

3 Material und Methoden

Die Proben wurden mit einem Stechrohr aus Plexiglas (Fläche: 28 cm²) entnommen. Dieses wurde von Hand im Uferbereich und bis zu einer Wassertiefe von etwa 1 Meter in den Seeboden eingedrückt. Die obersten fünf Zentimeter des Substrats wurden mit FAA (20 T 96% Alkohol, 6 T 40% Formalin, 1 T Eisessig, 40 T Aqua dest.) fixiert. Anschließend wurden die Proben mit Bengalrosa angefärbt und mit der „Scheidetrichtermethode“ (Beschreibung siehe Seite 13: Modifizierte „Boisseau-Methode“ in diesem Band) extrahiert. Nach der Fixierung mit FAA wurden die Nematoden in eine Petrischale mit einem Gemisch aus 20 T 96% Alkohol, 1 T Glycerin und 79 T Aqua dest. überführt und mehrere Tage an einem staubfreien Ort stehengelassen. Anschließend wurde die Petrischale mit 5 T Glycerin und 95 T 96% Alkohol aufgefüllt und wieder für mehrere Tage an einem staubfreien Ort aufbewahrt. Zuletzt erfolgt die Überführung in dehydriertes

Glycerin (SEINHORST, 1959, 1962). Zur Herstellung von Dauerpräparaten wurden die Nematoden auf einem Objektträger in einen Tropfen Glycerin gebracht. Das Vermessen und die Bestimmung der Nematoden erfolgte mit einem Leitz-Dialux Mikroskop bei Ölimmersion (1250 x Vergrößerung).

Die übrigen Benthosorganismen wurden quantitativ ausgewertet und in 70% Alkohol aufbewahrt.

Die Abschätzung der Biomasse der Nematoden in den drei untersuchten Seen erfolgte nach der Methode von ANDRÁSSY (1956). Die Biomasse der Nematoda entspricht nach der folgenden Formel dem Naßgewicht:

$$G = \frac{a^2 \times b}{16 \times 100000} \mu\text{g (NG)}$$

G	=	Biomasse
a	=	größte Körperbreite
NG	=	Naßgewicht
b	=	Körperlänge

Das Gewicht der einzelnen Arten wurde durch den Mittelwert der vermessenen Individuen einer jeden Art ermittelt. Das spezifische Gewicht der Nematoden beträgt nach ANDRÁSSY (1956) 1,084.

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Meiobenthos

4.1.1 Funtensee

Aus dem Litoral des Funtensees wurden mit einem Stechrohr 16 Proben entnommen. Mit den Proben wurden ca. 3000 Individuen des Meiobenthos erfaßt. Die quantitative Verteilung der untersuchten Organismengruppen des Meiobenthos ist in Tabelle 3 angeführt.

Im Mittel beträgt die Individuendichte des Meiobenthos des Funtensees 62 400 Ind./m². Die Abundanzen der einzelnen Proben ergaben Werte zwischen 22 143 Ind./m² und 82 857 Ind./m².

Tab. 3: Abundanz (Ind./100 cm²) und relativer Anteil der untersuchten Organismengruppen des Meiobenthos des Funtensees im Juli 1987. Alle Werte zeigen den Mittelwert \pm Standardabweichung (n=16).

	Abundanz Ind/100 cm ²	Relativer Anteil (%)
Nematoden	531 \pm 238	85,1
Tardigraden	32 \pm 18	5,1
Copepoden/Phyllopoden	23 \pm 15	3,7
Oligochaeten	19 \pm 9	3,0
Ostracoden	16 \pm 4	2,6
Nauplien	2 \pm 4	0,3
Chironomiden	1 \pm 2	0,2

Mit rund 85 % aller erfaßten Individuen des Meiobenthos sind die Nematoden anteilmäßig die dominante Organismengruppe. Ihnen folgen die Tardigraden, Copepoden/Phyllopoden, Oligochaeten und Ostracoden.

Der relative Anteil der Nauplien und Chironomidenlarven ist unerheblich (<1 %).

4.1.2 Grünsee

Aus dem Litoral des Grünsees wurden 20 Proben mit einem Stechrohr entnommen. Mit den Proben wurden ca. 2000 Individuen des Meiobenthos erfaßt. Die quantitative Verteilung der erfaßten Organismengruppen des Meiobenthos ist in Tabelle 4 angeführt.

Im Mittel beträgt die Individuendichte des Meiobenthos des Grünsees 37 700 Ind./m². Die Abundanzen der einzelnen Proben ergaben Werte zwischen 28 214 Ind./m² und 46 071 Ind./m².

Tab. 4: Abundanz (Ind./100 cm²) und relativer Anteil der untersuchten Organismengruppen des Meiobenthos des Grünsees im Juli 1987. Alle Werte zeigen den Mittelwert \pm Standardabweichung (n=20).

	Abundanz Ind/100 cm ²	Relativer Anteil (%)
Nematoden	174 \pm 70	46,1
Tardigraden	64 \pm 23	17,0
Oligochaeten	52 \pm 21	13,8
Ostracoden	32 \pm 14	8,5
Chironomiden	30 \pm 14	7,9
Copepoden/Phyllopoden	21 \pm 5	5,6
Nauplien	4 \pm 2	1,1

Mit rund 46 % aller erfaßten Individuen des Meiobenthos sind die Nematoden anteilmäßig die dominante Organismengruppe. Ihnen folgen die Tardigraden, Oligochaeten, Ostracoden, Chironomiden und Copepoden/Phyllopoden. Der relativ Anteil der Nauplien ist unerheblich (ca. 1 %).

4.1.3 Schwarzensee

Aus dem Litoral des Schwarzensees wurden 34 Proben mit einem Stechrohr entnommen. Mit den Proben wurden ca. 6200 Individuen des Meiobenthos erfaßt. Die quantitative Verteilung der erfaßten Organismengruppen des Meiobenthos ist in Tabelle 5 angeführt.

Tab. 5: Abundanz (Ind./100 cm²) und relativer Anteil der untersuchten Organismengruppen des Meiobenthos des Schwarzensees im Juli 1987. Alle Werte zeigen den Mittelwert \pm Standardabweichung (n=34).

	Abundanz Ind/100 cm ²	Relativer Anteil (%)
Nematoden	575 \pm 228	84,9
Tardigraden	30 \pm 15	4,4
Copepoden/Phyllopoden	28 \pm 13	4,1
Chironomiden	12 \pm 6	1,8
Ostracoden	12 \pm 8	1,8
Oligochaeten	10 \pm 8	1,5
Nauplien	10 \pm 5	1,5

Im Mittel beträgt die Individuendichte des Meiobenthos des Schwarzensees 67 700 Ind./m². Die Abundanzen der einzelnen Proben ergaben Werte zwischen 34 286 Ind./m² und 90 357 Ind./m².

Mit rund 85 % aller erfaßten Individuen des Meiobenthos sind die Nematoden anteilmäßig die weitaus dominante Organismengruppe. Ihnen folgen die Tardigraden, Copepoden/Phyllopoden, Chironomiden, Ostracoden, Oligochaeten und Nauplien.

4.1.4 Diskussion

Obwohl dem Meiobenthos in Seen eine wichtige ökologische Rolle zukommen dürfte (u.a. DALL ET AL, 1984; JONASSON, 1972, 1975, 1978; MOORE, 1939; PENNAK, 1940, 1951; PETR, 1976), ist es in den bayerischen Seen nur wenig erforscht. Lediglich über den Königssee liegt eine quantitative Erfassung des Meiobenthos vor (TRAUNSPURGER, 1989).

Das Meiobenthos der drei untersuchten Seen weist eine Abundanz von 20 000 Ind./m² bis 90 000 Ind./m² auf. Dies sind deutlich geringere Individuendichten, als sie für den Königssee ermittelt wurden. Im Königssee wurden im Litoral mittlere Abundanzen von 175 000 Ind./m² bis 670 000 Ind./m² ermittelt (TRAUNSPURGER, 1989).

Ähnliche Werte wie für den Königssee fanden PREJS (1976) in ihrer Untersuchung im Litoral des Mikolajskie-Sees mit 150 000–500 000 Ind./m² und HOLOPAINEN und PAASIVIRTA (1977) im Litoral des Pääjärvi-Sees mit 400 000–630 000 Ind./m². Vergleichswerte aus alpinen Seen liegen leider nicht vor.

Mit einer mittleren Individuendichte von etwa 60 000 Ind./m² sind die Abundanzen im Funtensee bzw. Schwarzensee

deutlich höher als im Grünsee. Im letztgenannten See wurde eine mittlere Individuendichte von lediglich 38 000 Ind./m² ermittelt. Dieser Unterschied wird vor allem durch die Abundanzverhältnisse der Nematoden hervorgerufen (siehe Tab. 3–5). Möglicherweise sind die spärlichen Makrophytenbestände des Grünsees ein entscheidender Faktor für die relativ geringe Abundanz der Nematoden.

In der folgenden Tabelle 6 wurden zur Verdeutlichung die Abundanzwerte und relative Anteile der Organismengruppen ohne die dominanten Nematoden zusammengestellt.

Tab. 6: Abundanz (Ind./100 cm²) und relativer Anteil der erfaßten Organismengruppen des Meiobenthos in den drei untersuchten Seen ohne Nematoden. A=Abundanz (Ind./100 cm²); B=relativer Anteil (%).

	Funtensee		Grünsee		Schwarzensee	
	A	B	A	B	A	B
Tardigraden	32	34,4	64	31,5	30	29,4
Copepoden/Phyllopoden	23	24,7	21	10,3	28	27,4
Oligochaeten	19	20,4	52	25,6	10	9,8
Ostracoden	16	17,2	32	15,8	12	11,8
Chironomiden	1	1,1	30	14,8	12	11,8
Nauplien	2	2,2	4	2,0	10	9,8

Aus Tabelle 6 geht hervor, daß beim Vergleich der drei Seen im Grünsee die höchsten Abundanzen der Tardigraden, Oligochaeten, Ostracoden und Chironomiden ermittelt wurden. Die Abundanzwerte für Copepoden/Phyllopoden sind in den drei Seen mehr oder weniger gleich.

Für den Funtensee und Schwarzensee wurden fast gleiche Abundanzen für die Tardigraden, Copepoden/Phyllopoden und Ostracoden ermittelt. Auffallend ist das geringe Vorkommen der Chironomidenlarven im Funtensee.

Beim Vergleich der relativen Anteile der Organismengruppen des Meiobenthos (ohne Nematoda) ist folgendes festzuhalten:

- Die Tardigraden stellen rund 1/3 der Organismen.
- Im Funtensee und Schwarzensee scheint den Befunden zufolge der relative Anteil der Copepoden/Phyllopoden höher zu sein als im Grünsee (etwa 25 % gegenüber 10 %).
- Der relative Anteil der Ostracoden beträgt für die drei Seen etwa 1/8 bis 1/6 der Organismen.
- Der relative Anteil der Oligochaeten ist im Funtensee und Grünsee mehr als doppelt so hoch wie im Schwarzensee.
- Die Chironomiden haben im Grünsee und Schwarzensee einen Anteil von 12 % bis 15 %. Ihr Anteil im Funtensee ist unerheblich.

Ob die ermittelten Werte typisch für die Verteilung und Abundanzen des Meiobenthos subalpiner bzw. alpiner Seen sind, können erst vergleichende Studien an anderen Seen erbringen.

4.2 Nematoda

In allen drei untersuchten Seen waren die Nematoden anteilmäßig die dominante Organismengruppe des Meiobenthos. Sie werden daher in dieser Studie vorrangig behandelt. Für jeden See wird eine Artenliste der Nematoda und die relative Abundanz jeder Art erstellt. Außerdem wird die Biomasse der Nematoda abgeschätzt und eine Einteilung in Ernährungstypen versucht.

4.2.1 Funtensee

Mit im Mittel rund 53 000 Individuen/m² sind die Nematoden die häufigste Organismengruppe des Meiobenthos im Funtensee. In den ausgewerteten Proben wurde eine Individuendichte von 15 000 Ind./m² bis zu 70 000 Ind./m² festgestellt.

Artenliste

Insgesamt konnten 32 Arten unterschieden werden. Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die relative Abundanz der erfaßten Arten.

Tab. 7: Relative Abundanz der Nematodenarten des Funtensees im Juli 1987. (Anzahl der bestimmten Nematoden: 1190 Individuen).

