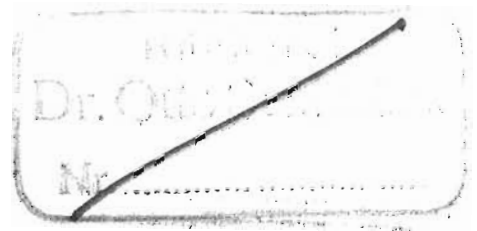


*Hochachtungsvoll überreicht  
von Rixen*

Arch. Hydrobiol.	64	3	335—365	Stuttgart, April 1968
------------------	----	---	---------	-----------------------

ZOOLOGISCHES INSTITUT  
der Universität Innsbruck  
Inv. Nr. 22-875



Aus dem Staatlichen Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung  
Langenargen am Bodensee (Leiter: Dir. Dr. W. NÜMANN)

## Beitrag zur Kenntnis der Turbellarienfauna des Bodenseegebietes\*)

Von Jens-Uwe Rixen, Tübingen

Mit 11 Abbildungen, 1 Tabelle im Text und auf 1 Beilage

### I. Einleitung

Der Bodensee gilt in der Limnologie als einer der bestuntersuchten Seen Deutschlands. Wenn dieses Prädikat hinsichtlich des Planktons und des Chemismus auch zu Recht bestehen mag, so ist doch die Bodenfauna, abgesehen von den nur einen Teil der systematischen Einheiten betreffenden Arbeiten von GEISSBÜHLER (1938) und MUCKLE (1942) nur sehr bruchstückhaft bekannt. Die hier klaffende Lücke in unserem Wissen über die Biologie des größten deutschen Sees schließen zu helfen, soll der Zweck der hier mitgeteilten Untersuchungen über die Turbellarienfauna sein.

Zwar haben vor allem HOFER (1896), LAUTERBORN (1916), KUTTNER (1924), LUNDBECK (1936) und REISINGER (1955) auch über Turbellarien des Bodensees Angaben gemacht. Eine systematische Erfassung der Bodensee-Arten dieser Tiergruppe ist bisher aber noch nicht unternommen worden. Diese Aufgabe erscheint um so wichtiger, da die Turbellarienfauna der vergleichbaren schweizerischen (HOFSTEN, 1912, und STEINMANN, 1911) und österreichischen sowie norditalienischen Alpenrandseen (durch die Grazer Schule) bereits sehr gut bekannt ist.

Für die bisher erwähnten Turbellarienfundes aus dem Bodensee erscheint zudem eine Revision dringend notwendig, sowohl in Hinsicht auf die Stichhaltigkeit der Bestimmung als auch die Berücksichtigung neuerer systematischer Erkenntnisse und die Anwendung der modernen Nomenklatur.

Großen Dank schulde ich Herrn Direktor Dr. W. Nümann für die freundliche Aufnahme, die ich in seinem Institut fand, für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes und die Unterstützung, die mir hier zuteil wurde.

### II. Untersuchungsmethodik und Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen wurden, soweit es den Uferbereich und das Phytal betraf, wie bereits früher beschrieben (RIXEN, 1961), durchgeführt. Im Profundal

\*) Durchgeführt mit dankenswerter Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

wurde überwiegend mit einer Schlittendredge, daneben aber auch mit dem Bodengreifer gearbeitet. Letzteres Gerät brachte jedoch, bedingt durch die im mesotrophen See geringe Besiedlungsdichte, in den meisten Fällen nicht genügend Tiermaterial herauf, als daß es zur Untersuchung ausreichte.

Bei den Untersuchungen wurde einerseits eine vollständige Erfassung der Artenvielfalt angestrebt, zum anderen an einigen ausgewählten Stellen durch in bestimmten Zeitabständen wiederkehrende Probenahme ein Einblick in den jahreszeitlichen Entwicklungsrhythmus der Turbellarienpopulationen zu gewinnen versucht.

Neben dem Bodensee mit seinen verschiedenartigen Seeteilen wurden einige kleinere Seen im Moränengürtel nördlich des Bodensees untersucht. Im Verlaufe der Arbeit stellte sich heraus, daß unter diesen der Mindelsee (auf dem Bodanrück, nordöstlich von Radolfzell) ein besonders interessantes Vergleichsobjekt zum Bodensee ist. Daneben wurden Schleinsee und Degersee (beide nordöstlich von Langenargen gelegen) in das Untersuchungsprogramm aufgenommen. Im Gegensatz zum mesotrophen Bodensee-Obersee sind die erwähnten Kleinseen eutrophe Gewässer mit Flachmoorbildung an manchen Uferpartien.

Zur Erläuterung der Fundstellen möge beigefügte Karte dienen (Abb. 1). Einige morphometrische und limnologische Angaben zu den wichtigsten untersuchten Seen:

	Fläche	Größte Tiefe	Einzugsgebiet	O <sub>2</sub> -Minimum i. d. Tiefe	Limnol. Charakter
Bodensee-Obersee	476 km <sup>2*</sup> )	252 m <sup>*</sup> )	10 900 km <sup>2*</sup> )	ca. 5 mg/l	mesotroph
Mindelsee	1,02 km <sup>2</sup>	13 m	25 km <sup>2</sup>	Vollst. O <sub>2</sub> -Schwund H <sub>2</sub> S-Bildung	natürlich-eutroph
Sleinsee	0,15 km <sup>2</sup>	11,5 m	0,5 km <sup>2</sup>		

\*) Angaben nach KIEFER (1955). Andere morphometrische Werte aus der Topographischen Karte 1 : 25 000.

### III. Literaturübersicht

HOFER (1896) publiziert die ersten Turbellarienfunde aus dem Bodensee. Er unterscheidet 8 Arten der Uferfauna und 3 der Tiefenfauna. Vermutlich sind beide Artengruppen nach Funden aus dem mittleren Oberseegebiet vor Langenargen aufgezählt. Von LAUTERBORN (1916) werden aus den Charawiesen *Dendrocoelum lacteum* und aus der Seetiefe *Plagiostomum lemani*, *Otomesostoma auditivum*, *Dendrocoelum lacteum* (bis 130 m Tiefe) sowie die „gelbe *Polycelis nigra*“ (v. et p. 342) erwähnt. KUTTNER (1924) findet in der durch eine unterseeische Barriere vom Überlinger Seeteil weitgehend abgetrennten Mainau-Bucht 17 Arten. LUNDBECK (1936) nennt *Plagiostomum lemani* und *Otomesostoma auditivum*. Von STEINBÖCK (1951) wird *Bresslauilla relictata* und von RIXEN (1961) *Koinocystis neocomensis* erwähnt. REISINGER (1955) schließlich erwähnt in einer Arbeit 6 Turbellarienarten.

### IV. Systematisch-autökologischer Teil

Bis heute sind von mir im Bodenseegebiet insgesamt 43 Turbellarienarten sicher nachgewiesen worden. Davon kommen 25 im Obersee, 9 im