	U-KI Secernentea	
	Relative* Abundanz	Ernährungstyp**
O. Tylenchida Thorne, 1949		
<i>Coslenchus costatus</i> (De Man, 1921)	(+)	S
<i>Aphelenchoides</i> spec.	0,5	S
<i>Paraphelenchus</i> spec.	2,0	S
O. Rhabditida Chitwood, 1933		
<i>Fictor fictor</i> (Bastian, 1865)	3,5	R
<i>Panagrolaimus thienemanni</i> Hirschmann, 1952	6,4	D
U-KI Adenophorea		
O. Chromadorida Filipjev, 1929		
<i>Eihmolaimus pratensis</i> De Man, 1880	0,9	E
<i>Achromadora ruricola</i> (De Man, 1880)	+	E
<i>Achromadora tenax</i> (De Man, 1876)	1,0	E
<i>Achromadora terricola</i> (De Man, 1880)	(+)	E
<i>Prodesmodora circulata</i> (Micoletzky, 1913)	0,5	E
<i>Aphanolaimus aquaticus</i> Daday, 1894	0,5	D
<i>Plectus aquatilis</i> Andrassy, 1985	3,7	D
<i>Plectus cirratus</i> Bastian, 1865	0,5	D
<i>Plectus</i> spec.	(+)	D
<i>Euteratocephalus palustris</i> (De Man, 1880)	(+)	D
<i>Rhabdolaimus terrestris</i> De Man, 1880	7,6	D
O. Monhysterida Filipjev, 1929		
<i>Eumonhystera</i> cf. <i>barbata</i> Andrassy, 1981	(+)	D
<i>Eumonhystera filiformis</i> (Bastian, 1865)	6,6	D
<i>E. longicaudata</i> (Gerlach&Riemann, 1973)	0,5	D
<i>Eumonhystera similis</i> (Bütschli, 1873)	0,5	D
O. Enoplida Filipjev, 1929		
<i>Ironus tenuicaudatus</i> De Man, 1884	15,0	R
<i>Tobrilus gracilis</i> (Bastian, 1865)	3,0	R
<i>Tripyla glomerans</i> Bastian, 1865	5,4	R
<i>Alaimus primitivus</i> De Man, 1880	+	D
<i>Mononchus</i> spec.	(+)	R
O. Dorylaimida Pearse, 1942		
„flavomaculatus“ Gruppe	36,8	S
<i>Laimydorus</i> „filiformis“		
<i>Mesodorylaimus litoralis</i> Loof, 1969	+	S
<i>Mesodorylaimus</i> spec.	+	S
<i>Epidorylaimus</i> spec.	2,0	S
<i>Paractinolaimus macrolaimus</i> (De Man, 1880)	+	S
Species 1	(+)	D

Anmerkung: Es wurden außerdem noch drei Jungtiere aus der Familie der Mermithidae erfaßt.

* Anmerkung zur Abundanz: häufige Arten (rel. Abundanz > 1,5 %); nicht seltene Arten (rel. Abundanz 0,5–1,5 %); seltene Arten (rel. Abundanz < 0,5 %); +: Arten mit nur einem Individuum (+);

** D=deposit-feeder; E=epistrate-feeder; S=Nematoden mit Mundstachel; R=Räuber/Allesfresser.

Abschätzung der Biomasse der Nematoda des Funtensees

Die Biomasse der Nematoden des Funtensees beträgt 59,2 mg/m² NG bei einer mittleren Individuendichte von 53100 Ind./m². Nach WIESER (1960) entspricht dies einem Trockengewicht von 14,8 mg/m².

Die Werte für die Biomasse der Nematoden lagen in den ausgewerteten Proben zwischen 16,5 mg/m² NG und 78,2 mg/m² NG.

Einteilung der Nematoda des Funtensees in Ernährungstypen

Die Zuordnung der Nematoden in Ernährungstypen beruht auf den morphologischen Merkmalen der einzelnen Arten. Die folgende Einteilung erfolgt im wesentlichen nach JENSEN (1987).

Folgende vier Ernährungstypen werden unterschieden:

- deposit-feeders (Arten ohne Zähnchen in der Mundhöhle; Nahrung: Bakterien und einzellige Eukaryonten).
- epistrate-feeders (Arten mit kleinen Zähnchen in der Mundhöhle; Nahrung: Bakterien und einzellige Eukaryonten).
- Räuber/Allesfresser (Arten mit einem oder mehreren großen Zähnen in der Mundhöhle).
- Nematoden mit Stachel (Nahrung: Pflanzen bzw. Pflanzenzellen; vermutlich auch räuberisch bzw. saprophag).

Tabelle 8 zeigt die relative Abundanz und die Anzahl der Arten der unterschiedenen Ernährungstypen für den Funtensee.

Tab. 8: Relative Abundanz und Artenzahl der Ernährungstypen für die Nematoden des Funtensees.

	Relative Abundanz	Artenzahl
deposit-feeders	27,3 %	13
epistrate-feeders	2,9 %	5
Räuber/Allesfresser	27,1 %	5
Nematoden mit Stachel	42,7 %	9

4.2.2 Grünsee

Mit im Mittel rund 17000 Individuen/m² sind die Nematoden die häufigste Organismengruppe des Meiobenthos im Grünsee. Die Individuenzahl variierte in den 20 ausgewerteten Proben von 10000 Ind./m² bis zu 26000 Ind./m².

Artenliste

Insgesamt konnten 17 Arten unterschieden werden. Tabelle 9 gibt eine Übersicht über die relative Abundanz der erfaßten Arten.

Abschätzung der Biomasse der Nematoda des Grünsees

Die Biomasse der Nematoden des Grünsees beträgt 11,8 mg/m² NG bei einer mittleren Individuendichte von 17400 Ind./m². Nach WIESER (1960) entspricht dies einem Trockengewicht von 2,95 mg/m².

Tab. 9: Relative Abundanz der Nematodenarten des Grünsees im Juli 1987. (Anzahl der bestimmten Nematoden: 486 Individuen).

U-KI Secernentea		
	Relative* Abundanz	Ernährungs- typ**
O. Tylenchida Thorne, 1949		
Helicotylenchus spec	+	S
U-KI Adenophorea		
O. Chromadorida Filipjev, 1929		
Chromadorina bioculata (Schultze in C., 1857)	+	E
Ethmolaimus pratensis De Man, 1880	5,8	E
Prodesmodora circulata (Micoletzky, 1913)	5,8	E
Aphanolaimus aquaticus Daday, 1894	+	D
Plectus aquatilis Andrassy, 1985	0,8	D
Rhabdolaimus terrestris De Man, 1880	33,3	D
O. Monhysterida Filipjev, 1929		
Monhystera africana Andrassy, 1964	+	D
Eumonhystera filiformis (Bastian, 1865)	8,2	D
E. longicaudatula (Gerlach&Riemann, 1973)	0,8	D
Eumonhystera similis (Bütschli, 1873)	1,2	D
Eumonhystera simplex (De Man, 1880)	3,3	D
O. Enopliida Filipjev, 1929		
Ironus tenuicaudatus De Man, 1884	3,7	R
Tripyla glomerans Bastian, 1865	0,8	R
O. Dorylaimida Pearse, 1942		
„flavomaculatus“ Laimydorus Gruppe	34,1	S
„filiformis“ Mesodorylaimus spec.	(+)	S
Mesodorylaimus hofmaenneri	(+)	S

* Anmerkung zur Abundanz: häufige Arten (rel. Abundanz > 1,5%); nicht seltene Arten (rel. Abundanz 0,5–1,5%); seltene Arten (rel. Abundanz < 0,5%); +; Arten mit nur einem Individuum (+);

** D=deposit-feeder; E=epistrate-feeder; S=Nematoden mit Mundstachel; R=Räuber/Allesfresser.

Die Werte für die Biomasse der Nematoden lagen in den ausgewerteten Proben zwischen 6,7 mg/m² NG und 17,5 mg/m² NG.

Einteilung der Nematoda des Grünsees in Ernährungstypen

Tabelle 10 zeigt die relative Abundanz und die Anzahl der Arten der unterschiedenen Ernährungstypen für den Grünsee.

Tab. 10: Relative Abundanz und Artenzahl der Ernährungstypen für die Nematoden des Grünsees.

	Relative Abundanz	Artenzahl
deposit-feeders	48,5 %	8
epistrate-feeders	12,0 %	3
Räuber/Allesfresser	4,5 %	2
Nematoden mit Stachel	35,0 %	4

4.2.3 Schwarzensee

Mit im Mittel rund 58000 Individuen/m² sind die Nematoden die häufigste Organismengruppe des Meiobenthos im Schwarzensee. Die Individuenzahl variiert in den 34 ausgewerteten Proben von 28000 Ind./m² bis zu 81000 Ind./m².

Artenliste

Insgesamt konnten 32 Arten unterschieden werden. Tabelle 11 gibt eine Übersicht über die relative Abundanz der erfaßten Arten.

Tab. 11: Relative Abundanz der Nematodenarten des Schwarzensees im Juli 1987. (Anzahl der bestimmten Nematoden: 1415 Individuen).

U-KI Secernentea		
	Relative Abundanz*	Ernährungstyp**
O. Tylenchida Thorne, 1949		
<i>Filenchus spec.</i>	(+)	S
O. Rhabditida Chitwood, 1933		
<i>Panagrolaimus thienemanni</i> Hirschmann, 1952	(+)	D
U-KI Adenophorea		
O. Chromadorida Filipjev, 1929		
<i>Achromadora micoletzkyi</i> (Stefanski, 1915)	1,0	E
<i>Achromadora ruricola</i> (De Man, 1880)	0,5	E
<i>Achromadora spec.</i>	+	E
<i>Prodesmodora arctica</i> (Mulvey, 1969)	(+)	E
<i>Prodesmodora circulata</i> (Micoletzky, 1913)	+	E
<i>Chronogaster boettgeri</i> Kischke, 1956	1,3	D
<i>Plectus aquatilis</i> Andrassy, 1985	0,9	D
<i>Plectus palustris</i> De Man, 1880	0,5	D
<i>Plectus tenuis</i> De Man, 1880	21,8	D
<i>Euleratocephalus palustris</i> (De Man, 1880)	1,6	D
<i>Metateratocephalus spec.</i>	+	D
<i>Prismatolaimus verrucosus</i> Hirschmann, 1952	+	E
<i>Rhabdolaimus terrestris</i> De Man, 1880	33,1	D
O. Monhysterida Filipjev, 1929		
<i>Monhystera paludicola</i> De Man, 1881	1,1	D
<i>Monhystera macramphis</i> Filipjev, 1930	+	D
<i>Eumonhystera filiformis</i> (Bastian, 1865)	1,8	D
<i>E. longicaudatula</i> (Gerlach&Riemann, 1973)	(+)	D
<i>Eumonhystera simplex</i> (De Man, 1880)	+	D
<i>Eumonhystera vulgaris</i> (De Man, 1880)	+	D
O. Enoplida Filipjev, 1929		
<i>Ironus longicaudatus</i> De Man, 1884	(+)	R
<i>Ironus tenuicaudatus</i> De Man, 1884	+	R
<i>Tobrilus gracilis</i> (Bastian, 1865)	+	R
<i>Tripyla glomerans</i> Bastian, 1865	8,3	R
O. Dorylaimida Pearse, 1942		
„flavomaculatus“		
<i>Laimydrus</i> Gruppe	22,4	S
„filiformis“		
<i>Dorylaimus stagnalis</i> Dujardin, 1845	+	S
<i>Mesodorylaimus spec.</i>	(+)	S
<i>Epidorylaimus spec.</i>	(+)	S
<i>Dorylaimoides limnophilus</i> (De Man, 1880)	(+)	S
<i>Paractinolaimus macrolaimus</i> (De Man, 1880)	1,8	S

* Anmerkung zur Abundanz: häufige Arten (rel. Abundanz > 1,5%); nicht seltene Arten (rel. Abundanz 0,5–1,5%); seltene Arten (rel. Abundanz < 0,5%); +; Arten mit nur einem Individuum (+);

** D=deposit-feeder; E=epistrate-feeder; S=Nematoden mit Mundstachel; R=Räuber/Allesfresser.

Abschätzung der Biomasse der Nematoda des Schwarzensees

Die Biomasse der Nematoden des Schwarzensees beträgt 65,2 mg/m² NG bei einer mittleren Individuendichte von 57 500 Ind./m². Nach WIESER (1960) entspricht dies einem Trockengewicht von 16,3 mg/m².

Die Werte für die Biomasse der Nematoden lagen in den ausgewerteten Proben zwischen 31,7 mg/m² NG und 91,8 mg/m² NG.

Einteilung der Nematoda des Funtensees in Ernährungstypen

Tabelle 12 zeigt die relative Abundanz und die Anzahl der Arten der unterschiedenen Ernährungstypen für den Schwarzensee.

Tab. 12: Relative Abundanz und Artenzahl der Ernährungstypen für die Nematoden des Schwarzensees.

	Relative Abundanz	Artenzahl
deposit-feeders	63,7 %	14
epistrate-feeders	2,2 %	6
Räuber/Allesfresser	9,1 %	4
Nematoden mit Stachel	25,0 %	8

4.2.4 Diskussion

Die Nematoden sind nach der vorliegenden Untersuchung in allen drei Seen anteilmäßig die dominante Organismengruppe des erfaßten Meiobenthos. Im Funtensee und Schwarzensee erreichen sie eine deutlich höhere Abundanz als im Grünsee; sie liegt im Mittel mehr als dreimal so hoch (53 000 bzw. 58 000 Ind./m² gegenüber 17 000 Ind./m²). Ähnliche Werte für die Nematodenabundanz fand PEHOFFER (1977) bei seiner Untersuchung des Piburger Sees. Die Individuendichte betrug im Litoral dieses Sees 24 000–80 000 Ind./m².

Auch die Berechnung der relativen Abundanz der Nematoden an den untersuchten Organismengruppen zeigt, daß die Werte für den Funtensee und Schwarzensee mit ca. 85 % fast doppelt so hoch liegen wie für den Grünsee (ca. 46 %).

Die Zahl der erfaßten Nematodenarten betrug im Funtensee und Schwarzensee jeweils 32 gegenüber 17 Arten im Grünsee.

Der Funtensee und Schwarzensee sind durch eine reiche Makrophytenvegetation gekennzeichnet, wogegen der Pflanzenbewuchs im Grünsee als spärlich zu bezeichnen ist. Möglicherweise ist das Vorkommen von Pflanzen ein entscheidender Faktor für die Abundanzen der Nematoden und für die Ansiedlung vieler Nematodenarten. Außerdem darf in diesem Zusammenhang die Beschaffenheit des Substrats nicht vernachlässigt werden. Feineres Substrat, wie wir es im Funtensee und Schwarzensee vorliegen haben, scheint für das Vorkommen der Nematoden günstigere Lebensbedingungen zu schaffen als das gröbere Substrat im Grünsee.

Die Zahl der Nematodenarten betrug im Litoral des Königssees, die vier untersuchten Tiefen zusammengefaßt, 90 (TRAUNSPURGER, 1989). Dabei muß allerdings der bedeutend größere Probenumfang berücksichtigt werden.

Das Auffinden von 32 Species sowohl für den Funtensee als auch für den Schwarzensee kann als relativ hoch angesehen werden. BRETSCHKO (1984) fand bei seiner Untersuchung des Vorderen Finstertaler Sees (2 237 m.ü.NN) zehn Nematodenarten bei über 4 000 ausgewerteten Individuen. Bei der Studie von PEHOFFER (1977) im Piburger See (915 m.ü.NN) konnten 23 Arten unterschieden werden.

Die Biomasse der Nematoden (in Naßgewicht) betrug im Funtensee und Schwarzensee im Mittel 60–65 mg/m². Im Grünsee wurde im Mittel nur etwa 1/5 dieses Biomassewertes ermittelt.

Im Litoral des Königssees lag die Biomasse im Mittel bei 50–90 mg/m², somit nur wenig höher als im Funtensee und Schwarzensee. Dabei ist zu bemerken, daß die mittlere Abundanz der Nematoden im Königssee zwischen 96 000

Ind./m² (10 Meter Tiefe) und 570 000 Ind./m² (5 Meter Tiefe) lag; also bis zur zehnfachen Individuendichte im Vergleich zum Funtensee und Schwarzensee. Dies weist darauf hin, daß im Funtensee und Schwarzensee sehr große, also „schwere“ Nematodenarten häufig sind, wogegen im Königssee viele kleine Species vorkommen.

Der Vergleich der Ernährungstypen in den drei untersuchten Seen zeigt ein unterschiedliches Bild. Während im Funtensee die Nematoden mit Stachel (ca. 43 % aller Individuen; vor allem *Laimydrus*-Art) anteilmäßig dominieren, sind es im Grünsee und Schwarzensee die „deposit-feeders“ (48,5 % bzw. 63,7 % aller Individuen; vor allem *Rhabdolaimus terrestris* im Grünsee und im Schwarzensee *Rhabdolaimus terrestris* und *Plectus tenuis*). Aber auch im Grünsee und Schwarzensee ist der Anteil der Nematoden mit Stachel mit 35 % bzw. 25 % als hoch zu bezeichnen. Die „epistrate-feeders“ haben nur im Grünsee mit 12 % einen höheren Anteil. Im Funtensee und Schwarzensee ist ihr relativer Anteil unerheblich (2,9 % bzw. 2,2 %). Hoch ist der Anteil der Räuber/Allesfresser im Funtensee (ca. 27 %, vor allem *Ironus tenuicaudatus* und *Tripyla glomerans*) im Vergleich zum Grünsee (4,5 %) und Schwarzensee (9,1 %). Betrachtet man die Zahl der Arten, die den unterschiedenen Ernährungstypen zugeordnet werden, so stellen die „deposit-feeders“ in allen drei Seen die meisten Arten, gefolgt von den Nematoden mit Stachel.

Bezüglich der Ernährungstypen sei ein Vergleich zur Königsseeuntersuchung angeführt (TRAUNSPURGER, 1989). Dort dominieren im Litoral die „deposit-feeders“ mit einem relativen Anteil von 65–92 % eindeutig. Diesem Wert nähert sich nur der Schwarzensee mit 64 %. Der relative Anteil der „epistrate-feeders“ beträgt in der 1 Meter Tiefe des Königssees 10,6 %, in 2–10 Meter Tiefe ist ihr Anteil unerheblich (2–3 %). Im Vergleich zu den in der vorliegenden Studie untersuchten Seen spielen die Nematoden mit Stachel im Litoral des Königssees nur eine untergeordnete Rolle. Maximalwerte wurden im Litoral des Königssees in 5 Meter Tiefe mit 6,8 % ermittelt.

Bei der Betrachtung der Zusammensetzung der Nematodenarten zeigt sich, daß den Dorylaimiden (*Laimydrus* „*flavomaculatus*“ und *L. „filiformis“*) und *Rhabdolaimus terrestris* in den drei untersuchten Seen eine dominante Rolle bezüglich der relativen Abundanz zukommen. Der Anteil der Dorylaimiden betrug im Funtensee und Grünsee ca. 1/3, im Schwarzensee ca. 1/4 aller Nematoden. Auch bei der Untersuchung des Königssees (TRAUNSPURGER, 1989) gehörte *Rhabdolaimus terrestris* mit rund 62 % und *Laimydrus flavomaculatus* mit ca. 3 % zu den dominanten Species.

Eumonhystera filiformis scheint eine anpassungsfähige Art mit weitverbreitetem Vorkommen zu sein; die Species hat in den drei untersuchten subalpinen Seen eine relative Abundanz von rund 2–8 %. Ihr Anteil im Litoral des Königssees betrug ca. 4 %.

Zu den dominanten Arten des Funtensees gehören noch die vermutlich räuberischen Arten *Ironus tenuicaudatus* (15 %), *Tripyla glomerans* (5,4 %), *Fictor fictor* (3,5 %) und *Tobrilus gracilis* (3,0 %). Weiterhin sind noch zwei Arten, *Panagrolaimus thienemanni* und *Plectus aquatilis* zu nennen, die dem Ernährungstyp der „deposit-feeders“ angehören.

Zu den dominanten Arten des Grünsees sind neben den bereits erwähnten Dorylaimiden, *Rhabdolaimus terrestris* und *Eumonhystera filiformis* noch die räuberische Art *Ironus tenuicaudatus* (wie am Funtensee) und der „deposit-feeder“ *Eumonhystera simplex* zu nennen. Nur im Grünsee nehmen mit *Prodesmodora circulata* und *Ethmolaimus pratensis* zwei Species eine dominante Rolle ein, die den „epistrate-feeders“ zugeordnet werden. Möglicherweise bevorzugen diese beiden Arten das gröbere Bodensubstrat des Grünsees.

Im Schwarzensee hat *Plectus tenuis* neben den Dorylaimiden, *Rhabdolaimus terrestris* und *Eumonhystera filiformis* eine hohe relative Abundanz (ca. 1/5 aller Nematoden). Die Art wurde im Funtensee und Grünsee überhaupt nicht gefunden. Möglicherweise ist das Vorkommen von *P. tenuis* an das Vorhandensein bestimmter Bakterien- und/oder Algenarten gebunden, die nur den Schwarzensee besiedeln. Desweiteren gehört auch noch *Tripyla glomerans* (wie am Funtensee) zu den dominanten Arten.

Erwähnenswert ist das fast völlige Fehlen von *Monhystera paludicola* (nur im Schwarzensee gefunden, relative Abundanz mit 1,1 % aber unerheblich). Die Species war im Litoral des Königssees nach *Rhabdolaimus terrestris* die zweithäufigste Art.

Der Versuch der Charakterisierung der Gewässergüte aufgrund des Vorkommens bestimmter Nematodenarten wurde durch die Untersuchungen von BIRO (1972) im Balaton-See und von ZULLINI (1976) im Po vorgenommen.

BIRO und ZULLINI ordnen Individuen aus der Unterklasse Secernentea vornehmlich eutrophen bzw. verschmutzten Arealen zu. Die Individuen aus dieser Unterklasse hatten im Funtensee einen relativen Anteil von ca. 13 % an der Gesamtpopulation der Nematoden. Ihr Anteil im Grünsee und Schwarzensee ist dagegen sehr gering (<1 %).

Der Funtensee war bis vor etwa 20 Jahren durch die Almwirtschaft und ist bis heute durch den Betrieb des Kärlinger-Hauses „Nährstoffen“ aus seiner unmittelbaren Umgebung ausgesetzt. Die vorliegende Studie zeigt, daß eine mögliche Nährstoffanreicherung im Funtensee nicht außer acht gelassen werden sollte. Ob die Tendenz der Eutrophierung steigend oder fallend ist kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht entschieden werden, da frühere Untersuchungen nicht vorliegen. Zumindest gibt es aber zwei denkbare Möglichkeiten:

1. Die Almwirtschaft bis vor 20 Jahren war Hauptverursacher einer möglichen Nährstoffanreicherung im Funtensee und wird bis zum heutigen Tag noch abgebaut, oder
2. der Betrieb des Kärlinger-Hauses führt nicht zuletzt durch die steigenden Besucherzahlen zu einer Nährstoffbelastung des Funtensees.

Die vorliegende Untersuchung scheint zumindest hinsichtlich der Zusammensetzung der Nematodengemeinschaft einen Hinweis auf mögliche Belastungen im Ökosystem Funtensee geben zu können. Auf jeden Fall sollte man jede überflüssige Nährstoffanreicherung vermeiden bzw. beheben, die durch das Kärlinger-Haus bzw. seine Besucher entstehen.

4.3 Beschreibung ausgewählter Nematodenarten

Die Systematik und Ökologie der Nematoden des Königssees wurde von TRAUNSPURGER (1989) ausführlich behandelt. Die Untersuchung der Nematodenfauna des Funtensees, Grünsees und Schwarzensees ergab eine Anzahl von Nematodenspecies, die für den Nationalpark Berchtesgaden neu sind. Im Anhang findet sich eine Liste der Nematodenarten des Funtensees, Grünsees und Schwarzensees.

Die verwendeten Abkürzungen siehe im Anhang.
Die Arten werden im folgenden kurz beschrieben.

Familie Tylechidae Örley, 1880

Coslenchus costatus (De Man, 1921) Siddiqi, 1978

(Abb. 2: a–d)

♀ (n=1): L=549µm; a=26,1; b=5,5; c=6,1; V=65,7%; c'=7,5; KoBr=6,5µm; OesBr=19,5µm; KMi=21µm; VBr=19µm; ABr=12µm.

Fundort: Funtensee

Artbestimmung: nach SIDDIQI, 1980; ANDRÁSSY, 1982; BRZESKI, 1987; GERAERT und RASKI, 1988.

Der Körper ist am Proximalende des Ösophagus 3x breiter als der Kopf; der Stachel ist 12 µm lang und an seiner Basis geknöpft; der Ösophagus überlappt den Darm nicht; das Hemizonid liegt 76 µm vom Vorderende entfernt; kurz dahinter befindet sich die Exkretionsöffnung; das Seitenfeld beginnt 35 µm vom Vorderende entfernt und hat in der Körpermitte eine Breite von 5 µm (=1/4 KBr); die Vulva wird seitlich durch eine 10 µm lange Membran überdeckt; der Körper ist deutlich geringelt; die Ringelbreite beträgt in der Körpermitte etwa 2,7 µm; die Zahl der Ringel beträgt vom Kopfang bis zur Vulva etwa 150; charakteristisch sind die 14 Längsreihen der Cuticula; die Kopfregion ist vom Körper abgesetzt und durch vier feine Ringel gekennzeichnet; das Schwanzende ist spitz, aber nicht filiform; die Schwanzform ist nach BRZESKI (1987) sehr variabel.

DE MAN (1921) beschrieb *C. costatus* (Synonym: *Tylechus costatus*) an Hand zweier Weibchen aus feuchter Erde am Ufer der Mark; SIDDIQI (1980) gibt eine Beschreibung dieser Art. Eine für das Alpengebiet neue Art (vgl. ANDRÁSSY, 1978).

Familie Panagrolaimidae Thorne, 1937

Panagrolaimus thienemanni Hirschmann, 1952

(Abb. 2: e–l)

♀♀ (n=8): L=1045–1497µm (1358µm); a=58,1–71,4 (65,9); b=5,1–5,9 (5,6); c=7,2–8,2 (7,8); V=69,9–72,6% (71,5%); c'=9,4–11,9 (10,9).

Fundort: Funtensee, Schwarzensee

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1984.

Kopf 5–6 µm breit; der Körper ist am Proximalende des Ösophagus 2,9–3,2 mal breiter als der Kopf; Mundhöhle etwa 10 µm lang, vorderer Teil (entspricht wahrscheinlich Prostom) stärker cuticularisiert als der hintere Teil (Meso-

stom, Metastom und Telostom), im hinteren Teil (vor Telostom) befinden sich „Zähnchen“; die Ösophaguslänge beträgt 223–268 µm; der Corpus ist 1,8–1,9 mal länger als der Isthmus; die Exkretionsöffnung befindet sich 160–190 µm vom Vorderende entfernt; dies entspricht 66–74% der Ösophaguslänge; Bulbus des Ösophagus 16–18 µm lang und 12–13 µm breit; der Ösophagus ist in seiner Mitte etwa 7–8 µm und vor dem Bulbus etwa 4 µm breit; der Abstand Ösophagusende bis zur Vulva ist 2,7–3,4 mal länger als der Ösophagus; die Körperbreite an der Vulva beträgt etwa 9/10 der maximalen Körperbreite; der Abstand Vulva-Anus ist 1,1–1,3 mal länger als der Schwanz; Schwanz ist 168–196 µm lang, im hinteren Drittel merklich verschmälert und mit abgerundetem Schwanzende; der Schwanz ist an seinem Ende etwa 3 µm breit; die vordere Gonade ist im Mittel 1/3 der Körperlänge lang und geht über die Vulva hinaus (bis zu vier Vulvabreiten erstreckt sich die Gonade von der Vulva nach hinten); der postvulvare Gonadenast ist kürzer als die Vulvabreite; zwei Weibchen mit je einem Ei und ein Weibchen mit fünf Eiern; die Eier (n=7) sind 64–76 µm lang und 13–14 µm breit; ein Weibchen mit einem Jungtier; das Rektum ist 1,3–1,6 mal länger als die Analbreite; Cuticula sehr fein geringelt.