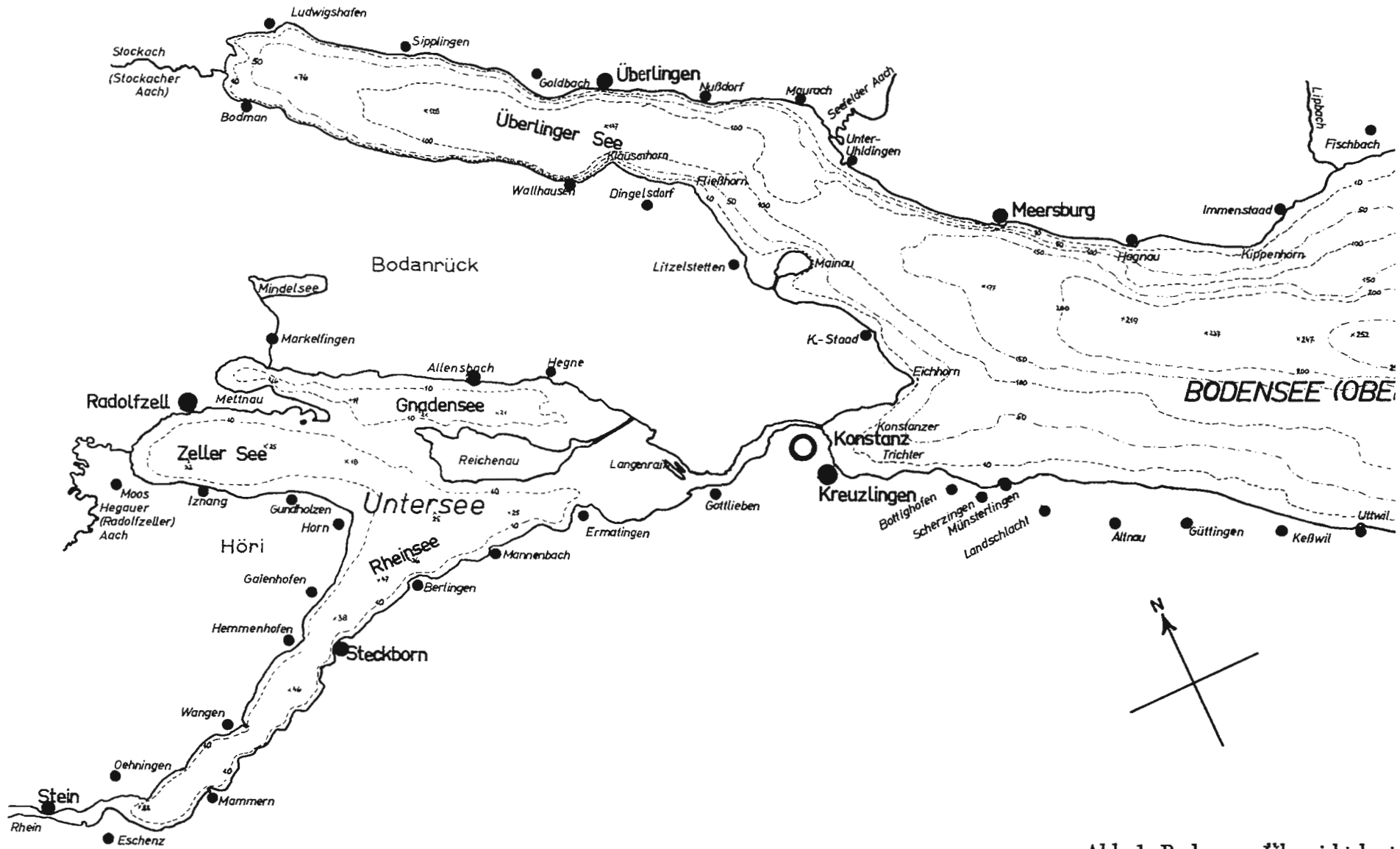


Abb. 1. Bodensee, Übersichtskart

Ordnung (U.O. Unterordnung)	Familie	Art	Vorkommen		
Catenulida	Catenulidae	1. <i>Stenostomum leucops</i> (DUGÈS 1828)	O, U, S, D, Qu, So		
Macrostomida	Microstomidae	+ 2. <i>Rhynchoscolex simplex</i> LEIDY 1851	U		
	Macrostomidae	3. <i>Microstomum lineare</i> (O. F. MÜLLER 1774)	O, U, M, S, D		
Lecithoepitheliata	Prorhynchidae	+ 4. <i>Macrostomum rostratum</i> (PAPI 1951)	O		
		+ 5. <i>Macrostomum distinguendum</i> (PAPI 1951)	O, M		
Prolecithophora	Plagiostomidae	+ 6. <i>Prorhynchus stagnalis</i> M. SCHULTZE 1851	M		
Proseriata	Otomesostomidae	7. <i>Plagiostomum lemani</i> (DU PLESSIS 1874)	O, U		
Tricladida	Planariidae	8. <i>Otomesostoma auditivum</i> (DU PLESSIS 1874)	O, U		
		9. <i>Planaria torva</i> O. F. MÜLLER 1773	U		
		10. <i>Crenobia alpina</i> (DANA 1766)	Qu		
		11. <i>Polycelis tenuis</i> IJIMA 1884	O, U, M		
		12. <i>Polycelis felina</i> (DALYELL 1814)	So		
		13. <i>Dendrocoelum lacteum</i> (O. F. MÜLLER 1773)	O, M		
		Neorhabdocoela	Dendrocoelidae	14. <i>Bresslauilla relicta</i> REISINGER 1929	O
			Graffillidae	+ 15. <i>Microdalyellia armigera</i> (O. SCHMIDT 1861)	O, U, D
		U. O. Dallyellioida	Dalyelliidae	+ 16. <i>Microdalyellia kupelwieseri</i> (MEIXNER 1915)	Qu
			Neorhabdocoela	+ 17. <i>Microdalyellia fusca</i> (FUHRMANN 1894)	O
		U. O. Typhloplanoida	Typhloplanidae	+ 18. <i>Gieysztoria diadema</i> (HOFSTEN 1907)	M
				+ 19. <i>Gieysztoria virgulifera</i> (PLOTNIKOW 1906)	M
20. <i>Gieysztoria triquetra</i> (FUHRMANN 1894)	M				
21. <i>Castrella truncata</i> (ABILDGAARD 1789)	Qu				
+ 22. <i>Castrada hofmanni</i> M. BRAUN 1885	M, S, D				
+ 23. <i>Castrada viridis</i> VOLZ 1898	O				
24. <i>Castrada neocomensis</i> VOLZ 1898	M				
25. <i>Castrada luteola</i> HOFSTEN 1907	O				
+ 26. <i>Castrada armata</i> (FUHRMANN 1894)	M, S, D				
27. <i>Castrada quadridentata</i> HOFSTEN 1907	O				
+ 28. <i>Strongylostoma radiatum</i> (O. F. MÜLLER 1774)	M, D				
29. <i>Olisthanella truncula</i> (O. SCHMIDT 1858)	O				
+ 30. <i>Olisthanella obtusa</i> (M. SCHULTZE 1851)	M				
31. <i>Mesostoma ehrenbergi</i> (FÖCKE 1836)	O				
+ 32. <i>Mesostoma productum</i> (O. SCHMIDT 1848)	M				
33. <i>Mesostoma lingua</i> (ABILDGAARD 1789)	O, M, S, D				
+ 34. <i>Phaenocora unipunctata</i> (OERSTED 1843)	O, M				
35. <i>Phaenocora typhlops</i> (VEJDOVSKY 1880)	O				
+ 36. <i>Phaenocora rufodorsata</i> (SEKERA 1904)	D				
+ 37. <i>Phaenocora spec.</i>	O				
+ 38. <i>Phaenocora gracilis</i> (VEJDOVSKY 1895)	O				
U. O. Kalyptorhynchia	Polycystididae	+ 39. <i>Opisthomum arsenii</i> NASONOV 1917	M		
		40. <i>Gyratrix hermaphroditus</i> EHRENBERG 1831	O, U, M, S, D		
		41. <i>Koinocystis neocomensis</i> (FUHRMANN 1904)	O		
		42. <i>Koinocystis lacustris</i> FUHRMANN 1925	O		
		43. <i>Anoplorhynchus piger</i> MEIXNER 1924	O		
	Koinocystidae				

Abkürzungen: O = Obersee, U = Untersee, M = Mindelsee, S = Schleinsee, D = Degersee, Qu = Quellen im Überlinger Stadtgraben, So = Sonstige Gewässer. Das Zeichen o vor der laufenden Nummer deutet an, daß die Art für Deutschland, +, daß sie für das Bodenseegebiet neu ist.

Untersee und 18 im Mindelsee vor, um nur die hauptsächlich untersuchten Gewässer zu nennen.

Die folgende Aufstellung ist sicherlich bei weitem noch nicht komplett. In vielen Proben fanden sich Exemplare, die nicht eindeutig identifiziert werden konnten, da sie entweder nicht reif waren, in einer zu geringen Anzahl vorkamen oder aber bei der Untersuchung zu schnell zerstört wurden, so daß ihre Organisation nicht eindeutig erkannt werden konnte.

Folgende Arten sind bisher für das Untersuchungsergebnis einwandfrei nachgewiesen:

### 1. *Stenostomum leucops* (DUGES 1828)<sup>1)</sup>

Die Funde von Exemplaren der Gattung *Stenostomum* lassen sich auf Grund der Beschaffenheit der „refraktilen Körper“ alle in die Art *St. leucops* einordnen, wenn sich auch im Habitus starke Abweichungen zeigen. Diese liegen vor allem in der Kaudalregion, die in ihrer Form von einem quer abgestutzten über ein gerundetes bis zu einem in ein Schwänzchen ausgezogenes Hinterende variiert. Auch das Vorderende ist formveränderlich je nach dem Kontraktionszustand, in dem das Tier beobachtet wird. Möglicherweise spielt bei diesen sich überwiegend durch Querteilung vermehrenden Formen die Zeitdauer seit der letzten Ablösung von Kettengliedern für die Ausbildung von Hinter- und Vorderende eine große Rolle. Dann wären die Individuen mit ausgebildetem Schwänzchen die normalen oder voll regenerierten, alle anderen aber nur Zwischenstufen zwischen dem gerade abgelösten Zooid und der Normalform.

#### Fundstellen:

Obersee:	Mainau-Bucht, $\frac{1}{2}$ —2 m Tiefe, 2. 6. 61 ●; Konstanz-Staad, Seglerhafen, im Phytal 6. 6. 61 ○.
Untersee:	Horn/Höri, im Ufersand 11. 6. 63 ●; Steckborn, im <i>Potamogeton</i> 20. 7. 61 ●.
Mindelsee:	Nordufer, Seekreide 14. 3. 62 +; dgl., 13. 7. 63 +; dgl. 12. 10. 63  ; <i>Nymphaea</i> -Blätter am Nordufer 13. 7. 63 +.
Schleinsee:	Uferschlamm im Nordwesten 16. 7. 63 +; Wasserpflanzen am Westufer 18. 9. 64  .
Degersee:	Uferschlamm am Nordufer 4. 10. 63 +.
Quellen:	Überlinger Stadtgraben 16. 10. 60  .
Sonstige Gewässer:	Alter Rhein bei Gaissau, im Uferbewuchs 11. 6. 64 +.

Die schon oft konstatierte ökologische Breite von *St. leucops* erweist sich auch im Untersuchungsgebiet. Lediglich in größeren Tiefen konnte es nicht beobachtet werden. Wenn auch pflanzenreiche Biotope bevorzugt besiedelt werden, so tritt die Art doch auch auf reinem Sand und auf Seekreide auf. Von März bis November konnte sie beobachtet werden, nie jedoch in geschlechtsreifem Zustande. Ob die Art in unseren Zonen überhaupt zur geschlechtlichen Fortpflanzung kommt, ist nach den Untersuchungen im mitteleuropäischen Raum zweifelhaft.

Die große Temperaturtoleranz von *St. leucops* zeigt sich darin, daß es auf der einen Seite regelmäßig im Quellbiotop im Überlinger Stadtgraben (Tempera-

<sup>1)</sup> Die Häufigkeitsangaben an den einzelnen Fundstellen werden mit den auf S. 352 erklärten Symbolen angegeben.

tur nahezu konstant 6° C), andererseits aber überall am sommerwarmen Ufer mit Temperaturen bis zu 28° vorkommt.

Von KUTTNER (1924) wird daneben auch *Stenostomum agile* SILLIMANN (1855) aufgeführt. Diese Art wurde im Verlaufe der eigenen Untersuchungen nicht wiedergefunden. Da die von V. GRAF in BRAUERS Süßwasserfauna (1909) publizierten Bestimmungstabellen, die der Autorin allein zur Verfügung standen, gerade in dieser schwierigen Gattung keine eindeutigen Diagnosen erlauben, möchte ich *St. agile* nicht als erwiesenermaßen der Bodenseefauna zugehörig ansehen.

### 2. *Rhynchoscolex simplex* (LEIDY 1851)

Diese aus Uferschlamm und Psammal von fließenden und stehenden Gewässern eines großen Teiles der Erde bekannte Art wurde nur einmal bei Horn/Höri am Untersee am 11. 6. 63 im Psammal eines Überschwemmungstümpels (ca. 1 m von der Wasserlinie entfernt) gefunden (+). Die geschätzte Länge der Individuen war 5—6 mm.

### 3. *Microstomum lineare* (O. F. MÜLLER 1774)

Fundstellen im Untersuchungsgebiet:

Obersee: Konstanz-Staad, Sand mit Characeenbewuchs, Tiefe 1,5—2 m; 30. 11. 60 |; Mainau-Bucht, Schlamm, 1/2—2 m Tiefe 2. 6. 61 ○; vor Romanshorn, 7 m Tiefe, Seekreide 5. 6. 61 ●; Konstanz-Staad, Seglerhafen, *Potamogeton* mit Fadenalgen 6. 6. 61 ●; Argenhorn, Schlamm 4 bis 5 m Tiefe 10. 7. 61 ●; Kippenhorn, Kies, 5—6 m Tiefe 10. 7. 61 ⊕; dgl., Strandzone mit sandigem Kies 3. 2. 62 |; dgl., 11. 6. 64 ●; dgl., 20. 7. 64 +; dgl., 30. 4. 64 |; dgl., sandiger Ton, 30 m Tiefe 30. 8. 62 ●; dgl., 50 m Tiefe |; Kreßbronn, Sand mit Characeenbewuchs 2—4 m Tiefe 9. 7. 62 ●; Bregenz, vor der Badeanstalt, 4 m Tiefe 25. 7. 62 ●; vor Langenargen, Strandbad, Sand 2,5 m Tiefe 31. 7. 62 ●; Tunauer Strand (Kreßbronn), Uferkies 8. 7. 64 ●; Altnau, Ufersand mit Characeenbewuchs 20. 7. 64 +.

Untersee: Vor Steckborn, im *Potamogeton* 13. 4. 61 +.

Mindelsee: Westufer, sandiger Schlamm 11. 7. 62 +; Nordufer, Seekreidebank 10. 5. 63 |; dgl., 10. 6. 63 |; dgl., 11. 7. 62 |; dgl., 13. 7. 63 ○; dgl., 12. 10. 63 +.

Schleinsee: Nordufer, Schlamm 16. 7. 63 ●; Westufer, *Nymphaea* 18. 9. 64 ○.

Degersee: Ufersediment am Nordufer 4. 10. 63 ●.

*Microstomum lineare* ist das weitaus häufigste Turbellar im Bodenseegebiet. Es kommt vom April bis November praktisch überall vor, wo seine Beutetiere (bevorzugt Tubificiden und Chironomidenlarven) leben. Wenn in geringeren Tiefen bis ca. 1 m auch der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt, konnte die Art doch bis in 50 m Tiefe beobachtet werden. Eigenartigerweise tritt *M. lineare*, wie auch LUTHER (1960) es für finnische Süßwasserseen und die Ostsee nachgewiesen hat, regelmäßig im Plankton auf. Das Verhalten unserer Art im Plankton stimmt interessanterweise auffällig mit dem der einzigen planktischen Meeresform aus der Gruppe der „Rhabdocela“ i. w. S. in unseren Breiten, *Alaurina composita*, überein (REISINGER, 1934). Die Tiere schweben mit vertikal gelagerter Körperachse, sich langsam um diese drehend. Die Frage nach der Bedeutung dieses zeitweise plank-

tischen Lebens wirft sich auf, da im Pelagial das Nahrungsangebot sicherlich sehr viel geringer ist als im Benthos bzw. im Phytal. Möglich erscheint, daß dieser fakultative Planktonismus der Verbreitung der Art dient.