Bemerkung:

Bei drei Weibchen wurde eine Erweiterung des Ösophaguslumens kurz vor dem Übergang Corpus-Isthmus beobachtet.

Diskussion:

Die Weibchen des Funtensees und Schwarzensees sind der Beschreibung von HIRSCHMANN (1952) in Bezug der Mundhöhle, des Ösophagus und des Schwanzes nach sehr ähnlich. Abweichend von den Darstellungen HIRSCHMANN'S ist die sehr schlanke Körpergestalt (a=58,1–71,4 gegenüber 28–46,8 bzw. maximale Körperbreite 18–23 µm gegenüber 29–67 µm), der im Vergleich zur Körperlänge längere Schwanz (c=7,2–8,2 gegenüber 9,1–9,9 bzw. c'=9,4–11,9 gegenüber c'=7–8) und die weiter vorne gelegene Vulvaöffnung (69,9–72,6% gegenüber 74,3–75,9%) zu nennen.

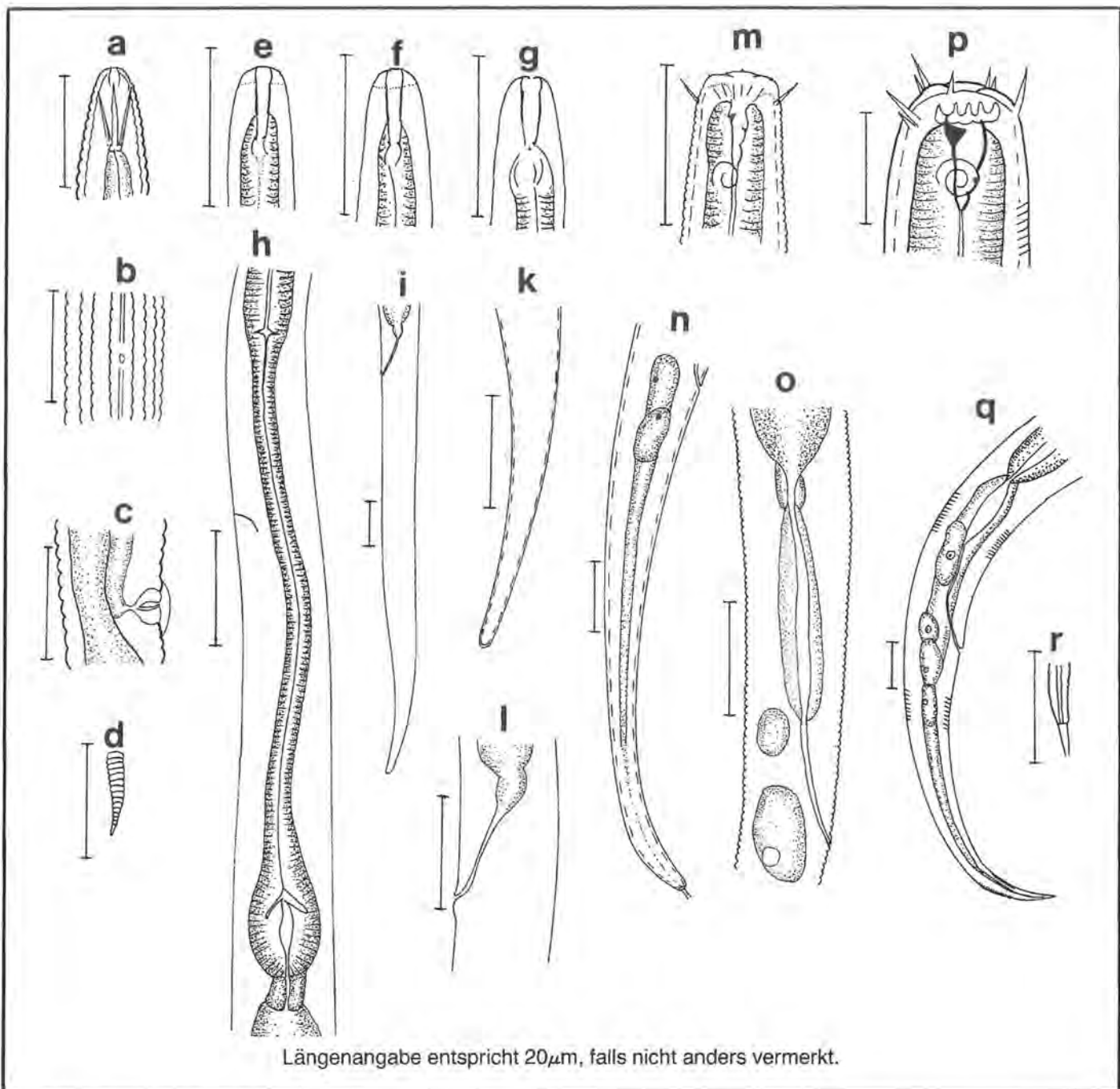
Da die Nematoden mitunter beträchtliche Variationen bezüglich ihrer Körpermaße aufweisen können, rechne ich die gefundenen Individuen der Art *Panagrolaimus thienemanni* zu.

HIRSCHMANN (1952) beschrieb *Panagrolaimus thienemanni* aus Gewässern in Mittelfranken. Nach ANDRÁSSY (1984) ist die aquatische Art noch aus der Sowjetunion (Ferner Osten) und Surinam bekannt.

Eine für das Alpengebiet neue Nematodenart (vgl. ANDRÁSSY, 1978).

Familie Achromadoridae Gerlach und Riemann, 1973

Achromadora micoletzkyi (Stefanski, 1915) Van der Linde, 1938 (Abb. 2: m–o)



Längenangabe entspricht 20 μ m, falls nicht anders vermerkt.

Abb. 2: a—d: *Coslenchus costatus*; a: Kopf des Weibchens; b: Cuticula und Seitenfeld; c: Vulva; d: Schwanzende; e—l: *Panagrolaimus thienemanni*; e—g: Kopf von drei Weibchen; h: hinterer Teil des Ösophagus; i: Schwanz; k: Schwanzende; l: Rektum; m—o: *Achromadora micoletzkyi*; m: Kopf des Weibchens; n: Schwanz; o: Rektum; p—r: *Achromadora terricola*; p: Kopf des Weibchens; q: Schwanz; r: Schwanzspitze.

♀♀ (n=5): L=705–761 μ m (731 μ m); a=27,0–30,5 (28,4); b=6,8–7,3 (6,9); c=5,5–6,6 (6,0); V=40,3–42,2% (41,5%); c'=5,8–7,5 (6,9); G₁=6,5–11,1% KL; G₁U=6,5–8,5% KL; G₂=6,5–12,8% KL; G₂U=8,3–10,5% KL.

Fundort: Schwarzensee.

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1984.

Kopf 10–11 μ m breit (in Kopfborstenhöhe gemessen); der Körper ist am Proximalende des Ösophagus 1,9–2,2 mal breiter als der Kopf; Mundhöhle etwa 10 μ m lang (=1 Kopfbreite); Dorsalzahn kurz vor der Mundhöhlenmitte; Kopfborsten 1/4–1/3 der Kopfbreite lang (=2,5–3 μ m); die Seitenorgane sind 1–1,2 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt (am Ende der Mundhöhle) und etwa 1/4 der entsprechenden

Körperbreite breit; die Ösophaguslänge beträgt 104–110 μ m; die Exkretionsöffnung befindet sich in der Ösophagusmitte; die Cardia ist flach und nur etwa 1/3 der Ösophagusbreite lang; der Abstand Ösophagusende bis zur Vulva ist 1,8–2,1 mal länger als der Ösophagus; der Abstand Vulva-Anus ist 2,3–2,8 mal länger als der Schwanz; Schwanz ist 110–128 μ m lang, meist gerade und besitzt an seinem Ende ein etwa 3 μ m langes Ausführtröhrchen; das Rektum ist 3–3,8 mal länger als die Analbreite; Cuticula geringelt und fein punktiert, die Ringelbreite der Cuticula beträgt in der Körpermitte etwa 1 μ m; bei drei Weibchen lagen die vordere und hintere Gonade rechts, bei zwei Weibchen links vom Darm; vereinzelt wurden Kristalloide beobachtet.

Diskussion:

Die Stellung von *Achromadora micoletzkyi* ist nicht unumstritten. Möglicherweise wurde die Species bisher meistens unter „*Achromadora dubia*“ beschrieben (vgl. ANDRÁSSY, 1984). Nach MULVEY (1969), RIEMANN (1970), LOOF (1971) und ANDRÁSSY (1984) ist aber die von Bütschli beschriebene Art *Chromadora dubia* Bütschli, 1873 taxonomisch nicht einzuordnen. Die vorliegenden Weibchen stimmen mit der Beschreibung von ANDRÁSSY (1984) gut überein. Eine für das Alpengebiet neue Art (vgl. ANDRÁSSY, 1978).

Achromadora terricola (De Man, 1880) Micoletzky, 1925 (Abb. 2: p-r)

♀ (n=1): L=1167µm; a=29,2; b=6,7; c=8,4; V=50,3%; c'=5,8; G₁=8,6% KL; G₁U=5,9% KL; G₂=8,9% KL; G₂U=6,2% KL; KoBr=19µm; OesBr=33µm; KMi=40µm; ABr=24µm. Fundort: Funtensee.

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1984.

Dorsalzahn am Beginn der Mundhöhle, Subventralzähne am Mundhöhlengrund; Kopfborsten 2/5 der Kopfbreite lang (=7–8 µm); die Seitenorgane sind 2/3 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt (hinter der Mundhöhlenmitte) und etwa 1/3 der entsprechenden Körperbreite breit; die Exkretionsöffnung befindet sich kurz hinter der Ösophagusmitte (92 µm vom Vorderende entfernt bzw. auf 52,9% der Ösophaguslänge); der Abstand Ösophagusende bis zur Vulva ist 2,4 mal länger als der Ösophagus; der Abstand Vulva-Anus ist 3,1 mal länger als der Schwanz; der Schwanz ist ventral gebogen und besitzt an seinem Ende ein langes Ausführrohrchen; der Schwanz ist an seinem Ende etwa 2 µm breit; das Rektum ist 3,3 mal länger als die Analbreite; Cuticula geringelt und punktiert, die Ringelbreite der Cuticula beträgt in der Körpermitte etwa 1,6 µm; die vordere und hintere Gonade liegen rechts vom Darm.

Diskussion:

Die Species wurde von DE MAN 1880 aus den Niederlande als *Cyatholaimus terricola* beschrieben. Das Weibchen aus dem Funtensee stimmt mit der Beschreibung von DE MAN (1919), MICOLETZKY (1925) und ANDRÁSSY (1984) gut überein. MICOLETZKY (1925) bemerkt, daß die Seitenorgane bei größeren Tieren weiter vorne gelegen sind.

Achromadora spec.

In den Proben aus dem Schwarzensee befanden sich noch zwei Weibchen, die keiner Art zugeordnet werden konnten. Ihre Maße und eine kurze Beschreibung seien im folgenden angeführt.

♀1: L=596µm; a=33,1; b=7,2; c=4,5; V=43%; c'=12,1; G₁=8,4% KL; G₁U=7,2% KL; G₂=9,6% KL; G₂U=8,4% KL; KoBr=7µm; OesBr=13µm; KMi=18µm; ABr=11µm.

♀2: L=644µm; a=35,8; b=7,1; c=5,1; V=43,2%; c'=11,5; KoBr=6,5µm; OesBr=13µm; KMi=18µm; ABr=11µm.

Der Körper ist am Proximalende des Ösophagus etwa zweimal breiter als der Kopf; am Mundhöhlenanfang befindet sich ein kleiner Dorsalzahn; die Seitenorgane liegen 1,6 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt und sind etwa 1/3 der entsprechenden Körperbreite breit; der Ösophagusbulbus ist 12–13 µm lang und 10 µm breit; der Abstand Vulva-Anus ist 1,6 bzw. 1,9 mal länger als der Schwanz; das Rektum ist mehr als dreimal so lang wie die Analbreite; die Ringelung der Cuticula beträgt in der Körpermitte etwa 0,9 µm; die beiden Weibchen sind durch einen langen Schwanz charakterisiert.

Familie Chronogasteridae Gagarin, 1975

Chronogaster boettgeri Kischke, 1956 (Abb. 3: a-c)

♀♀ (n=3): L=1185–1367µm (1291µm); a=60,1–71,9 (67,2); b=4,7; c=12,1–12,7 (12,3); V=53,5–54% (53,7%); c'=6,5–8,7 (7,8); G₁=9,7–13,6% KL; G₁U=7,8–11,7% KL. Fundort: Schwarzensee.

Artbestimmung: nach HEYNS und COOMANS, 1980; ANDRÁSSY, 1984; RASKI und MAGGENTI, 1984.

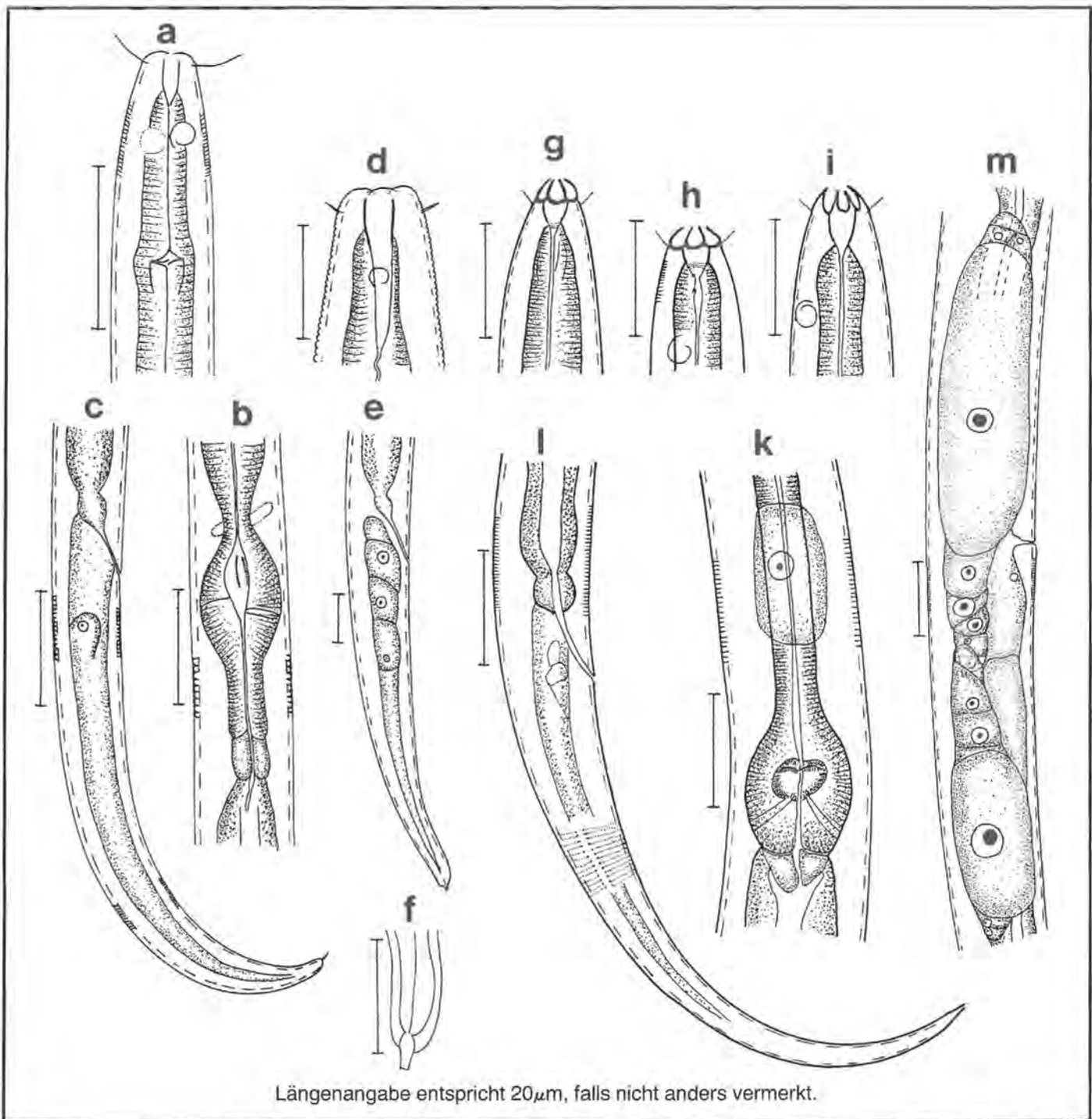
Kopf 7,5–8 µm breit (in Kopfborstenhöhe gemessen); der Körper ist am Proximalende des Ösophagus 2–2,2 mal breiter als der Kopf; Kopfborsten mehr als eine Kopfbreite lang (=8–10 µm); die Seitenorgane sind „kreisförmig“, 1,4–1,6 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt und etwa 1/3 der entsprechenden Körperbreite breit; die Ösophaguslänge beträgt 252–293 µm; 3,5–4 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt ist das Ösophaguslumen erweitert; an dieser Stelle ist auch der Ösophagus leicht erweitert; der Ösophagus ist vor dem Bulbus verengt und setzt sich nach dem Bulbus etwas weniger als eine Ösophagusbreite fort; im Ösophagusbulbus befindet sich eine Kammer mit sehr kleinen Zähnen; der Nervenring befindet sich kurz vor der Ösophagusmitte; davor ist bei einem Weibchen die Exkretionsöffnung (?) sichtbar; die Cardia ist etwa 2/5 der Ösophagusbreite lang (=7 µm); der Abstand Ösophagusende bis zur Vulva ist 1,5 mal länger als der Ösophagus; der Abstand Vulva-Anus ist 4,6–4,8 mal länger als der Schwanz; Schwanz ist 97–113 µm lang, gerade oder ventral gebogen, am Ende abgerundet mit einem dorsal gebogenen kurzen „Dorn“; das Rektum ist 1,3–1,5 mal länger als die Analbreite; Cuticula geringelt, die Ringelbreite der Cuticula beträgt in der Körpermitte etwa 0,8 µm; das Seitenfeld ist 1/4 der Körperbreite breit.

Bemerkung:

Nach HEYNS und COOMANS (1980) besiedelt die Gattung *Chronogaster* ein breites Spektrum (Süßwasser, terrestrisch, marin, thermische Quellen).

Diskussion:

KISCHKE (1956) beschreibt die Art aus der Torfzone der Hochmoore des Oberharzes. Nach den Untersuchungen von KISCHKE ist *C. boettgeri* eine Leitform des Torfes. Die vorliegenden Individuen stimmen mit der Beschreibung von KISCHKE gut überein. Die Seitenorgane liegen nach der Beschreibung von KISCHKE zwei Kopfbreiten vom Vorder-



Längenangabe entspricht $20\mu\text{m}$, falls nicht anders vermerkt.

Abb. 3: *Chronogaster boettgeri*: a) Kopf; b) Ösophagusbulbus-Darm und Seitenfeld; c) Schwanz. - *Plectus palustris*: d) Kopf; e) Schwanz; f) Schwanzende. - *Euteratocephalus palustris*: g-i) Kopf von drei Weibchen; k) hinterer Teil des Ösophagus; l) Schwanz; m) vordere und hintere Gonade.

ende entfernt. Nach der Zeichnung von KISCHKE (1956; Beilage 2; Fig. 3 a) sind die Seitenorgane wie bei den Individuen aus dem Schwarzensee nur 1,5 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt (Kopfbreite gemessen in Kopfborstenhöhe). Eine für das Alpengebiet neue Art (vgl. ANDRÁSSY, 1978).

Familie Plectidae Örley, 1880

Plectus palustris de Man, 1880 (Abb. 3: d-f)

♀♀ (n=4): L=1510–1660 μm (1579 μm); a=34,5–41,5 (37,9); b=4,6–5,1 (4,9); c=9,2–10,2 (9,9); V=46,9–49,1%

(48,3%); c'=5,8–6,3 (6,1); G₁=10,9–13,3% KL; G₁U=7,3–10,9% KL; G₂=10,7–14,6% KL; G₂U=7,5–10,3% KL.

Fundort: Schwarzensee.

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1985.

Kopf 12,5–14 μm breit; Mundhöhle 25–30 μm lang und am Beginn 4,5–5 μm breit; der Körper ist am Proximalende des Oesophagus 2,6–3 mal breiter als der Kopf; Kopfborsten 3,5–4 μm lang, hinter dem zweiten oder dritten Cuticularingel gelegen und nach außen gerichtet; die Seitenorgane sind 13–14 μm vom Vorderende entfernt, etwa in der Mundhöhlenmitte und 1/5–1/4 der entsprechenden Körperbreite breit (3,4–4 μm breit); die Oesophaguslänge beträgt 306–339 μm (=8–9 mal länger als OesBr); der Nervenring befindet sich

kurz vor der Oesophagusmitte (48–50% der Oesophaguslänge); die Exkretionsöffnung liegt auf 53–58% der Oesophaguslänge; die Cardia ist 16–18 μm lang (=1/2 OesBr); der Abstand Oesophagusende bis zur Vulva ist 1,2–1,4 mal länger als der Oesophagus; der Abstand Vulva-Anus ist 3,8–4,4 mal länger als der Schwanz; Schwanz ist 148–165 μm lang, gerade oder ventral gebogen, am Ende abgerundet mit einem Ausführrohrchen; das Schwanzende ist 8–9 μm breit; das Rektum ist 27–32 μm lang (=1,1–1,3 mal länger als die Analbreite); Cuticula geringelt und 1,5 μm dick; die Ringelbreite der Cuticula beträgt in der Körpermitte 1,1–1,3 μm ; ein Weibchen mit einem Ei und ein Weibchen mit zwei Eiern, die Eier sind 54–57 μm lang und 32–33 μm breit; bei den vier untersuchten Weibchen liegt die vordere Gonade rechts, die hintere Gonade links vom Darm.

Bemerkung:

Eine ausgesprochen aquatische Species mit weiter Verbreitung. Für den Nationalpark Berchtesgaden eine neue *Plectus*-Art. Im Königssee (TRAUNSPURGER, 1989) wurden bisher *P. aff. acuminatus*, *P. aquatilis*, *P. cirratus*, *P. cf. longicaudatus*, *P. cf. rhizophilus* und *P. tenuis* festgestellt.

Diskussion:

Bis auf die geringere Schwanzlänge stimmen die Individuen bezüglich wichtiger morphologischer Merkmale wie Körperlänge, Mundhöhle und Seitenorgan gut mit den Beschreibungen von LOOF (1961), MAGGENTI (1961) und ANDRÁSSY (1985) überein.

Familie Teratocephalidae Andrassy, 1958

Euteratocephalus palustris Andrassy, 1958 (Abb. 3: g–m)

♀♀ (n=10): L=906–1102 μm (1004 μm); a=30,2–38,5 (34,3); b=4,3–5,1 (4,7); c=8,9–11,6 (9,8); V=50–53,3% (51,2%); c'=5–7,5 (6,4); G₁=5,7–10,6% KL (7,5% KL); G₁U=7,3–10,6% KL (8,8% KL); G₂=6,1–12,2% KL (9,0% KL); G₂U=5,2–10,3% KL (7,4% KL).

Fundort: Funtensee, Schwarzensee.

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1958; 1984; HEYNS, 1977.

Kopf 8,5–9,5 μm breit; die Lippen sind etwa doppelt so breit wie hoch; der Körper ist am Proximalende des Oesophagus 2,7–2,9 mal breiter als der Kopf; Kopfborsten 3,5–4 μm lang; die Seitenorgane sind spiralig, 1,5–2 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt und etwa 1/4 der entsprechenden Körperlänge breit; die Oesophaguslänge beträgt 205–220 μm ; kurz hinter dem Nervenring ist der Oesophagus verschmälert (Oesophagus in Nervenringhöhe 9 μm , vor dem Bulbus 7 μm breit); der Oesophagusbulbus ist 20–22 μm lang und 17–19 μm breit; der Nervenring befindet sich etwa in der Oesophagusmitte; kurz dahinter ist die Exkretionsöffnung sichtbar; die Cardia ist etwa doppelt so breit wie lang; der Abstand Oesophagusende bis zur Vulva ist 1,3–1,5 mal länger als der Oesophagus; der Abstand Vulva-Anus ist 3,5–4,3 mal länger als der Schwanz; Schwanz ist 95–118 μm lang, meist nur wenig ventral gebogen und am Ende zugespitzt; das Rektum ist so lang oder etwas länger als die

Analbreite; Cuticula geringelt und punktiert, die Ringelbreite der Cuticula beträgt in der Körpermitte 0,6–0,7 μm , im Oesophagusbereich 0,8–0,9 μm ; das Seitenfeld ist besonders im Schwanzbereich deutlich sichtbar (vgl. Abb. 3l); der Umschlag der vorderen Gonade geht bei sechs der zehn untersuchten Weibchen über die Vulva hinaus (der Umschlag der hinteren Gonade reichte bei keinem Weibchen über die Vulva hinaus), bei allen zehn Weibchen lagen die vordere und hintere Gonade jeweils links vom Darm (nach LORENZEN, 1981 liegen die vordere und hintere Gonade entweder beide links oder rechts vom Darm); ein Weibchen mit einem 66 μm langen und 22 μm breiten Ei.

Bemerkung:

Bei drei Weibchen wurden „Spangen“ am Ösophagusanfang beobachtet (vgl. Abb. 3g). Bei vier Weibchen konnten in der Mundhöhle etwa 7 μm vom Vorderende entfernt sehr zarte „Querleisten“ (vgl. Abb. 3g,h) festgestellt werden (vgl. MICOLETZKY (1914) S. 453: „Am Übergang des vorderen erweiterten in den hinteren verengten Teil sah ich eine aus 3–4 zarten chitinösen Querstreifen bestehende, äußerst zarte Versteifung der Mundhöhle“).

Bei einem Weibchen (vgl. Abb. 3h) ist das Oesophaguslumen 11 μm vom Vorderende entfernt erweitert und mit „zwei (?) kleinen zahnartigen Vorsprüngen“ gekennzeichnet; vor dem Oesophagusbulbus befindet sich eine große Zelle (möglicherweise entspricht sie dem „dense tissue“ bei HEYNS, 1977).

Nach der Untersuchung von HIRSCHMANN (1952) ist die Art eine ausgeprägt kalkfeindliche Moorform in Moorerde und Moostümpeln; die Nahrung der Species besteht nach Kulturversuchen von HIRSCHMANN wohl hauptsächlich aus Bakterien; nach der Arbeit von KISCHKE (1956) muß *E. palustris* für das Biotop des Torfes als Leitform der oberen und mittleren Torfschicht gelten; eine weitverbreitete Art, die stets in Süßwasserbiotopen vorkommt (ANDRÁSSY, 1984); für den Nationalpark Berchtesgaden eine neue Art.