#### 4. *Macrostomum rostratum* (PAPI 1951)

Nur einmal gelangte diese Macrostromide im Bodenseegebiet zur Beobachtung, im Pflanzenwuchs des Seglerhafens Konstanz-Staad (*Potamogeton lucens*, durchsetzt mit *Spirogyra*, 6. 6. 61 |).

#### 5. *Macrostomum distinguendum* (PAPI 1951)

An je einer Stelle im Obersee (Kippenhorn, 11. 6. 64, grobsteiniges Ufer, ○) und im Mindelsee (Seekreidebank am Nordufer, 12. 10. 63 |) wurde *M. distinguendum* gefunden. Die Länge der Exemplare ist 1050—1200  $\mu$ , die Stiletlänge 62—69  $\mu$ . Als Nahrung konnten aufgrund von Beuteresten im Darmlumen Diatomeen und Volvocalen sowie Rotatorien festgestellt werden. Der Vergleich der wenigen Habitate dieser beiden *Macrostomum*-Arten im Bodenseegebiet deutet wieder auf den schon früher (CHODOROWSKI, 1959, 1960; RIXEN, 1961) herausgestellten Unterschied in ihren ökologischen Ansprüchen hin. *M. rostratum* lebt bevorzugt in der Phytalregion, während *M. distinguendum* vorwiegend feste Sedimentböden besiedelt. Eine gewisse Spannweite in den ökologischen Ansprüchen beider Arten läßt es mitunter geschehen, daß beide im gleichen Habitat zu finden sind (vgl. RIXEN, 1961).

KUTTNER (1924) erwähnt in ihrem Untersuchungsgebiet, dem Bereich zwischen Konstanz-Staad und der Mainau, *Macrostomum viride*. Da diese Art inzwischen als nicht wiederzuerkennen eingezogen worden ist, ergibt sich die Frage, mit welcher validen Art diese Form zu identifizieren sein dürfte. Da die Autorin die Bestimmung nach V. GRAFF (1909) vornahm, muß aufgrund der dort gegebenen Abbildung *M. rostratum* als wahrscheinlichste Möglichkeit angesehen werden. Die ökologischen Bedingungen des Fundortes weisen auf Grund des dort vorhandenen reichen Pflanzenwuchses ebenfalls auf diese Art hin.

#### 6. *Prorhynchus stagnalis* (M. SCHULTZE 1851)

Nur einmal im Mindelsee auf Seekreide in einem einzigen 1,75 mm langen Exemplar gefunden (12. 10. 63).

#### 7. *Plagiostomum lemani* (DU PLESSIS 1874)

Vorkommen im Gebiet:

- Obersee: Konstanz-Staad, Sand mit Characeenbewuchs in Strandnähe, 30. 11. 60, ○; vor der Mündung der Seefelder Aach, 10 m Tiefe, Schlamm, 27. 2. 61, +; Mainau-Bucht, Schlamm, 1,5 m Tiefe, 4. 5. 61, ○; dgl., 12 bis 20 m Tiefe, |; dgl., 50—70 m Tiefe, ○; dgl., 25. 4. 61, 45—55 m Tiefe, +; Kippenhorn, Kies, in 5—6 m Tiefe, 10. 7. 61, +; Bregenz, vor der Badeanstalt, sandiges Sediment, 4 m Tiefe, 25. 7. 62, ●; WasserburgerBucht, Schlamm, Tiefe 5—6 m, 6. 5. 63, +; Kippenhorn, Uferkies, 27. 11. 63, |.
- Untersee: Vor Ermatingen, Schlamm, 13—14 m Tiefe, 18. 1. 61, +; Zeller See, Schlamm, in 3—4 m Tiefe, 19. 2. 61, +.

Im Ober- und Untersee tritt *P. lemani* auf Sedimentböden überall reichlich auf. Es wurde vom Januar bis Ende November beobachtet, lebt also wohl das ganze Jahr hindurch als adultes Tier. Die Tiere sind vom Ufer bis in 90 m Tiefe anzutreffen. Wenn die Art auch vereinzelt in der Strandzone vorkommt, so muß nach den Unterlagen aus dem Bodenseegebiet ihr Verbreitungsschwerpunkt hier doch in Tiefen von 1—5 m gesucht werden.

### 8. *Otomesostoma auditivum* (DU PLESSIS 1874)

Vorkommen im Ober- und Untersee:

Obersee: Konstanz-Staad, Sand mit Characeenbewuchs, 1,5—2 m Tiefe, 30. 11. 60, ⊕; vor der Mündung der Seefelder Ach, 10 m Tiefe, Schlamm, 27. 2. 61, ○; Mainau-Bucht, Schlamm, 4. 5. 61, 1,5 m Tiefe, ●; dgl., 12—20 m Tiefe, ●; dgl., 50—70 m Tiefe, ●; Kippenhorn, Kies, 4 m Tiefe, 5. 6. 61, +; dgl., 5—6 m Tiefe, 10. 7. 61, ○; dgl., 4—8 m Tiefe, 22. 8. 61, ●; dgl., 30 m Tiefe, toniger Sand, 30. 8. 62, |; Kreßbronn, Sand mit Characeenbewuchs, 2—4 m Tiefe, 9. 7. 62, +; Bregenz, vor der Badeanstalt, 4 m Tiefe, 25. 7. 62, ●; Wasserburger Bucht, Schlamm, 5—6 m Tiefe, 6. 5. 62, |; Seefeld, Strandzone, Sand, 14. 8. 63, |; Kippenhorn, Strand, Sand bis Kies, 27. 11. 63, +.

Untersee: Vor Ermatingen, Schlamm, 13—14 m Tiefe, 18. 1. 60, ○.

*Otomesostoma* ist im Bodensee-Obersee unterhalb 2 m Tiefe die häufigste Turbellarienart. Während sie in fast allen Dredgeproben bis in 70 m Tiefe in großer Zahl vorhanden war, trat sie im ufernahen Litoral nur seltener und in geringerer Besiedlungsdichte zutage. Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt zwischen 4 und 20 m Tiefe. Auch diese Art ist, wie die vorhergehenden, das ganze Jahr hindurch zu finden. Die Uferfunde entstammen der wärmeren Jahreszeit (Juni bis November).

Die wechselvolle Geschichte der tiergeographischen und ökologischen Wertung dieser Art wird von REISINGER (1955) zusammengefaßt. Die Ergebnisse aus dem Bodensee ergeben hinsichtlich der ökologischen Daten eine gute Parallele zu früheren Untersuchungen an schleswig-holsteinischen Seen (RIXEN, 1961) und den Befunden von LUTHER (1960). *Otomesostoma* kommt sowohl in den norddeutschen Seen als auch in den finnischen Seen und dem Bodensee in einem großen Tiefenbereich vor. Diese Tatsache steht im Widerspruch zu der Feststellung REISINGERS (1955), daß unsere Art auch im Bodensee im Sommer auf den schmalen Tiefengürtel, der im Pelagial durch das Metalimnion ausgezeichnet ist und in dem die Temperatur-Sprungschicht liegt, beschränkt sei. Aus den Funddaten läßt sich keine Bevorzugung dieser Zone, die im Bodensee im Sommer zwischen 10 und 20 m liegt, ersehen. Vielmehr hat es den Anschein, daß *O. auditivum* die Region der Chara-Wiesen, die nach SCHRÖTER und KIRCHNER (1902) im Bodensee bis in Tiefen von 30 m reichen, heute aber anscheinend nur mehr bis etwa 15 m, bevorzugt.

Die oft postulierte Kaltstenothermie der Art muß stark in Frage gestellt werden. Auffällig ist dagegen im Bodensee, wie LUTHER (1960) für finnische Gewässer ebenfalls angibt, eine ausgesprochene Oxyphilie. In stark verschmutzten Seegebieten, besonders den Ablagerungszonen der stark belasteten Zuflüsse, fehlt die Art.

Allgemein muß von den *Otomesostoma*-Populationen aus dem Flachland und den Voralpenseen gesagt werden, daß sie nur größere, noch relativ saubere

und sauerstoffreiche Gewässerzonen bewohnen. Die arktischen und hochalpinen Populationen dagegen verhalten sich in ihrer Biotopwahl völlig anders, wie REISINGER 1955 darlegt. Möglicherweise stellen diese letzteren eine eigene physiologische Rasse dar.

### 9. *Planaria torva* (O. F. MÜLLER 1773)

*P. torva* wurde nur einmal im Untersee vor dem Anleger Reichenau in einer Tiefe von 3—4 m auf schlammreichem Sandgrund gefunden (18. 1. 61, |).

### 10. *Crenobia alpina* (DANA 1766)

Die Alpenplanarie kommt im Bodensee und den Kleinseen der Umgebung nicht vor, obwohl sie nach LAUTERBORN (1916) im Quellrhein, im Alpenrhein und auch in den Gießen des Alpenrheins lebt, vor. Sie konnte dagegen im Quellhorizont im Überlinger Stadtgraben (Molasse-Steilwand mit dem kalkliebenden Quellmoor *Cratoneuron commutatum*) im November (16. 11. 60, ⊕; 5. 11. 62, +) beobachtet werden.

### 11. *Polycelis tenuis* (IJIMA 1884)

Die von HOFER, LAUTERBORN und KUTTNER als *Polycelis nigra* beschriebene Triklade aus dem Bodensee ist *Polycelis tenuis*. Die Bodensee-Populationen dieser Art zeichnen sich durch überaus helle Färbung aus. Am häufigsten ist ein helles Gelbbraun, seltener Gelbrot oder Braunrot und Grau oder gar fast Weiß, nahe zu wie *Dendrocoelum lacteum*. Meistens besitzen die Tiere einen stärker pigmentierten dunklen (braunen bis schwarzen) Rückenstreif. Eine starke Gelbfärbung fiel bereits LAUTERBORN (1916) auf, und Herr Professor A. Luther überließ mir freundlicherweise einige Farbskizzen der Art aus dem Bodensee, die ca. 1905 angefertigt worden waren und ebenfalls diese charakteristischen hellen Farben zeigen. Die Populationen aus dem Mindelsee zeigen dagegen die übliche dunkle Färbung.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet:

- Obersee: Vor der Mündung der Seefelder Ach, Schlamm, 10 m Tiefe, 27. 1. 61, |; dgl., 6—8 m Tiefe, 22. 8. 61, ●; Mainau-Bucht, Schlamm, 45—55 m Tiefe, 25. 4. 61, ⊕; dgl., 70—80 m Tiefe, +; dgl., 4. 5. 61, 1,5 m Tiefe, ○; dgl., 12—20 m Tiefe, +; dgl., 50—70 m Tiefe, ●; vor Konstanz-Staad, 145 m Tiefe, Ton-Sediment, 15. 10. 60, +; Argenhorn, Schlamm, 4—5 m Tiefe, 10. 7. 61, ○; Wasserburger Bucht, Tiefe 5 bis 6 m, sandiger Schlamm, 6. 5. 63, ○; dgl., 10—20 m Tiefe, 25. 7. 62, |; Kippenhorn, sandiger Kies in der Strandzone, 30. 4. 64, +; dgl., 20. 7. 64, |; dgl., 27. 11. 63, +.
- Untersee: Zeller See, Schlamm, 3—4 m Tiefe, 19. 2. 61, ●.
- Mindelsee: Ostufer, zwischen Schilfwurzeln, 28. 3. 61, |; Westufer, im Uferschlamm, 11. 7. 62, ○; am Südufer unter Steinen im Uferbereich zu allen Jahreszeiten häufig.