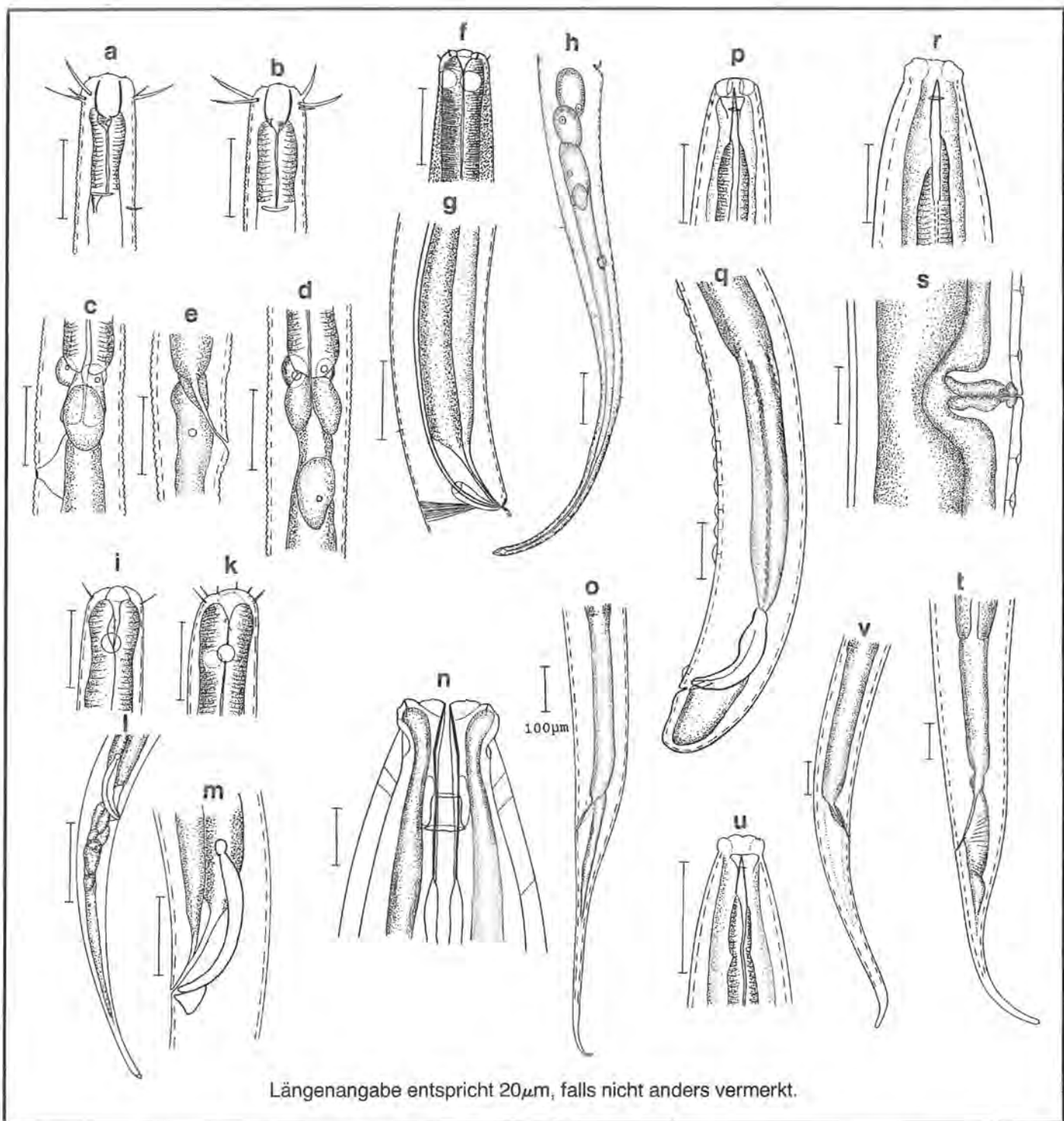
Diskussion:

Die Weibchen aus dem Funten- und Schwarzensee stimmen mit der Beschreibung von ANDRÁSSY, 1958 gut überein. Nach ANDRÁSSY (1984) ist die von MICOLETZKY (1913) beschriebene Art *Teratocephalus spiraloides* ein Synonym von *Euteratocephalus palustris*, während HEYNS (1977) sie als eigenständige Art aufführt (unterschiedliche Ausbildung des Seitenfeldes).

Familie Prismatolaimidae Micoletzky, 1922

Prismatolaimus verrucosus Hirschmann, 1952 (Abb. 4: a–e)

♀1: L=1621 μm ; a=67,6; b=5,2; c=3,4; V=44,5%; c'=30; KoBr=13 μm ; OesBr=20 μm ; KMi=24 μm ; ABr=18 μm .
♀2: L=1870 μm ; a=71,9; b=5,6; c=3,5; V=41,8%; c'=27,9; KoBr=14 μm ; OesBr=22 μm ; KMi=26 μm ; ABr=19 μm .



Längenangabe entspricht $20\mu\text{m}$, falls nicht anders vermerkt.

Abb. 4: *Pristomatolaimus verrucosus*: a–b: Kopf der beiden Weibchen; c–d: Übergang Ösophagus-Darm der beiden Weibchen; e: Rektum eines Weibchens; *Monhystra africana*: f: Kopf; g: Spikula; h: Schwanz. - *Monhystra macramphix*: i–k: Kopf von zwei Männchen; l: Schwanz; m: Spikula. - *Dorylaimus stagnalis*: n: Kopf; o: Schwanz. - *Mesodorylaimus hofmaenneria*: p: Kopf; q: Schwanz. - *Mesodorylaimus litoralis*: r: Kopf; s: Vagina; t: Schwanz; *Dorylaimoides limnophilus* u: Kopf; v: Schwanz.

Fundort: Schwarzensee.

Artbestimmung: nach COOMANS und RASKI, 1988.

Mundhöhle etwa $12\mu\text{m}$ lang und $6\mu\text{m}$ breit; am Mundhöhlengrund mit einem Dorsalzahn und sehr kleinen Zähnenreihen; Seitenorgane 2,2–2,4 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt; sechs Kopfborsten fast eine Kopfbreite lang und vier Kopfborsten mit einer Länge von $1/4$ – $1/3$ Kopfbreite; Cardia ist 13 – $16\mu\text{m}$ lang; hinter dem Oesophagus ist eine „Drüse“ (vgl. COOMANS und RASKI, 1988) zu beobachten; das Rektum ist etwa eine Analbreite lang; die Gonaden sind paarig und liegen bei beiden Weibchen rechts vom Darm.

Diskussion:

HIRSCHMANN (1952) beschrieb in ihrer Untersuchung der Nematoden aus der Wassergrenze mittelfränkischer Gewässern *P. verrucosus* als eigenständige Art. Die beiden vorliegenden Weibchen stimmen in den meisten Merkmalen gut mit der Beschreibung von HIRSCHMANN überein, unterscheiden sich aber von ihren Darstellungen durch einen schlankeren Körper ($a=67,6$; $71,9$ gegenüber $39,2$ – $45,5$ bzw. Körperbreite $24\mu\text{m}$; $26\mu\text{m}$ gegenüber 37 – $46\mu\text{m}$) und einen kürzeren Schwanz ($c=3,4$; $3,5$ gegenüber $2,7$ – $3,1$ bzw. Schwanzlänge $476\mu\text{m}$; $531\mu\text{m}$ gegenüber 622 – 638

μm). Die Art *P. dolichurus* steht *P. verrucosus* sehr nahe und unterscheidet sich von ihr vor allem durch die geringere Körperlänge. COOMANS und RASKI (1988) weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, daß die in der Literatur als *P. dolichurus* beschriebenen Tiere möglicherweise nicht einer einzigen Art angehören (sehr hohe Variabilität der Körpermaße z. B. $L=0,80-1,69\text{mm}$; $a=36-78$) und die größeren Individuen möglicherweise der Art *P. verrucosus* zuzurechnen sind. In der Originalbeschreibung von DE MAN hatte das Weibchen von *P. dolichurus* de Man, 1880 eine Körperlänge von 1,2 mm.

Eine für das Alpengebiet neue Nematodenart (vgl. ANDRÁSSY, 1978).

Familie Monhysteridae de Man, 1876

Monhystera africana Andrassy, 1964 (Abb. 4: f-h)

σ^1 : $L=1071\mu\text{m}$; $a=35,7$; $b=6,0$; $c=5,5$; $c'=8,9$; $KoBr=12,5\mu\text{m}$; $OesBr=28\mu\text{m}$; $KMi=30\mu\text{m}$; $ABr=22\mu\text{m}$.

Fundort: Grünsee.

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1981; 1984.

Kopfborsten $2\mu\text{m}$ lang ($=1/6 KoBr$); die Seitenorgane liegen $0,4$ Kopfbreiten vom Vorderende entfernt und sind $5,5\mu\text{m}$ breit ($=2/5 KBr$); der Oesophagus ist in der Höhe des Nervenrings $11,5\mu\text{m}$ und am Ende des Oesophagus $18\mu\text{m}$ breit; der Nervenring ist $93\mu\text{m}$ vom Vorderende entfernt ($=52\%$ der Oesophaguslänge); die Spikula sind $83\mu\text{m}$ lang ($=43\%$ der Schwanzlänge bzw. $3,8 ABr$ lang) und sehr dünn; das Gubernakulum ist $13\mu\text{m}$ lang, ein Caudalfortsatz ist nicht erkennbar; der Schwanz ist ein wenig dorsal gebogen, sein Schwanzende ist $3\mu\text{m}$ breit ($=1/7 ABr$) der Hoden hat eine Länge von $670\mu\text{m}$ und reicht fast bis zum Oesophagusende; in der Leibeshöhle finden sich sehr kleine Kristalle.

Diskussion:

ANDRÁSSY beschrieb *M. africana* aus Afrika. Das vorliegende Männchen stimmt in allen Merkmalen mit der Beschreibung von ANDRÁSSY überein. Bisher wurde die Species aus der Sowjetunion und aus Afrika gemeldet. Die als *M. pseudomacrura* von KHERA (1971) aus Indien beschriebenen Individuen sind nach ANDRÁSSY (1984) ebenfalls der Art *M. africana* zuzuordnen, dagegen ist nach JACOBS (1987) *M. pseudomacrura* ein Synonym von *M. stagnalis*. Das Männchen von *Monhystera africana* aus dem Grünsee ist nicht nur für das Alpengebiet sondern für Europa der erste Fund dieser Species.

Monhystera macramphis Filipjev, 1930 (Abb. 4: i-m)

σ^1 ($n=4$): $L=985-1041\mu\text{m}$ ($1017\mu\text{m}$); $a=27,1-32,5$ ($29,7$); $b=4,9-5,2$ ($5,1$); $c=5,8-6$ ($5,9$); $c'=6,4-7,6$ ($6,9$).

Fundort: Schwarzensee.

Artbestimmung: nach ANDRÁSSY, 1981; 1984; MEYL, 1960.

Kopf $14-15\mu\text{m}$ breit; Körper am Proximalende des Oesophagus $1,9$ mal breiter als der Kopf; Kopfborsten $4,5-5\mu\text{m}$ lang ($=1/3 KoBr$); die Seitenorgane liegen $0,8$ Kopfbreiten

vom Vorderende entfernt und sind $4-4,5\mu\text{m}$ breit ($=1/4-1/3 KBr$); die Cardia ist herzförmig (etwa $13\mu\text{m}$ lang); die Spikula sind $46-50\mu\text{m}$ lang ($=26-31\%$ der Schwanzlänge bzw. $1,7-2,1 ABr$ lang); das Gubernakulum ist $7-8\mu\text{m}$ lang, der Caudalfortsatz ist $5\mu\text{m}$ lang; der Schwanz ist in seinem hinteren Drittel fast zylindrisch und am Ende leicht angeschwollen; sein Schwanzende ist $3\mu\text{m}$ breit ($=1/8 ABr$); der Hoden ist bis zu $578\mu\text{m}$ lang ($=59\% KL$) und reicht fast bis zum Oesophagusende.

Bemerkung:

Bei zwei der vier untersuchten Männchen scheinen zahnartige Gebilde am Mundhöhlengrund ($8-10\mu\text{m}$ vom Vorderende entfernt) vorhanden zu sein.

Diskussion:

Die Individuen stimmen mit der Beschreibung von STEFANSKI (1930; 1938) und MEYL (1955; 1960) überein. Die Art wurde sowohl aus dem Brackwasser als auch aus Süßwasserbiotopen gemeldet (u. a. STEFANSKI, 1930, 1938; MEYL, 1955; ANDRÁSSY, 1958, 1966; BIRO, 1968; ZULLINI, 1974; PEHOFFER, 1977; PREJS, 1977). Hohe Abundanzen dieser Species fand PEHOFFER (1977) in seiner Untersuchung des Piburger Sees. PREJS (1977) fand in ihrer Untersuchung von 17 Seen verschiedener Trophiegrade die Species in sechs der sieben oligotrophen Seen. In den meso- und eutrophen Seen war die Art abwesend.

Die systematische Stellung von *M. macramphis* scheint nicht unumstritten zu sein. Während GERLACH und RIEMANN (1973) und JACOBS (1987) *M. macramphis* als eigenständige Art anführen, ist sie nach ANDRÁSSY (1984) ein Synonym von *M. wangi* Wu und Hoeppli, 1929.

Eine für den Nationalpark Berchtesgaden neue Nematodenspecies.

Familie Dorylaimidae de Man, 1876

Dorylaimus stagnalis Dujardin, 1845 (Abb. 4: n-o)

σ^1 : $L=5765\mu\text{m}$; $a=34,3$; $b=4,6$; $c=11,2$; $V=43,7\%$; $c'=7,6$; $KoBr=30\mu\text{m}$; $OesBr=153\mu\text{m}$; $KMi=168\mu\text{m}$; $ABr=68\mu\text{m}$.

σ^2 : $L=5893\mu\text{m}$; $a=35,1$; $b=4,6$; $c=11,8$; $V=45,0\%$; $c'=6,5$; $KoBr=34\mu\text{m}$; $OesBr=156\mu\text{m}$; $KMi=168\mu\text{m}$; $ABr=77\mu\text{m}$.

Fundort: Schwarzensee.

Artbestimmung: nach THORNE und SWANGER, 1936; ANDRÁSSY, 1969.

Stachel $62-64\mu\text{m}$ lang ($=2$ Kopfbreiten) und $9\mu\text{m}$ breit; Stachelöffnung etwa $1/2$ Stachellänge; Führungsring doppelt, Abstand der beiden Ringe $5\mu\text{m}$, vorderer Ring $10\mu\text{m}$ breit, hinterer Ring $13\mu\text{m}$; Seitenorgane etwa $1/2 KBr$ breit; Körper am Proximalende des Oesophagus $5,1$ bzw. $4,6$ mal breiter als die Kopfbreite; Oesophagus kurz nach seiner Mitte erweitert; Oesophagus an seinem Ende etwa $1/2 OesBr$ breit; Abstand Vulva-Anus $5,3$ bzw. $5,5$ mal länger als der Schwanz; Cuticula mit deutlichen Längsrippen; sie ist im Bereich des Mundstachels $8,5\mu\text{m}$, in der Körpermitte und am Anus $12\mu\text{m}$ dick; Rektum $1,4$ mal länger und Prärektum $6,2$ bzw. $4,8$ mal länger als die Analbreite.

Bemerkung:

Eine weitverbreitete, hauptsächlich im Süßwasser lebende Art. Sie wurde in den Alpen häufig gefunden und besiedelt auch die hochgelegenen subalpinen Seen (u.a. MICO-LETZKY, 1914; HOFMÄNNER und MENZEL, 1915; FRANZ, 1942). PREJS (1977) findet in ihrer Untersuchung von Seen verschiedener Trophiegrade die Art in einem mesotrophen (Zarnowickie-See) und einem eutrophen (Mikolajskie-See) See, vorwiegend im Litoralbereich.

Diskussion:

Dorylaimus stagnalis Dujardin, 1845 ist die typische Art der Gattung. Die Species wurde von Dujardin aus Rennes (Frankreich) beschrieben, der sie aus dem Magen von Süßwasserfischen fand. Eine Beschreibung mit Abbildungen von *Dorylaimus stagnalis* ist in dem Werk von THORNE und SWANGER (1936) zu finden. Die beiden untersuchten Weibchen stimmen mit den Angaben dieser beiden Autoren gut überein. Der Stachel erreicht eine Länge von über 60 μm , was aber bei der großen Körperlänge der beiden Individuen nicht überrascht. Die Stachelgröße entspricht etwa zwei Kopfbreiten. DE MAN (1884) fand in seiner Untersuchung Weibchen mit einer Länge bis zu 7,5 mm.

In der Untersuchung des Königssees (TRAUNSPURGER, 1989) wurden keine Individuen von *Dorylaimus stagnalis* beobachtet. Die vorliegenden Weibchen sind somit der erste Fund dieser Art im Nationalpark Berchtesgaden.

Mesodorylaimus hofmaenneria (Menzel in Hofmänner & Menzel, 1914) Goodey, 1963 (Abb. 4: p–q)

♂ 1: L=1089 μm ; a=36,3; b=4,0; c=54,5; c'=0,8; KoBr=10,5 μm ; OesBr=29 μm ; KMi=30 μm ; ABr=24 μm .

Fundort: Grünsee.

Artbestimmung: nach THORNE und SWANGER, 1936; ANDRÁSSY, 1969, 1986.

Kopf nicht abgesetzt; Stachel 13 μm lang (=1,2 Kopfbreiten), und 2 μm breit; basaler Teil des Stachels etwa 20 μm lang; Stachelöffnung etwa 44% der Stachelgröße; Führungsring „einfach“, Seitenorgane etwa 1/2 KBr breit; Körper am Proximalende des Oesophagus 2,8 mal breiter als die Kopfbreite; Oesophagus bei 57% seiner Länge erweitert; Cardia 18 μm lang; Oesophagus an seinem Ende etwa 1/2 OesBr breit; Rektum 1,5 mal länger und Prärektum 3,5 mal länger als die Analbreite; Schwanz abgerundet und kaum eingebuchtet; erste der 14 Präanalpapillen 48 μm (=2 ABr) vom Anus entfernt; Spermien spindelförmig (8–9 μm lang und 2–3 μm breit); Spikula 43 μm lang, mit mittlerem Verdickungsstreifen und mit 11 μm langem lateralen Führungsstück; Hoden 650 μm lang (=60% KL); mit Ausnahme der Analpapille stehen die Papillen dicht aneinander, einen Bereich von etwa 100 μm einnehmend; das Prärektum beginnt etwa 30 μm hinter den Präanalpapillen.

Bemerkung:

Nach FRANZ (1942) eine weitverbreitete, hauptsächlich terrestrische Art, die jedoch auch im Wasser vorkommt. Die

Species kommt in den Alpen bis in die hochalpinen Polsterpflanzenstufen vor. Sie dürfte sowohl semiparasitisch an Pflanzen als auch von organischen Zerfallsprodukten leben.

Diskussion:

Die Art wurde von Menzel in HOFMÄNNER und MENZEL, 1914 als *Dorylaimus hofmaenneria* aus der Schweiz beschrieben. Sie fanden die Species unter anderem am Ufer des Lago Tremorgio (1828 m ü. NN) im Moos. Die Beschreibung von Menzel stimmt mit dem vorliegenden Männchen gut überein.

Für den Nationalpark Berchtesgaden eine neue Nematodenspecies.

Mesodorylaimus litoralis Loof, 1969 (Abb. 4: r–t)

♀♀ (n=5): L=1408–1668 μm (1566 μm); a=28,9–29,8 (29,5); b=4,7–5 (4,9); c=13,2–16,3 (14,5); V=46,6–49,1% (47,8%); c'=3,8–4,7 (4,3); G₁=15,1–16,8% KL; G₁U=12,3–13,7% KL; G₂=15,3–17% KL; G₂U=11,3–13,5% KL.

Fundort: Funtensee.

Artbestimmung: nach LOOF, 1969; ANDRÁSSY, 1986.

Kopf wenig abgesetzt, 13–14 μm breit; Stachel 13 μm lang (=1 KoBr), und 2,2–2,4 μm breit; basaler Teil des Stachels etwa 15 μm lang; Stachelöffnung 36–40% der Stachelgröße; Führungsring „einfach“, Seitenorgane etwas mehr als 1/2 KBr breit; Körper am Proximalende des Oesophagus 3,7–4,2 mal breiter als die Kopfbreite; Oesophagus 282–337 μm lang; Oesophagus bei 54–60% seiner Länge erweitert (Oesophagus vor der Erweiterung etwa 11 μm und am Oesophagusende 27 μm (=1/2 OesBr) breit); Nervenring auf 38–42% der Oesophaguslänge gelegen; Abstand Oesophagusende-Vulva 1,3–1,4 mal länger als der Oesophagus; Cardia 15–18 μm lang (=1/3 OesBr); Abstand Vulva-Anus 6,3–7,4 mal länger als der Schwanz; Rektum 1,3–1,6 mal und Prärektum 2,6–3,3 mal länger als die Analbreite; Schwanz 99–117 μm lang, gerade oder dorsal gebogen, im letzten Drittel stark verschmälert und mit abgerundetem Schwanzende; das Schwanzende etwa 4 μm breit (=1/7–1/6 ABr); die Analbreite beträgt 45–50% der maximalen Körperbreite; Vagina etwa 1/2 KBr lang; bei zwei Weibchen waren die vordere und hintere Gonade rechts, bei drei Weibchen links vom Darm; Cuticula in der Körpermitte etwa 2,2–2,6 μm dick, am Vorder- und Hinterende mit sehr feiner Querringelung; in der Vulvaregion wurden zu beiden Seiten der Vulva je zwei bis drei ventrale „Poren bzw. Papillen“ festgestellt. Der Abstand der am weitesten von der Vulva entfernten „Papille“ beträgt 40–60 μm zur Vulva. Der Abstand zwischen den einzelnen „Papillen“ beträgt 11–21 μm .

Bemerkung:

Nach ANDRÁSSY (1986) wurde *M. litoralis* bisher aus den Niederlanden und den Vereinigten Staaten gemeldet.

Diskussion:

LOOF beschrieb *Mesodorylaimus litoralis* im Jahre 1969 aus den Niederlanden. Die untersuchten Weibchen stimmen mit

der Beschreibung von LOOF mit Ausnahme der Papillen in der Vulvaregion überein. Aber auch LOOF fand in seinen Proben ein Weibchen mit zwei ventralen Poren (ähnlich *Laimydorus parabastiani* (Paetzold, 1958) in der Vulvaregion.

Eine für das Alpengebiet neue Nematodenart (vgl. ANDRÁSSY, 1978).

Familie Leptonchidae Thorne, 1935

***Dorylaimoides limnophilus* (De Man, 1880) Loof, 1964** (Abb. 4: u–v)

♀ 1: L=1230µm; a=36,2; b=5,5; c=10,0; V=31,2%; c'=6,5; G₂=13,1% KL; G₂U=8,6% KL.

KoBr=8,5m; OesBr=32m; KMi=34m; ABr=19m.

Fundort: Schwarzensee.

Artbestimmung: nach THORNE und SWANGER, 1936; COOMANS und GERAERT, 1962; ANDRÁSSY, 1959; BAQRI und JAIRAJPURI, 1969; BONGERS, 1988.

Kopf abgesetzt, Lippenregion 8,5 µm breit; Mundstachel 8,5 µm lang, asymmetrisch, dorsale Seite des Stachels länger als die ventrale Seite, Stachelöffnung etwa 2,5 µm lang; Seitenorgane etwas breiter als 1/2 KBr; Körper am Proximalende des Ösophagus 3,8 mal breiter als die Kopfbreite;

Ösophagus bei 70% seiner Länge erweitert; Abstand Ösophagusende-Vulva 0,7 mal so lang wie der Ösophagus; Abstand Vulva-Anus 5,9 mal länger als der Schwanz; Cuticula 1,4–1,5 µm dick; vorderer Gonadenteil kürzer als die halbe entsprechende Körperbreite; Rektum 1 mal länger und Prärektum 4,5 mal länger als die Analbreite.

Bemerkung:

LOOF (1964) hält die aus dem Überschwemmungsgebiet der Donau von ANDRÁSSY beschriebene Art *D. riparius* Andrassy, 1962 für ein Synonym von *D. limnophilus*.

Diskussion:

DE MAN beschreibt *D. limnophilus* (De Man, 1880) aus feuchter bis nasser Wiese bei Leiden (Holland). Das Weibchen aus dem Schwarzensee stimmt mit der Beschreibung von DE MAN und von COOMANS und GERAERT (1962) gut überein. Die beiden letztgenannten Autoren fanden die Species im naßen, lehmigen Sandboden und in Wiesen in Belgien.

Für die Alpen ist dies der erste Fund (vgl. ANDRÁSSY, 1978).

5 Zusammenfassung

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung war die quantitative Erfassung des Meiobenthos des Funtensees, des Grünsees und des Schwarzen-sees. Besondere Berücksichtigung fanden dabei die Nematoden.

Mit einer mittleren Individuendichte von etwa 60 000 Ind./m² sind die Abundanzen im Funtensee bzw. Schwarzensee deutlich höher als im Grünsee mit 38 000 Ind./m².

Die Nematoden stellen in allen drei untersuchten Seen die dominante Organismengruppe dar. Ihr relativer Anteil betrug im Schwarzensee und Funtensee ca. 85 %, im Grünsee knapp die Hälfte der erfaßten Individuen. Die zweithäufigste Organismengruppe bilden in allen drei Seen die Tardigraden.

Im Funtensee und Schwarzensee wurden jeweils 32 Nematodenspecies, im Grünsee 17 unterschieden. Die reiche Makrophytenvegetation des Funtensees und Schwarzen-sees scheint ein wichtiger Faktor für die Abundanzen der Nematoden und deren Artenzahl zu sein.

Die Biomasse der Nematoden betrug im Funtensee und Schwarzensee im Mittel 60–65 mg/m², im Grünsee dagegen nur ca. 12 mg/m².

Der Versuch einer Einteilung der Nematoden in Ernährungstypen wurde unternommen. Im Funtensee sind die Nematoden mit Stachel (ca. 43 %) dominant, gefolgt von den „deposit-feeders“ und Räuber/Allesfresser (je ca. 27 %), im Grünsee und Schwarzensee die „deposit-feeders“ mit ca. 49 % bzw. 64 %, gefolgt von den Nematoden mit Stachel (35 % bzw. 25 %).

In allen drei Seen stellen die „deposit-feeders“ die meiste Anzahl der Nematodenarten, gefolgt von den Nematoden mit Stachel. Bei der Betrachtung der Zusammensetzung der Nematodenarten zeigte sich, daß den Dorylaimiden und Rhabdolaimus terrestris in den drei Seen eine dominante Rolle bezüglich der relativen Abundanz zukommt. Weitere häufige Arten sind Ironus tenuicaudatus (Funtensee und Grünsee), Tripyla glomerans (Funtensee und Schwarzensee), Panagrolaimus thienemanni, Plectus aquatilis, Fictor fictor und Tobrilus gracilis (jeweils im Funtensee), Eumonhystera simplex, Prodesmodora circulata und Ethmolaimus pratensis (jeweils im Grünsee) und Pletus tenuis (Schwarzensee).