Es wurden Längen bis zu 9 mm gemessen. *P. tenuis* ist das ganze Jahr hindurch anzutreffen. Die Art ist die häufigste Triklade in den untersuchten Seen. Ihre bevorzugten Biotope sind sandige bis tonige Sedimente. Ihre Tiefenverteilung reicht vom Uferbereich bis in 145 m Tiefe. In den größten Tiefen wurden auch die dunkelsten Exemplare gefunden. Reife Tiere gelangten nur im Frühjahr, etwa bis

in den Mai hinein, zur Beobachtung. Auf Grund der typischen Pigmentierung und Färbung ist es als sicher anzunehmen, daß es sich auch bei den nicht im reifen Zustande untersuchten Tieren um *P. tenuis* handelte, daß also die beiden anderen oft mit dieser verwechselten Arten, *P. nigra* und *P. hepta*, dem Bodenseegebiet fehlen.

#### 12. *Polycelis felina* (DALYELL 1814) (= *P. cornuta* (JOHNSON 1822))

Diese Art kommt in den untersuchten Seen nicht vor, sie besiedelt aber im Bereich des Alpenrheins die sogenannten „Gießen“, kleine, die Rheinniederung durchziehende Bäche ohne die dem Leben feindliche Geröllförderung, die der eigentliche Rhein aufweist (LAUTERBORN, 1916).

#### 13. *Dendrocoelum lacteum* (O. F. MÜLLER 1773)

Fundstellen:

Obersee: Vor der Seefelder Ach-Mündung, Schlamm, 10 m Tiefe, 27. 2. 61, |; Mainau-Bucht, Schlamm, 45—55 m Tiefe, 25. 4. 61, ⊕; dgl., 50 bis 70 m Tiefe, 4. 5. 61, ●; Kippenhorn, Strandzone, unter Steinen, 20. 7. 64, |.

Mindelsee: Nordufer, unter *Nymphaea*-Blättern, 5. 11. 62, +.

Seltener als *Polycelis tenuis* gelangte im Obersee und Mindelsee *D. lacteum* zur Beobachtung. Die Art ist, ebenso wie die anderen Trikladen und die beiden „Alloeocoelen“ *Otomesostoma* und *Plagiostomum*, das ganze Jahr hindurch anzutreffen und besiedelt sandig-kiesige und schlammige Sedimente sowie das Phytal bis in 70 m Tiefe (nach LAUTERBORN bis in 130 m).

#### 14. *Bresslauilla relicta* (REISINGER 1929)

Einziger Fund: Vor Nonnenhorn, vor Seetafel 53, Tiefe 40 m, am 20. 8. 62, in wenigen Exemplaren. Bereits von STEINBÖCK (1951) nach einem Fund von REISINGER für den Bodensee publiziert. Über die ökologischen Ansprüche dieser Art wurde bereits früher (RIXEN, 1961) berichtet.

#### 15. *Microdalyellia armigera* (O. SCHMIDT 1861)

Diese Art, die in Exemplaren bis zu 1,1 mm Länge angetroffen wurde, ist recht euryök. Sie wurde am Obersee-Ufer bei Kreßbronn auf einer *Chara*-Wiese (6. 5. 63 und 9. 7. 62, 2—4 m Tiefe je |), am Untersee bei Horn/Höri in einem Überschwemmungstümpel (11. 6. 63, ●) und im Degersee am detritusreichen Sandufer (4. 10. 63, |) von Mai bis Oktober gefunden.

#### 16. *Microdalyellia kupelwieseri* (MEIXNER 1915)

Nur im Quellhorizont im Überlinger Stadtgraben (Molasse-Steilwand mit dem Moos *Cratoneuron commutatum*) am 16. 11. 60 (○) gefunden. Länge des Kutikularapparates 65 μ.

LUTHER (1955) konstatiert für diese Art eine Bevorzugung von Quellbiotopen und humusreichen Wässern.

#### 17. *Microdalyellia fusca* (FUHRMANN 1894)

Fundstellen:

Obersee: Mainau-Bucht, Schlamm, 1/2—2 m Tiefe, 2. 6. 61, |; Seefeldten, Sand-

ufer, 14. 8. 63, ○; Kippenhorn, Kies-Sand-Ufer, 11. 6. 64, |; Altnau, Sandufer mit Characeenbewuchs, 13. 7. 64, |.

Mehrfach im Litoral des Obersees auf sandigem Substrat mit Characeenbewuchs von Juni bis Oktober festgestellt.

Von KUTTNER (1924) wird außerdem *Microdalyellia picta* (M. SCHMIDT, 1848) aufgeführt, die Angabe wird allerdings von der Autorin selber mit einem Fragezeichen versehen. Da die Art zudem nicht wieder beobachtet wurde, kann sie nicht in die Liste der für den Bodensee sicher nachgewiesenen Turbellarienarten aufgenommen werden.

HOFER führt unter den Uferformen des Bodensees *Vortex viridis* (= *Dalyellia v.* (SHAW, 1791)) auf. Auch diese Form wurde nicht wiedergefunden. Nach der Zusammenstellung der Vorkommen in LUTHER (1955) ist allerdings auch nicht zu erwarten, daß diese Form temporärer Kleingewässer im Bodensee vorkommt. Wenn nicht eine Verwechslung mit einer der ebenfalls grünen Kleindalyelliiden vorliegt, ist anzunehmen, daß HOFERS Fund vom See unabhängigen Kleingewässern in Ufernähe entstammt. Die Art muß vorerst als unsicher außerhalb der wirklich nachgewiesenen Turbellarienarten bleiben.

#### 18. *Gieysztoria diadema* (HOFSTEN 1907)

Im Uferbereich des Mindelsees fand sich auf Seekreide am Nordufer vereinzelt diese hier nur ca. 425 µ Länge erreichende *Gieysztoria*-Art (11. 7. 62, |; 13. 7. 63, |). Das Tier ist durch Zoochlorellen grün gefärbt und durch ein stark eingezogenes Schwänzchen habituell gut charakterisiert. Die Stacheln des Kutikularapparates sind 17 µ lang, das ganze Organ ca. 20 µ im Durchmesser. Das einzige Ei mißt 80 bis 95/95 — 115 µ. Gegenüber den Angaben in LUTHER 1955 sind die hier beobachteten Tiere in allen Maßen sehr klein, es handelt sich aber unzweifelhaft um die genannte Art. Daß die Form im Juli im Uferbereich auftritt, spricht sehr gegen die bereits von LUTHER abgelehnte Kaltstenothermie, die REISINGER und STEINBÖCK 1925 konstatiert hatten.

#### 19. *Gieysztoria virgulifera* (PLOTNIKOW 1906) (Abb. 2)

In einer mit dem Mindensee in Verbindung stehenden Sumpfwiese am Nordufer trat am 13. 7. 63 (|) auf Seekreide *G. virgulifera* auf, eine Form, die sonst die Vegetationszone von Seen besiedelt.

#### 20. *Gieysztoria triquetra* (FUHRMANN 1894)

Funde im Mindensee: Unter *Nuphar*-Blättern, 11. 7. 62, |; dgl., 13. 7. 63, ○; unter *Nymphaea*-Blättern, 13. 7. 63, ●; dgl., 11. 9. 62, ●.

Die Blätter von *Nymphaea* und *Nuphar* werden auf ihrer Unterseite von Juli bis September von dieser Dalyelliide besiedelt. Die Länge der durch Zoochlorellen grün gefärbten Form beträgt hier maximal 910 µ; der Kutikularapparat wird bis zu 95 µ lang. Das einzige rotbraune Ei mißt 105/145 µ.

Während die Art im Mindensee nur die großblättrigen Wasserpflanzen besiedelt, führen andere Autoren (besonders CHODOROWSKI, 1959, 1960) sie auch für andere Phytal- und sogar Psammalbiotope an, allerdings mit höchster Abundanz im Lebensraum der großen Schwimmblätter.

Abb. 2. *Gieysztoria virgulifera*, Kutikularapparat.

### 21. *Castrella truncata* (ABILDGAARD 1789)

Diese sonst so weit verbreitete Art kam im Untersuchungsgebiet nur im Quellhorizont im Überlinger Stadtgraben (Molasse-Steilwand mit dem Moos *Cratoneuron commutatum*) vor (16. 11. 60, +; 5. 11. 62, |). Da die Art in anderen von ihr besiedelten Gebieten recht hohe Temperaturen ertragen kann, muß sie unter Berücksichtigung der Quelfunde (vgl. LUTHER, 1955; RIXEN, 1965) als sehr eurytherm angesehen werden.

HOFER (1896) gibt *C. truncata* für die Uferzone des Bodensees an, ebenso führt KUTTNER (1924) eine *Jensenia* sp. an, die sehr sicher mit unserer Art identisch ist.

### 22. *Castrada hofmanni* (M. BRAUN 1885)

Fundstellen:

Mindelsee: Westufer, im Uferschlamm, 11. 7. 62, |; Nordufer, Seekreidebank, 11. 7. 62, ○; dgl., 13. 7. 63, ●; dgl., 11. 9. 62, +; dgl., 12. 10. 63, ●; dgl., 10. 6. 63, +; Nordufer, unter *Nuphar*-Blättern, 11. 7. 62, +; dgl., unter *Nymphaea*-Blättern, 13. 7. 63, ○; dgl., 11. 9. 62, ●; dgl., 5. 11. 62, |.

Degersee: Nordufer, Uferschlamm, 4. 10. 63, ●.

Schleinsee: Nordufer, Schlamm, 18. 9. 64, |.

*C. hofmanni* ist die dominierende Kleinturbellarienart im Mindelsee. Sie wurde weiterhin im Degersee und Schleinsee beobachtet. Ihr Vorkommen reicht von Juni bis November. Längen bis zu 725  $\mu$  wurden festgestellt; das Längen-Breiten-Verhältnis ist ungefähr 6 : 1. Die gelbbraunen Eier sind 90—100/120 bis 140  $\mu$  groß. Noch im November konnten eiträgende Exemplare beobachtet werden.

Die Bestachelung des Bursastieles variiert bei den Tieren aus dem Mindelsee insofern, als die Stachelreihen teils parallel zur Bursawand, teils aber auch quer dazu angeordnet sind. Die Einzelstacheln sind 1,5—2  $\mu$  lang.

Die Art wurde sowohl auf detritusreichem Sand wie auf Seekreide und unter *Nymphaea*- und *Nuphar*-Blättern angetroffen. Diese große ökologische Breite weist

darauf hin, daß die Art überall dort vorkommt, wo die Beutetiere und -pflanzen sich aufhalten, daß sie aber innerhalb eines sehr großen Rahmens keine speziellen Ansprüche an das Substrat stellt.

*Castrade affinis* HOFSTEN (1907) wird von KUTTNER (1924) angegeben. Da die Art leicht mit *C. hofmanni* verwechselt werden kann und die Autorin ihre Bestimmung selbst in Frage stellt, kann die Art, deren Vorkommen im Bodensee an sich möglich wäre, nicht der bekannten Bodenseefauna zugezählt werden.

### 23. *Castrada viridis* (VOLZ 1898)

Vorkommen im Obersee:

Konstanz-Staad, Sand mit Characeenbewuchs, 1,5—2 m Tiefe, 30. 11. 60, +; Mainau-Bucht, Schlamm mit Characeen,  $\frac{1}{2}$ —2 m Tiefe, 2. 6. 61, ●; dgl., Schlamm in 50—70 m Tiefe, 4. 5. 61, |; Konstanz-Staad, Seglerhafen, *Potamogeton*, 6. 6. 61, ●; Kreßbronn, Sand mit Characeen, Tiefe 2—4 m, 9. 7. 62, ●; Tunauer Strand (Kreßbronn), Uferkies mit Sand, 8. 7. 64, ●; Kippenhorn, Kies mit Sand am Ufer, 23. 9. 64, ●; dgl., 30. 4. 65, ○.

An vielen Stellen des Obersees konnte *C. viridis* beobachtet werden. Sie besiedelt vorwiegend die Charawiesen bis in ca. 5 m Tiefe, wurde aber auch an *Potamogeton* und einmal sogar im schlammigen Sediment in 50—70 m Tiefe angetroffen. Die Exemplare der meisten Populationen sind durchgängig durch Zoochlorellen grün gefärbt, während die anderer bis zu 30 % grauweiß, also ohne Zoochlorellen sind. Von April bis November kann *C. viridis* beobachtet werden. Die Tiere sind bis 600  $\mu$  lang.

Auffällig ist, daß diese Art im Mindelsee nicht vorkommt, andererseits aber *C. hofmanni*, die im Mindelsee dominiert, im Obersee vollständig fehlt. Auch CHODOROWSKI (1959) erwähnt, daß sich die beiden Arten ausschließen. *C. hofmanni* besiedelt im Mindelsee ebenso wie *C. viridis* im Bodensee den Uferbereich sowie dort auch den Lebensraum der großen Schwimmblätter der Nymphaeaceen. *Castrada viridis* ist nun (vgl. CHODOROWSKI, 1959 und 1960; RIXEN, 1961) anscheinend stark an Sandböden gebunden (von welchem Biotop aus sie vereinzelt in andere Lebensräume vordringt), während *C. hofmanni* das Phytal bevorzugt. Daß letztere Art im Mindelsee auch Ufersedimente (hier Seekreide mit sehr geringem sandigem Anteil) besiedelt, mag auf eine Bevorzugung kalkreicher Substrate hinweisen, denn auch die Schwimmblätter der Seerosen sind in den im Bodenseegebiet überwiegenden harten Wässern durch phytogene Entkalkung stets mit einer sehr kräftigen Kalkkruste überzogen. Die ökologischen Ansprüche dieser beiden vikariierenden Arten hinsichtlich des Substrates können also für unser Gebiet vorbehaltlich einer Klärung durch das Experiment folgendermaßen dargestellt werden: *C. viridis* auf vorwiegend sandigen Substraten, von dort aus Vordringen in Phytal- und Schlammbiotope; *C. hofmanni* auf kalkreichen Substraten, in erster Linie im Phytal, mit Vorstößen in Ufersedimente.

### 24. *Castrada neocomensis* (VOLZ 1898)

Diese über ganz Europa verbreitete Art konnte nur einmal im Mindelsee beobachtet werden. Das bis 750  $\mu$  lange Tier lebt dort an der Unterseite von *Nuphar*-Blättern (11. 7. 62, ●).

25. *Castrada luteola* (HOFSTEN 1907)

REISINGER (1955) erwähnt die Art aus dem Jahre 1935 von Langenargen in 20 m Tiefe. Sie wurde jetzt nicht wiedergefunden. Nach REISINGER ist *C. luteola* eine kaltstenotherme Art, die in der Tiefe der subalpinen Seen als Glazialrelikt lebt.

26. *Castrada armata* (FUHRMANN 1894)

Fundstellen:

Mindelsee: Unter *Nuphar*-Blättern am Nordufer, 11. 7. 62, +.

Schleinsee: Uferschlamm am Nordufer, 16. 7. 63, ○; *Nuphar*-Blätter am Westufer, 18. 9. 64, +.

Degersee: Nordufer, Schlamm, 4. 10. 63, |.

*C. armata* wurde im Bodenseegebiet nur im Mindelsee, im Schleinsee und im Degersee von Juli bis November angetroffen. Die Art lebt im Phytal sowie im detritusreichen Ufersediment. Länge 750—800  $\mu$ . Das Epithel ist hellgrün gefärbt, seitlich ist etwas rotes Pigment zu beobachten. Bis zu drei gelbschalige Eier wurden gesehen, 135—150  $\times$  100—110  $\mu$  groß. Diese *Castrada* hat, wie auch CHODOROWSKI (1959) darstellt, eine größere ökologische Valenz als die anderen Vertreter der Gattung.

27. *Castrada quadridentata* (HOFSTEIN 1907)

Diese nur wenig bekannte Art wird von REISINGER (1955) für den Bodensee angegeben (auf Schlammgrund in 15—30 m Tiefe). Ein absolut sicherer Wiederfund erfolgte im Rahmen der eigenen Untersuchungen nicht; eine *Castrada*-Form, die am 25. 7. 1962 vor der Badeanstalt Bregenz in 4 m Tiefe auf detritusreichem Sandboden in nur wenigen Exemplaren gefunden wurde, gehört allem Anschein nach aber zu dieser Species. Die Länge der Individuen ist 730—850  $\mu$ , ihre Färbung graubraun. Ein bis zwei gelbbraune Eier von 135  $\times$  165  $\mu$  wurden je Tier beobachtet.

Die bisherigen Befunde lassen keine eindeutige ökologische Charakterisierung zu. Es scheint sich um eine Profundalform zu handeln, die (vgl. auch CHODOROWSKI, 1959) in sandige Litoralbereiche vorzudringen vermag.

28. *Strongylostoma radiatum* (O. F. MÜLLER 1774)

Vorkommen:

Mindelsee: Unter *Nuphar*-Blättern am Nordufer, 11. 7. 62, |; dgl., unter *Nymphae*-Blättern, 13. 7. 63, |.

Degersee: Uferschlamm am Nordufer, 4. 10. 63, |; dgl., 12. 11. 63, +.

Nur im pflanzenreichen Flachwasser von Mindelsee und Degersee wurde *S. radiatum* von Juli bis November beobachtet. Sie besiedelt die großen Schwimmblätter von *Nymphaea* und *Nuphar* sowie detritusreiches Sandufer.

29. *Olisthanella truncula* (O. SCHMIDT 1858)

Im Obersee wurde bei Langenargen im Mündungsgebiet der Argen diese Art einmal am 10. 7. 61 in 4—5 m Tiefe in größerer Anzahl (○) angetroffen. Das schlammige Substrat ist sehr nährstoffreich, ein Biotop, den fast alle Turbellarienarten meiden. Spätere erfolglose Nachsuche zeigt, daß das Vorkommen der Art nicht beständig ist. Auch LUTHER (1963) erwähnt unter den ostfennoskandischen Vorkommen solche mit starker Abwasserbelastung. Die Art konnte dort ebenfalls

nur vorübergehend festgestellt werden. Eine derartige zeitlich begrenzte Massenentfaltung ist für Extrembiotop, wie es ein stark mit Abwässern belasteter Lebensraum darstellt, charakteristisch. Über die Gründe einer solchen Entfaltung dürfte sich ohne genaue Kenntnis der ökologischen Ansprüche der Art und der genauen Umweltbedingungen nichts aussagen lassen. Es ist jedoch sicher, daß eine einmalige zufällige, besonders günstige Faktorenkombination diese extrem hohe Vermehrungsrate bewirkt hat.

### 30. *Olisthanella obtusa* (M. SCHULTZE 1851)

Diese andere weit verbreitete *Olisthanella*-Art tritt im Mindelsee (13. 7. 63, |, und 12. 10. 63, |) auf. Sie wurde dort in einer ufernahen quelligen Sumpfwiese mit *Chara*-Bewuchs und starker Seekreidebildung angetroffen. Die Länge der Tiere ist 800  $\mu$ , sie sind grau und am Vorder- und Hinterende durch Zoochlorellen leicht grün gefärbt. Rote und gelbbraune Fetttropfchen liegen im Körper verstreut.

Beide *Olisthanella*-Arten scheinen keine sehr spezifischen Ansprüche an ihren Biotop zu stellen. *O. truncula* bevorzugt offenbar mehr schlammige Biotop, *O. obtusa* mehr die Vegetationszone der Gewässer.

### 31. *Mesostoma ehrenbergi* (Focke 1836)

HOFER (1896) führt diese große Mesostomide für den Uferbereich des Bodensees an. Die Art wurde bei den eigenen Untersuchungen nicht wiedergefunden.

### 32. *Mesostoma productum* (O. SCHMIDT 1848)

Im Mindelsee wurde vereinzelt *M. productum* beobachtet, sowohl in der Zone der großblättrigen Schwimmpflanzen als auch am Ufer auf Seekreide. Die bis 1,3 mm langen Tiere wurden von Juni bis Oktober angetroffen (10. 6. 63, Seekreide, +; 11. 7. 62, unter *Nuphar*-Blättern, +; 12. 10. 63, auf Seekreide, ○).

### 33. *Mesostoma lingua* (ABILDGAARD 1789)

#### Fundstellen:

- Obersee: Mainau-Bucht, Schlamm mit Characeenbewuchs,  $\frac{1}{2}$ —2 m Tiefe, 2. 6. 61, ●.
- Mindelsee: Nordufer, Seekreidebank, 10. 5. 63, |; dgl., 10. 6. 63, |; dgl., 11. 7. 62, +; dgl., 13. 7. 63, +; dgl., 11. 9. 62, |; dgl., 12. 10. 63, |; Westufer, Uferschlamm, 10. 5. 63, |; Nordufer, unter *Nymphaea*, 13. 6. 63, ●; dgl., unter *Nuphar*, 13. 7. 63, ○.
- Schleinsee: Westufer, unter *Nuphar*-Blättern, 18. 9. 64, ○.
- Degersee: Uferschlamm am Nordufer, 4. 10. 63, |.

Diese weit verbreitete Art tritt regelmäßig im Mindelsee, Schleinsee und Degersee von April bis Oktober auf, daneben auch vereinzelt im Obersee. Sie ist sehr euryök; so wurde sie auf detritusreichem Sand, auf Seekreide und im Lebensraum der großblättrigen Schwimmpflanzen in großer Individuendichte angetroffen.

Die beiden letztgenannten *Mesostoma*-Arten leben in der Uferzone des Mindelsees im gleichen Lebensraum nebeneinander, ohne daß eine ökologische Differenzierung erkannt werden könnte.

34. *Phaenocora unipunctata* (OERSTED 1843)

Fundstellen:

Obersee: Argenhorn, Schlamm, Tiefe 4—5 m, 10. 7. 61, ●; Seefeld, Ufersand, 14. 8. 63, +; Kippenhorn, Strand mit Kies-Sand, 23. 9. 64, |.

Mindelsee: Nordufer, Seekreidebank, 11. 9. 62, +.

An stark abwasserbelasteten und detritusreichen Stellen des Bodensees tritt *P. unipunctata* bis in 5 m Tiefe mitunter in sehr großer Individuendichte auf. Dagegen ist sie an unbelasteten Uferstellen nur selten in wenigen Exemplaren gefunden worden. Die bis 1,5 mm langen Tiere werden also zweifelsohne durch das größere Nahrungsangebot, wie es an belasteten Stellen herrscht, in ihrer Entwicklung gefördert. Die toxischen Komponenten des Abwassers scheinen auf die Entwicklung der Tiere keinen Einfluß zu haben.