Die Charakterisierung der Gewässergüte aufgrund der Häufigkeit von Nematodenarten aus der Unterklasse der Secernentea ergab für den Funtensee eine relative Abundanz von ca. 13 %; dies mag als Hinweis einer möglichen Nährstoffanreicherung im Funtensee, vermutlich durch den Betrieb des Kärlinger-Hauses bzw. seine Besucher, bewertet werden. Der relative Anteil von Nematodenarten aus der Unterklasse der Secernentea im Grünsee und Schwarzensee ist unerheblich.

Im abschließenden Teil werden 14 Nematodenarten beschrieben. Sie sind für den Nationalpark Berchtesgaden neue Species (vgl. TRAUNSPURGER, 1989). Desweiteren sind acht Arten für das Alpengebiet neu: Coslenchus costatus, Panagrolaimus thienemanni, Achromadora mikoletzkyi, Chronogaster boettgeri, Prismaolaimus verrucosus, Monhystera africana, Mesodorylaimus litoralis und Dorylaimoides limnophilus.

Unter den acht neuen Arten für das Alpengebiet (vgl. ANDRÁSSY, 1978) ist die Art Monhystera africana der erste Fund in Europa.

Summary

Subject of the present research report is a quantitative meiobenthos survey of the lakes Funtensee, Grünsee and Schwarzensee. Special attention is paid to the nematodes. Their abundance is distinctly higher in the Funtensee resp. Schwarzensee with average individual densities of about 60.000 ind./m² than in the Grünsee with 38.000 ind./m².

The nematodes are the dominant organism group in all three investigated lakes. In the Schwarzensee and the Funtensee their relative proportion amounts to about 85%, in the Grünsee to about half of the recorded individuals. In alle three lakes the tardigrades are the second most frequent organism group.

In both the Funtensee and the Schwarzensee, 32 nematode-species were identified, in the Grünsee 17.

The rich macrophyte-vegetation of the Funtensee and Schwarzensee seems to be an important factor for the nematode abundance and their number of species.

The nematode-biomass amounted to an average of 60–65 mg/m² in the Funtensee and the Schwarzensee, to only about 12 mg/m² in the Grünsee.

The nematodes were classified according to their feeding strategy. In the Funtensee those nematodes with buccal sting (about 43%) are dominant, followed by the „deposit-feeders“ and predators (each about 27%). In the Grünsee and the Schwarzensee the „deposit-feeders“ are dominant

with about 49% resp. 64%, followed by those nematodes with buccal sting (35% resp. 25%). In all three lakes the „deposit-feeders“ are the main nematode specie, followed by those with buccal sting.

Taking the composition of nematode species into account reveals, that the Dorylaimids and Rhabdolaimus terrestris play a dominant role in respect to the relative abundance in all three lakes. Further frequent species are Ironus tenuicaudatus (Funtensee and Grünsee), Tripyla glomerans (Funtensee and Schwarzensee), Panagrolaimus thienemanni, Plectus aquatilis, Fictor fictor and Tobrilus gracilis (each in the Funtensee), Eumonhystera simplex, Prodesmodora circulata and Ethmolaimus pratensis (each in the Grünsee) and Plectus tenuis (in the Schwarzensee).

Characterizing the water quality according to the abundance of nematodes of the subclass Secernentea results in a relative abundance of about 13% in the Funtensee; this may serve as an indication of a possible eutrophication in the Funtensee, probably caused by the business of the Kärlinger-Haus and its visitors. The relative abundances of nematodes of the subclass Secernentea are unimportant in the Grünsee and in the Schwarzensee.

In the final part of the report 14 nematode species are described. They are new species for the National Park of Berchtesgaden (see TRAUNSPURGER 1989). Further eight species are new for the Alps region: Coslenchus costatus, Panagrolaimus thienemanni, Achromadora mikoletzkyi, Chronogaster boettgeri, Prismaolaimus verrucosus, Monhystera africana, Mesodorylaimus litoralis and Dorylaimoides limnophilus.

Among the last eight new species (see ANDRÁSSY 1978) Monhystera africana was found for the first time in Europe.

6 Literaturverzeichnis

- Weitere Literatur findet sich in der Studie „Das Meiobenthos des Königssees“.
- BAQRI, Q. H. & M. S. JAIRAJPURI (1969): *Morasia* n. gen. and three new species of *Dorylaimoides* Thorne and Swanger, 1936 (Nematoda: Dorylaimoidea) from India. — *Nematologica* 15: 408–424.
- COOMANS A. & E. GERAERT (1962): Some species of *Dorylaimoidea* found in Belgium. II. Monodelphic *Dorylaiminae*. — *Nematologica* 8: 233–241.
- FILIPJEV, I. (1930): Les Nematodes libres de la baie de la Neva et de l'extrémité orientale du Golfe de Finlande. Deuxième partie. — *Arch. Hydrobiol.* 21: 1–64.
- GRIMMINGER, H. (1982): Verzeichnis der Seen in Bayern. — Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft.
- HOFMÄNNER, B. & R. MENZEL (1914): Neue Arten freilebender Nematoden aus der Schweiz. — *Zool. Anz.* 44: 80–91.
- LOOF, P.A.A. (1969): Taxonomy of some species of the genus *Mesodorylaimus* Andrassy, 1959 (Dorylaimoidea). — *Nematologica* 15: 253–274.
- De MAN, J. G. (1921): Nouvelles recherches sur les Nematodes libres terricoles de la Hollande. — *Capita Zool.* 1 (1): 1–62.
- MEYL, A. (1955): Freilebende Nematoden aus den binnenländischen Salzbiotopen zwischen Braunschweig und Magdeburg. — *Arch. Hydrobiol.* 50: 568–614.
- SCHAUER, T. (1985): Die Vegetation des Funtensees, Grünsees, Schwarzensees und Obersees im Nationalpark Berchtesgaden. — IN: Forschungsberichte 7/1985; Nationalpark Berchtesgaden.

7 Anhang

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

- L = Körperlänge
- a = Verhältnis der absoluten Länge zur größten Körperbreite
- b = Verhältnis der absoluten Länge zur Ösophaguslänge
- c = Verhältnis der absoluten Länge zur Schwanzlänge
- c' = Schwanzlänge/Schwanzbreite
- V = Vulva in Prozent der Körperlänge
- G₁ = vordere Gonade in Prozent der Körperlänge
- G₂ = hintere Gonade in Prozent der Körperlänge
- G₁U = Umschlag der vorderen Gonade in Prozent der Körperlänge
- G₂U = Umschlag der hinteren Gonade in Prozent der Körperlänge
- KoBr = Kopfbreite
- OesBr = Breite des Körpers am Ende des Ösophagus
- KMi = Breite des Körpers in der Körpermitte
- KBr = Körperbreite
- ABr = Analbreite
- VBr = Vulvabreite
- KL = Körperlänge

Artenliste der Nematoda des Funtensees (F), des Grünsees (G) und des Schwarzensees (S).

+ = gefunden; - = nicht gefunden;

* = für Nationalpark Berchtesgaden neue Arten;

U-KI Secernentea	F	G	S
O. Tylenchida Thorne, 1949			
<i>Coslenchus costatus</i> (De Man, 1921) *	+	-	-
<i>Aphelenchoides</i> spec.	+	-	-
<i>Paraphelenchus</i> spec.	+	-	-
<i>Helicotylenchus</i> spec.	-	+	-
<i>Filenchus</i> spec.	-	-	+
O. Rhabditida Chitwood, 1933			
<i>Fictor fictor</i> (Bastian, 1865)	+	-	-
<i>Panagrolaimus thienemanni</i> Hirschmann, 1952 *	+	-	+
U-KI Adenophorea			
O. Chromadorida Filipjev, 1929			
<i>Chromadorina bioculata</i> (Schultze in Carus, 1857)	-	+	-
<i>Ethmolaimus pratensis</i> De Man, 1880	+	+	-
<i>Achromadora micoletzkyi</i> (Stefanski, 1915) *	-	-	+
<i>Achromadora ruricola</i> (De Man, 1880) *	+	-	+
<i>Achromadora</i> spec.	-	-	+
<i>Achromadora tenax</i> (De Man, 1876)	+	-	-
<i>Achromadora terricola</i> (De Man, 1880)	+	-	-
<i>Prodesmodora arctica</i> (Mulvey, 1969)	-	-	+
<i>Prodesmodora circulata</i> (Micoletzky, 1913)	+	+	+
<i>Chronogaster boettgeri</i> Kischke, 1956 *	-	-	+
<i>Aphanolaimus aquaticus</i> Daday, 1894	+	+	-
<i>Plectus aquatilis</i> Andrassy, 1985	+	+	+
<i>Plectus cirratus</i> Bastian, 1865	+	-	-
<i>Plectus palustris</i> De Man, 1880 *	-	-	+
<i>Plectus</i> spec.	+	-	+
<i>Plectus tenuis</i> De Man, 1880	-	-	+
<i>Euteratocephalus palustris</i> (De Man, 1880) *	+	-	+
<i>Metateratocephalus</i> spec.	-	-	+
<i>Prismatolaimus verrucosus</i> Hirschmann, 1952 *	-	-	+
<i>Rhabdolaimus terrestris</i> De Man, 1880	+	+	+
O. Monhysterida Filipjev, 1929			
<i>Eumonhystera</i> cf. <i>barbata</i> Andrassy, 1981	+	-	-
<i>Eumonhystera filiformis</i> (Bastian, 1865)	+	+	+
<i>E. longicaudatula</i> (Gerlach & Riemann, 1973)	+	+	+
<i>Eumonhystera similis</i> (Bütschli, 1873)	+	+	-
<i>Eumonhystera simplex</i> (De Man, 1880)	-	+	+
<i>Eumonhystera vulgaris</i> (De Man, 1880)	-	-	+
<i>Monhystera africana</i> Andrassy, 1964 *	-	+	-
<i>Monhystera macramphis</i> Filipjev, 1930	-	-	+
<i>Monhystera paludicola</i> De Man, 1881	-	-	+
O. Enoplida Filipjev, 1929			
<i>Ironus longicaudatus</i> De Man, 1884	-	-	+
<i>Ironus tenuicaudatus</i> De Man, 1884	+	+	+
<i>Tobrilus gracilis</i> (Bastian, 1865)	+	-	+
<i>Tripyla glomerans</i> Bastian, 1865	+	+	+
<i>Alaimus primitivus</i> De Man, 1880	+	-	-
<i>Mononchus</i> spec.	+	-	-
O. Dorylaimida Pearse, 1942			
„flavomaculatus“			
<i>Dorylaimus</i> Gruppe	+	+	+
„filiformis“			
<i>Dorylaimus stagnalis</i> Dujardin, 1845 *	-	-	+
<i>Mesodorylaimus litoralis</i> Loof, 1969 *	+	-	-
<i>Mesodorylaimus hofmaenneria</i> (Menzel in H & M, 1914) *	-	+	-
<i>Mesodorylaimus</i> spec.	+	+	+
<i>Epidorylaimus</i> spec.	+	-	+
<i>Dorylaimoides limnophilus</i> (De Man, 1880) *	-	-	+
<i>Paractinolaimus macrolaimus</i> (De Man, 1880)	+	-	+
Species 1	+		

In der Reihe der Forschungsberichte sind erschienen:

- Nr. 1 G. Enders
Theoretische Topoklimatologie
- Nr. 2 R. Bochter, W. Neuerburg, W. Zech
Humus und Humusschwund im Gebirge
- Nr. 3 Herausgeber Nationalparkverwaltung
Zur Situation der Greifvögel in den Alpen
- Nr. 4 G. Enders
Kartenteil: Theoretische Topoklimatologie
- Nr. 5 O. Siebeck
Der Königssee — eine limnologische Projektstudie
- Nr. 6 R. Bochter
Böden naturnaher Bergwaldstandorte auf carbonatreichen Substraten
- Nr. 7 Herausgeber Nationalparkverwaltung
Der Funtensee
- Nr. 8 H. Schmid-Heckel
Zur Kenntnis der Pilze in den Nördlichen Kalkalpen
- Nr. 9 R. Boller
Diplopoden als Streuzersetzer in einem Lärchenwald
- Nr. 10 E. Langenscheidt
Höhlen und ihre Sedimente in den Berchtesgadener Alpen
- Nr. 11 Herausgeber Nationalparkverwaltung
Das Bärenseminar
- Nr. 12 H. Knott
Geschichte der Salinenwälder von Berchtesgaden
- Nr. 13 A. Manghabati
Einfluß des Tourismus auf die Hochgebirgslandschaft
- Nr. 14 A. Spiegel-Schmidt
Alte Forschungs- und Reiseberichte aus dem Berchtesgadener Land
- Nr. 15 H. Schmid-Heckel
Pilze in den Berchtesgadener Alpen
- Nr. 16 L. Spandau
Angewandte Ökosystemforschung im Nationalpark Berchtesgaden
- Nr. 17 W. Berberich
Das Raum-Zeit-System des Rotfuchses
- Nr. 18 U. Mäck, R. Bögel
Untersuchungen zur Ethologie und Raumnutzung von Gänse- und Bartgeier
- Nr. 19 B. Dittrich, U. Hermsdorf
Biomonitoring in Waldökosystemen
- Nr. 20 F. Kral, H. Rall
Wälder — Geschichte, Zustand, Planung
- Nr. 21 M. Klein, R.-D. Negele, E. Leuner, E. Bohl, R. Leyerer
Fischbiologie des Königssees: Fischereibiologie und Parasitologie
- Nr. 22 W. Traunspurger
Fischbiologie des Königssees: Nahrungsangebot und Nahrungswahl — Bd.I
- Nr. 23 R. Gerstmeier
Fischbiologie des Königssees: Nahrungsangebot und Nahrungswahl — Bd.II