35. *Phaenocora typhlops* (VEJDOVSKY 1880) (Abb. 3—6)

Vorkommen im Obersee: Mainau-Bucht, Schlamm mit Characeenbewuchs, 1/2—2 m Tiefe, 2. 6. 61, ⊕; Altnau, Ufer mit Sand und Kies, 13. 7. 64, |.



Abb. 3

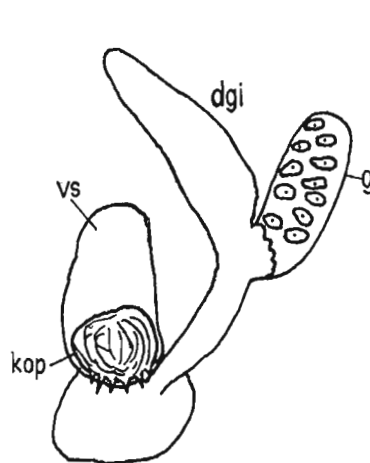


Abb. 4

Abb. 3. *Phaenocora typhlops*, Habituszeichnung.

Abb. 4. *Phaenocora typhlops*, Geschlechtsorgane nach einem Quetschpräparat (g = Germarium, dgi = ductus genito-intestinalis, vs = vesicula seminalis, kop = Kopulationsorgan).

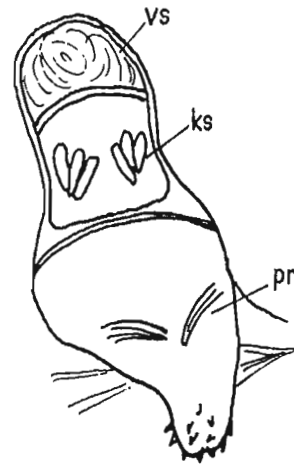


Abb. 5

Abb. 5. *Phaenocora typhlops*, Kopulationsorgan, nach einem Quetschpräparat (vs = vesicula seminalis, ks = Kornsekret, pr = Protraktoren).

Abb. 6. *Phaenocora typhlops*, Bestachelung des Kopulationsorgans.

*P. typhlops* wurde im Bodensee-Obersee nur im Litoral bis zu 2 m Tiefe gefunden. Sie lebt auf Characeenrasen in recht geringer Individuendichte.

### 36. *Phaenocora rufodorsata* (SEKERA 1904) (Abb. 7—8)

Diese Art, deren Individuen bis 750  $\mu$  lang werden, konnte nur einmal im Degersee gefunden werden, und zwar am 4. 10. 63 (|) auf detritusreichem Sand.



Abb. 7

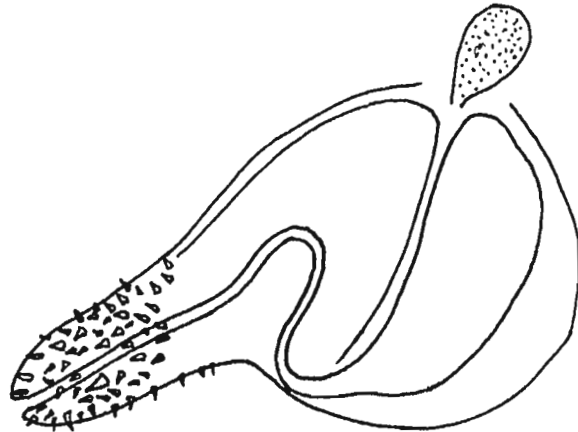


Abb. 8

Abb. 7. *Phaenocora rufodorsata*, Habituszeichnung.

Abb. 8. *Phaenocora rufodorsata*, Kopulationsorgan.

### 37. *Phaenocora spec.*

In einer Probe aus dem *Chara*-Rasen vor dem Zeltplatz Egg bei Konstanz (2. 6. 61,  $\frac{1}{2}$ —2 m Tiefe, |) fand sich in nur wenigen Exemplaren eine Phaenocorine, die mit keiner bekannten Art identifiziert werden konnte. Sie zeigt in ihrer Organisation große Ähnlichkeit mit *P. rufodorsata*, die Körperform spricht aber gegen eine Zuordnung zu dieser Art.

### 38. *Phaenocora gracilis* (VEJDOVSKY 1895)

Ebenfalls nur an einer Stelle (Überlinger See, Sandufer vor Seefeldten, 14. 8. 63, |) wurde eine weitere *Phaenocora*-Art gefunden, die 800  $\mu$  lang und hellgelbbraun gefärbt war. Die Ausbildung der Schwanzlappen, die Körperform und die fehlende Bestachelung des Ductus ejaculatorius sprechen für *P. gracilis*. Leider war das Material zu dürftig, um eine einwandfreie Bestimmung zu gewährleisten.

### 39. *Opistomum arsenii* (NASONOV 1917) (Abb. 9—10)

Diese bisher nur aus dem finnisch-russischen Bereich bekannte Art wurde am Nordufer des Mindelsees auf Seekreide am 12. 10. 63 in einem einzigen 830  $\mu$  langen Exemplar gefunden. Der schmal lanzettliche Körper ist gräulich getönt, am Vorder- und Hinterende durch Zoochlorellen leicht grünlich erscheinend. Gelbbraune Fetttröpfchen sind im Körper zu erkennen. Im Magen wurden Diatomeen festgestellt.

### 40. *Gyratrix hermaphroditus* (EHRENBERG 1831)

Fundstellen im Untersuchungsgebiet:

Obersee: Mainau-Bucht, Schlamm mit Characeenbewuchs,  $\frac{1}{2}$ —2 m Tiefe, 2. 6. 61, ○; Kippenhorn, Sand-Kies, 5—6 m Tiefe, 10. 7. 61, |; Kressbronn,

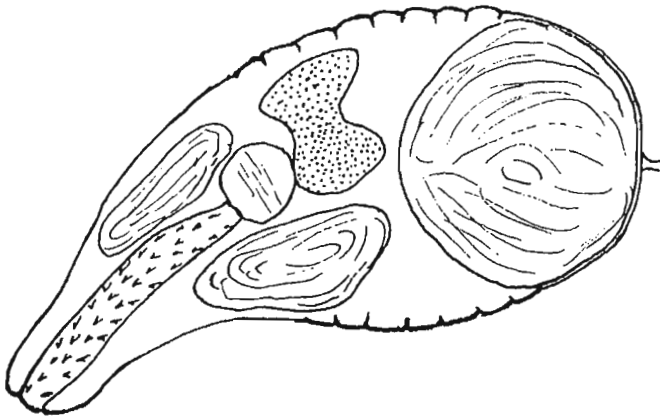


Abb. 9

Abb. 9. *Opisthomum arsenii*, Kopulationsorgan.

Abb. 10

Abb. 10. *Opisthomum arsenii*, Stachelbewehrung des Endes bei teilweise ausgestülptem Cirrus.

Sand mit Characeenbewuchs, 2—4 m Tiefe, 9. 7. 62, |; Seefeldten, Ufersand, 14. 8. 63, ○; Bregenz, vor der Badeanstalt, 4 m Tiefe, Schlamm, 25. 7. 62, ●.

Untersee: Anleger Reichenau, Schlamm, in 4—5 m Tiefe, 20. 7. 61, |.

Mindelsee: Nordufer, Seekreidebank, 10. 6. 63, |; dgl., 11. 7. 62, |; dgl., 13. 7. 63, +; dgl., 12. 10. 63, +; Nordufer, *Nymphaea*-Blätter, 13. 7. 63, +; dgl., 11. 9. 62, ●; dgl., *Nuphar*-Blätter, 13. 7. 63, |.

Schleinsee: Nordufer, Schlamm, 16. 7. 63, |; Westufer, *Nuphar*-Blätter, 18. 9. 64, ○.

Degersee: Uferschlamm am Nordufer, 4. 10. 63, ●.

In vielen Proben bis 6 m Wassertiefe fand sich im Untersuchungsgebiet dieser Ubiquist, aber nur in sehr wenigen Fällen in größerer Individuendichte. Unter 6 m Wassertiefe kommt er nur sehr spärlich vor.

#### 41. *Koinocystis neocomensis* (FUHRMANN 1904)

Fundstellen am Obersee: Langenargen, vor dem Strandbad, Tiefe 6 m, 18. 5. 62, ○; dgl., Tiefe 25 m, 17. 6. 63, ○.

Bereits von REISINGER (1955) und RIXEN (1961) wurde diese Art für den Bodensee nachgewiesen. Sie konnte in den eigenen Untersuchungen vor Langenargen auf Sandboden zwischen 6 und 25 m Wassertiefe festgestellt werden. *Koinocystis n.* ist vorwiegend eine Form oligotropher Seen, wo sie bevorzugt das Sublitoral und obere Profundal besiedelt.

#### 42. *Koinocystis lacustris* (FUHRMANN 1925) und

#### 43. *Anoplorhynchus piger* (MEIXNER 1924)

Die beiden Arten wurden von REISINGER (1955) für den Bodensee aus 20 m Tiefe gemeldet. Sie konnten nicht wiedergefunden werden. *Anoplorhynchus* wird von REISINGER als Hochgebirgsturbellar mit Reliktorkommen im Bodensee angesprochen.

Über diese 43 Turbellarienarten hinaus wurden im Untersuchungsgebiet noch einige weitere Formen festgestellt, deren taxonomische Einordnung jedoch wegen zu dürrtigen Materials nicht möglich war. Besonders sind einige weitere *Castrada*-Arten vorhanden.

## V. Vergleichend—ökologischer Teil

Im folgenden soll versucht werden, die Turbellarienfauna des Bodenseegebietes, die vorstehend systematisch-autoökologisch behandelt wurde, im Zusammenhang mit ihrem Lebensraum zu betrachten. Die Schwierigkeit der Klassifikation der vielen unterschiedlichen Biotope — wobei die einzelnen für die Ausbildung der Fauna bedeutsamen ökologischen Faktoren noch gar nicht erkannt sind — liegt auf der Hand. Es soll aber trotzdem der Versuch gewagt werden, einigermaßen gleichartig erscheinende Biotope zusammenzufassen und im Zusammenhang mit ihrer Turbellarienfauna zu besprechen.

Die Konstanz des Vorkommens, d. h. die Stetigkeit des Vorkommens in als gleichartig zusammengefaßten Biotopen wird, an CHODOROWSKI (1959) angelehnt, mit folgenden Konstanzklassen angegeben:

- 1 0—20 ‰
- 2 21—30 ‰
- 3 31—40 ‰
- 4 41—50 ‰
- 5 über 50 ‰

Eine Konstanz-Angabe bedeutet also, daß die Art in einem der Konstanzklasse entsprechenden Prozentsatz der hier als gleichartig zusammengefaßten Proben auftrat. (Bei nur wenigen Funden einer Art in gleichen Biotopen ist eine derartige Konstanzangabe natürlich problematisch.)

Weiter werden Abundanzangaben gemacht, d. h. es wird in gewissen Grenzen die Häufigkeit einer Art in der Einzelprobe angegeben. Für diese Angaben werden folgende Symbole verwendet:

- | = vereinzelte = nur 1 Exemplar
- + = wenige = 2—3 Exemplare
- = mehrere = 4—10 Exemplare
- ⊕ = zahlreich = 11—20 Exemplare
- = sehr zahlreich = mehr als 20 Exemplare
- . = Nachweise ohne zahlenmäßige Angaben

Mit diesen recht kursorischen Angaben soll versucht werden, eine der Methodik der Probenahme und des Ausleseverfahrens adäquate Genauigkeit der Darstellung zu erzielen. Erst wirklich quantitative Verfahren würden es sinnvoll erscheinen lassen, absolute Zahlenwerte als Dokumentation eines Momentzustandes in einem Biotop anzugeben.

Folgende Lebensräume werden zusammenfassend behandelt:

1. Quellen
2. Litorale Biotope
  - a) Grundwasserbiotope
  - b) Kies-Sand-Biotope der Strandzone
  - c) Seekreide-Ufer

- d) Characeenrasen
- e) Phyton der Nymphaeaceen
- f) Phyton der *Potamogeton*-Arten
- g) Sandige Litoralbiotope unterhalb der Strandzone
- h) Schlammbiotope

### 3. Profundale Biotope

#### 1. Quellen

Das einzige untersuchte Quellgebiet liegt im Molassefelsen des Überlinger Stadtgrabens. Der stark mit dem Moos *Cratoneuron commutatum* bewachsene Quellhorizont förderte die Arten *Creobia alpina*, *Microdalyellia kupelwieseri*, *Castrella truncata* und *Stenostomum leucops*. Die beiden erstgenannten Arten lassen auch nach den Angaben anderer Autoren Bindung an Quellbiotope erkennen, im besonders starken Maße natürlich die Bergbachplanarie *Crenobia alpina*. *M. kupelwieseri* bevorzugt nach LUTHER (1955) einerseits quellige, andererseits stark humushaltige Kleingewässer. Diese Verbreitung in kaltem und auf der anderen Seite humusreichem Wasser ist auch für andere Süßwassertierarten bekannt. Interessant erscheint die Tatsache, daß die Humus- bzw. Moorgewässer kalkarm bis kalkfrei sind, das hier untersuchte Quellwasser jedoch sehr kalkreich ist (Bildung von Kalkkrusten durch biogene Entkalkung). Für *Microdalyellia k.* kann also der Kalkgehalt eines Gewässers keinen Einfluß auf die Besiedlungsmöglichkeit haben. Im Gegensatz dazu ist *Crenobia alpina*, besonders nach den Untersuchungen von BECKER (1960), in Württemberg fast ausschließlich auf kalkreiche Gewässer beschränkt. *Castrella truncata* ist sehr euryök, besonders hinsichtlich der Temperatur, und *Stenostomum leucops* ist als Ubiquist anzusprechen.

Die vier in Quellen angetroffenen Arten können folgendermaßen charakterisiert werden:

- Crenobia alpina* 5, ⊕ bis +, rheobiont
- Microdalyellia kupelwieseri* 4, +, crenophil
- Castrella truncata* 5, ○ bis |, eurybiont
- Stenostomum leucops* 4, +, ubiquistisch

#### 2. Litoral

Allgemein wird das Litoral nach unten begrenzt durch das tiefste Vorkommen von *Chara*-Wiesen. Nach SCHRÖTER und KIRCHNER (1896) reichen diese im Bodensee bis 30 m hinab. Da einerseits die Ausdehnung der Characeenbestände nach eigenen Untersuchungen heute nur bis in etwa 15 m Tiefe nachweisbar ist und zum anderen das Epilimnion im Durchschnitt bis 15—20 m hinabreicht, soll hier als Litoral der Bereich bis 15 m Tiefe betrachtet werden.

Litorale Biotope treten im Bodenseegebiet in mannigfacher Ausbildung auf. Am Bodensee und Untersee sind die meisten Uferzonen von kiesig-grobsandigem Substrat bedeckt. Reine Sandufer fehlen fast völlig. Schlammige Uferzonen treten gegenüber den sandig-kiesigen ebenfalls weit zurück. Am Mindelsee kommt als weitere Litoralausbildung ein Seekreideufer, gebildet aus durch biogene Entkalkung entstandenen Kalkflocken, hinzu. Das Substrat ist sehr locker gelagert und besteht bis zu über 95 % aus Kalziumkarbonat.

#### a) Grundwasserbiotope

Die Ufersande im Bodenseeraum enthalten kaum eine nennenswerte Endofauna, da fast überall die im Sommer in großer Menge anfallende organisch-fäulnisfähige Substanz in das Ufersediment eingespült wird und bereits wenige Millimeter unter der Oberfläche anaerobe Verhältnisse mit Faulschlamm bildung herrschen. Im Frühjahr, wenn diese faulenden Substanzen weitgehend aufgearbeitet sind, liegt die wegen der hohen Wasserspiegelschwankungen im Sommer überspülte Uferzone im Durchschnitt etwa zwei Meter über der Wasserlinie, so daß dieser Bereich vollständig austrocknet und kein aquatisches Leben mehr zuläßt.

In einer einzigen Ufergrabung am 11. 6. 1963 bei Horn/Höri am Untersee fanden sich einige Turbellarienarten, darunter als einziges Glied der Endofauna *Rhynchoscolex simplex*.

Die beiden anderen angetroffenen Formen, *Microdalyellia armigera* und *Stenostomum leucops*, sind keine spezifischen Besiedler dieses Lebensraumes.

#### b) Kies-Sand-Biotope der Strandzone

In dieser Gruppe von Lebensräumen werden die sandig-kiesigen Uferbiotope zusammengefaßt. Vom Spätsommer ab geraten oft Characeenbestände durch das Sinken des Wasserspiegels in diese Zone hinein. Die Funde aus den im Uferbereich liegenden Characeenwiesen werden hier mit aufgenommen.

Folgende Arten wurden in den beschriebenen Biotopen beobachtet:

<i>Microstomum lineare</i> 5, ● bis +	<i>Strongylostoma radiatum</i> 1, ⊕
<i>Polycelis tenuis</i> 4, ⊕ bis +	<i>Phaenocora typhlops</i> 1, ○
<i>Gyratrix hermaphroditus</i> 3, ● bis ○	<i>Macrostomum distinguendum</i> 1, ○
<i>Microdalyellia fusca</i> 3, ⊕ bis +	<i>Dendrocoelum lacteum</i> 1, +
<i>Stenostomum leucops</i> , 3 ○	<i>Phaenocora gracilis</i> 1, +
<i>Castrada viridis</i> 2, ●	<i>Phaenocora unipunctata</i> 1, +
<i>Castrada hofmanni</i> 2, ● bis ○	<i>Castrada armata</i> 1, +
<i>Microdalyellia armigera</i> 2, +	<i>Phaenocora rufodorsata</i> 1, +
<i>Mesostoma lingua</i> 2, +	

## c) Seekreide-Uferbiotope

Weite Uferstrecken am Nordufer des Mindelsees sind von lockerer Seekreide bedeckt. Hier treten folgende Arten auf:

<i>Castrada hofmanni</i> 5, ● bis ○	<i>Mesostoma productum</i> 1, ○
<i>Gyatrix hermaphroditus</i> 5, ○ bis +	<i>Prorhynchus stagnalis</i> 1, +
<i>Microstomum lineare</i> 4, ○	<i>Gieysztoria virgulifera</i> 1, +
<i>Mesostoma lingua</i> 4, ○	<i>Macrostomum distinguendum</i> 1, +
<i>Stenostomum leucops</i> 3, ○ bis +	<i>Phaenocora unipunctata</i> 1, +
<i>Gieysztoria diadema</i> 2, ○	<i>Opisthomum arsenii</i> 1,
<i>Olisthanella obtusa</i> 2, +	

## d) Characeenrasen

Die stets submersen Characeenrasen in 1—8 m Tiefe, zuweilen mehr, beherbergen folgende Arten:

<i>Microstomum lineare</i> 5, ● bis ○	<i>Stenostomum leucops</i> 1, ●
<i>Castrada viridis</i> 5, ● bis +	<i>Phaenocora typhlops</i> 1, ⊕
<i>Gyatrix hermaphroditus</i> 4, ● bis +	<i>Microdalyellia fusca</i> 1, ○
<i>Otomesostoma auditivum</i> 4, ● bis +	<i>Microdalyellia armigera</i> 1, ○
<i>Plagiostomum lemani</i> 2, ● bis ○	<i>Phaenocora spec.</i> 1, +

Diese Biotope wurden lediglich im Bodensee und Untersee untersucht.

## e) Phyton der Nymphaeaceen

In diesem nur in den kleineren Seen, nicht aber in Bodensee und Untersee vorhandenen Lebensraum kommen folgende Arten vor:

<i>Castrada hofmanni</i> 5, ● bis ○	<i>Stenostomum leucops</i> 2, ○
<i>Gieysztoria triquetra</i> 5, ● bis ○	<i>Castrada neocomensis</i> 1, ⊕
<i>Strongylostrum radiatum</i> 3, ○ bis +	<i>Castrada armata</i> 1, ○
<i>Mesostoma lingua</i> 2, ● bis ○	<i>Dendrocoelum lacteum</i> 1, +
<i>Gyatrix hermaphroditus</i> 2, ● bis ○	<i>Mesostoma productum</i> 1, +

Die Turbellarien leben vorzugsweise an der Unterseite der Schwimmblätter. Ein Unterschied in der Besiedlung von *Nymphaea*- und *Nuphar*-Blättern zeigt sich nicht.

f) Phyton der *Potamogeton*-Arten

Die Epifauna auf den submersen Blättern der *Potamogeton*-Arten ist, jedenfalls hinsichtlich der Turbellarien, sehr arm. Lediglich die relativ großblättrigen Arten *Potamogeton lucens* und *perfoliatus* beherbergen einige Turbellarienarten, dagegen konnten auf *P. pectinatus*, das im Bodensee die größten Bestände bildet, keine beobachtet werden.

Folgende Arten treten hier auf:

<i>Stenostomum leucops</i> 4, ● bis ⊕	<i>Macrostomum rostratum</i> 2, ○
<i>Microstomum lineare</i> 2, ●	<i>Gyatrix hermaphroditus</i> 1, ○
<i>Castrada viridis</i> 2, ●	

g) Sandige Litoralbiotope unterhalb  
der Strandzone

In dieser Kategorie werden Biotope zusammengefaßt, deren Substrat im wesentlichen in Sand besteht. Daneben treten tonige, kreidige und schlammige Bestandteile in wechselnden Anteilen auf. Folgende Arten besiedeln diese Lebensräume:

*Otomesostoma auditivum* 5, ● bis ⊕ *Gyratrix hermaphroditus* 2, ● bis +  
*Plagistomum lemani* 5, ● bis + *Phaenocora unipunctata* 1, +  
*Polycelis tenuis* 4, ⊕ bis + *Planaria torva* 1, +  
*Koinocystis neocomensis* 2, ○ bis + *Castrada quadridentata* 1, +  
*Microstomum lineare* 3, ● bis ⊕

h) Biotope detritusreicher Schlämme

Nur wenige der untersuchten Oberflächen-Biotope weisen einen großen Anteil organogenen Schlammes auf. Es handelt sich ausnahmslos um Bereiche in den Mündungsgebieten der abwasserbelasteten Zuflüsse, die neben den anorganischen reichlich organische Sinkstoffe mitbringen. Die hier aufgefundenen Arten müssen also alle recht unempfindlich sowohl gegenüber den toxischen Einflüssen des Abwassers als auch einem sauerstoffzehrenden Milieu sein.

*Polycelis tenuis* 5, ○ *Olisthanella truncula* 2, ●  
*Microstomum lineare* 3, ● *Dendrocoelum lacteum* 1, ○  
*Phaenocora unipunctata* 2, ●

Die geringe Artenzahl und auf der anderen Seite Massenentwicklung einiger weniger Arten weisen auf Extrembedingungen in diesen Biotopen hin.

### 3. Profundale Biotope

Wie bereits oben erwähnt, werden zum Profundal hier Bereiche unterhalb 15 m Wassertiefe gezählt. Diese Biotope konnten nur im Bodensee untersucht werden, da im Mindelsee das gesamte Profundal (hier ab etwa 8 m Wassertiefe zu rechnen) durch Schwefelwasserstoffentwicklung frei von tierischen Organismen ist.

Die Tiefensedimente im Bodensee sind, der Korngröße nach betrachtet, schluffig. Es ist Feinsand mit einem großen tonigen Anteil und bis zu 30 % Kalk.

Folgende Arten wurden hier beobachtet:

*Polycelis tenuis* 4, ● bis + *Dendrocoelum lacteum* 2, ●  
*Otomesostoma auditivum* 3, ● bis + *Castrada viridis* 1, +  
*Plagistomum lemani* 3, + *Bresslauilla relictata* 1, +  
*Microstomum lineare* 2, ● bis +

### Ökologische Schlußbetrachtung

In der Tabelle 1 werden die Daten des Vorkommens der Turbellarien in den einzelnen Lebensräumen noch einmal zusammenfassend dargestellt.

Aus dieser Tabelle ergibt sich die folgende Gruppierung für die Turbellarienarten, die im Bodenseegebiet vorkommen:

Gruppe A: Quellbewohner

B: Hygropsammoniten

C: Litorale Hydropsammon-Arten

D: Litorale Psammon- und Phyton-Arten

E: Phytobionten

F: Ubiquisten

G: Bodenformen mit Verbreitungsschwerpunkt in tieferen Bereichen des Litorals und im Profundal

H: Bewohner detritusreichen Schlammes

I: Bodenformen des unteren Litorals und des Profundals

K: Profundalarten

Es trifft nicht in jedem Falle zu, daß die hier ermittelten bevorzugten Lebensräume mit denen in anderen untersuchten Gebieten übereinstimmen. *Microdalyellia kupelwieseri* und *Castrella truncata* z. B. erweisen sich aus der Tabelle als krenobionte Formen, tatsächlich sind ihre Lebensräume aber viel mannigfaltiger. In den entsprechenden Biotopen, die in anderen Regionen von diesen Arten besiedelt werden, fehlen sie im Bodenseegebiet. Im systematisch-autökologischen Teil finden sich generelle Angaben über die Lebensräume der Arten. Hier wird offenbar, wie problematisch es ist, von einem oder wenigen Einzelfunden auf die Lebensraumansprüche einer Art zu schließen und wie wichtig zur ökologischen Charakterisierung faunistische Untersuchungen in allen Bereichen des Vorkommens der Art sind.

Ein großer Teil der Turbellarienfauna ist auf litorale Biotope beschränkt, und lediglich einige wenige Formen fehlen dem Litoral völlig (Gruppe K).

Die Fauna detritusreicher Schlämme ist sehr arm an Turbellarien. Diese Lebensräume sind im Bodensee fast ausschließlich in Gebieten vertreten, in denen durch Zuflüsse und Abwassereinleitungen dem See allochthone Schmutzstoffe zugeführt werden. Diese Biotope weisen also in ihren Sedimenten einen erhöhten Anteil fäulnisfähiger organischer Substanz auf, die zu erhöhter Sauerstoffzehrung und unter Umständen zu toxischen Wirkungen führen. Im Gegensatz zu vielen Organismen aus anderen systematischen Kategorien (betr. Tubificiden v. ZAHNER 1964) sind die Turbellarien im allgemeinen sehr empfindlich gegen diese Verschmutzungszonen und meiden sie. Die meisten Turbellarienarten gehören der oligosaprobien bzw.  $\beta$ -mesosaprobien Stufe der Saprobien-systeme an; lediglich für *Phae-*

Tabelle 1

	Quellen	Grundwasser	Kies-Sand-Strand	Seekreide-Ufer	Characeen-rasen	Phyton Nymphaeaceen	Phyton Potamogeton	Sandiges Litoral unterhalb Strandzone	Detritus-reicher Schlamm	Profundal
A <i>Crenobia alpina</i>	5, ⊕ bis +									
<i>Microdalyellia kupelwieseri</i>	4, +									
<i>Castrella truncata</i>	5, ○ bis									
B <i>Rhynchoscolex simplex</i>		5, +								
C <i>Phaenocora gracilis</i>			1, +							
<i>Phaenocora rufodorsata</i>			1, +							
<i>Macrostomum distinguendum</i>			1, ○	1, +						
<i>Gieysztoria diadema</i>				3, ○						
<i>Olisthanella obtusa</i>				2, +						
<i>Prorhynchus stagnalis</i>				1, +						
<i>Gieysztoria virgulifera</i>				1, +						
<i>Opisthomum arsenii</i>				1,						
<i>Microdalyellia fusca</i>			3, ⊕ bis +		1, ○					
<i>Microdalyellia armigera</i>		5, ●	2, +		1, ○					
<i>Phaenocora typhlops</i>			1, ○		1, ⊕					
<i>Phaenocora spec.</i>					1, +					
D <i>Castrada viridis</i>			2, ●		5, ● bis +		2, ●			1, +
<i>Castrada hofmanni</i>			2, ● bis ○	5, ● bis ○		5, ● bis ○				
<i>Mesostoma lingua</i>			2, +	4, ○		2, ● bis ○				
<i>Strongylostoma radiatum</i>			1, ⊕			3, ○ bis +				
<i>Castrada armata</i>			1, +			1, ○				

	Quellen	Grundwasser	Kies-Sand-Strand	Seekreide-Ufer	Characeen-rasen	Phyton Nymphaeaceen	Phyton Potamogeton	Sandiges Litoral unterhalb Strandzone	Detritus-reicher Schlamm	Profundal
E				1, ○		1, + 5, ● bis ○ 1, ⊕	2, ○			
F	4, +	5, ●	5, ● bis + 3, ○ 3, ● bis ○ 1, +	4, ○ 3, ○ bis + 5, ○ bis + 1, +	5, ● bis ○ 1, ● 4, ● bis +	2, ○ 2, ● bis ○	2, ● 4, ● bis ⊕ 1, ○	3, ● bis ⊕ 2, ● bis + 1, +	3, ● 2, ●	2, ● bis +
G			1, + 1, + 4, ○ bis +		4, ● bis + 2, ● bis ○	1, +		5, ● bis ⊕ 5, ● bis ○ 4, ⊕ bis +	1, ○ 5, ●	2, ● 3, ● bis + 3, + 4, ● bis +
H									2, ●	
I								1, + 1, + 2, ○ bis +	●	· ·
K										1, + · · ·

*nocora unipunctata* und *Olisthanella truncula* sowie cum grano salis *Microstomum lineare* und *Polycelis tenuis* ist eine geringere Empfindlichkeit gegen Wasserverschmutzung erwiesen. Diese Formen vermögen bis in die  $\alpha$ -mesosaprobe Stufe vorzudringen.

### Die Turbellarienfauna einiger Biotope im Jahresablaufe

Einige besonders charakteristisch erscheinende Biotope wurden, um die Entwicklung der Turbellarienfauna mit dem Fortschreiten des Jahres verfolgen zu können, regelmäßig aufgesucht. Die Ergebnisse, die aus mehreren Jahren herrühren, werden, nach der Jahreszeit geordnet, tabellarisch dargestellt.

#### I. Obersee, Strandzone am Kippenhorn

	3. 2. 62	30. 4. 64	11. 6. 64	20. 7. 64	23. 9. 64	27. 11. 63
<i>Polycelis tenuis</i>		+				+
<i>Castrada viridis</i>		○			●	
<i>Microstomum lineare</i>			●	+		
<i>Otomesostoma auditivum</i>						+
<i>Macrostomum distinguendum</i>			○			
<i>Microdalyellia fusca</i>						
<i>Dendrocoelum lacteum</i>						
<i>Phaenocora unipunctata</i>						
<i>Plagiostomum lemani</i>						

#### II. Mindelsee, Seekreidebank am Nordufer

	14. 3. 62	10. 5. 63	10. 6. 63	11. 7. 62	13. 7. 63	11. 9. 62	12. 10. 63
<i>Stenostomum leucops</i>	+				+		
<i>Mesostoma lingua</i>			○	+	○		
<i>Microstomum lineare</i>					+		+
<i>Mesostoma productum</i>			+				
<i>Gyratrix hermaphroditus</i>					+		+
<i>Castrada hofmanni</i>			+	○	●	+	●
<i>Gieysztorina diadema</i>							
<i>Olisthanella obtusa</i>							
<i>Gieysztorina virgulifera</i>							
<i>Phaenocora unipunctata</i>							
<i>Macrostomum distinguendum</i>							
<i>Prorhynchus stagnalis</i>							
<i>Opisthomum arsenii</i>							

Die Untersuchungen vom 6. 5. 62 und 5. 11. 62 ergaben keine Turbellarien.

## III. Mindelsee, Turbellarienfauna der großblättrigen Wasserpflanzen

	<i>Nymphaea</i>			<i>Nuphar</i>	
	13. 7. 63	11. 9. 63	5. 11. 62	11. 7. 62	13. 7. 63
<i>Castrada hofmanni</i>	○	●		+	
<i>Castrada armata</i>				+	
<i>Castrada neocomensis</i>				●	
<i>Mesostoma productum</i>				+	
<i>Mesostoma lingua</i>	●				○
<i>Gieysztoria triquetra</i>	●	●			○
<i>Strongylostoma radiatum</i>					
<i>Gyratrix hermaphroditus</i>	+	●			
<i>Stenostomum leucops</i>					
<i>Dendrocoelum lacteum</i>			+		

Die Untersuchungen der *Nymphaea*-Blätter am 10. 6. 63 und 11. 7. 62 ergaben keine Turbellarien.

Zu I.: Das ganze Jahr hindurch ist lediglich *Polycelis tenuis* anzutreffen. Formen des wärmeren Halbjahres sind dagegen *Castrada viridis*, *Macrostomum distinguendum*, *Microdalyellia fusca* und *Phaenocora unipunctata*. *Microstomum lineare* und *Dendrocoelum* gehören scheinbar auch in diese Gruppe hinein, aus anderen Untersuchungen wissen wir jedoch, daß sie in die erste Gruppe hineingehören. Dasselbe gilt für *Otomesostoma auditivum* und *Plagiostomum lemani*, die beide nur vereinzelt in die Uferzonen vordringen, in größeren Tiefen dagegen das ganze Jahr hindurch leben.

Zu II.: Vom November bis in das späte Frühjahr hinein ist der hier dargestellte Lebensraum weitestgehend frei von Turbellarien. Das relativ sterile Substrat (96—97 % CaCO<sub>3</sub>, ca. 1,5 % organische Substanz) läßt keine autochthone Bodenfauna aufkommen. Im Frühjahr wird diese Zone, wohl als Folge der zunehmenden Besiedlung durch Diatomeen, von den benachbarten nährstoffreicheren Lebensräumen aus von tierischen Organismen erobert. Im Spätherbst klingt die Fauna langsam wieder ab.

Die Turbellarienfauna umfaßt in hohem Ausmaße Ubiquisten oder jedenfalls recht euryöke Formen. Nur eine Art, die hier beobachtet wurde, lebt überwiegend phytophil (*Gieysztoria virgulifera*).

Zu III.: Im Gegensatz zu den bisher betrachteten Biotopen entsteht der hier betrachtete Lebensraum in jedem Jahre neu und muß völlig neu besiedelt werden. In der Besiedlungsfolge können die Turbellarien als Räuber bzw. Algenfresser natürlich erst zu einem recht späten Zeitpunkt eintreffen, wenn die Algenbesiedlung und die der tierischen Filtrierer, die die Nahrungsbasis der Turbellarien darstellen, bereits in genügender Individuendichte vorhanden sind. Vor Juli finden sich in diesen Lebensräumen auch keinerlei Turbellarien.

Ein Teil der hier lebenden Turbellarienarten sind wiederum Ubiquisten, daneben lebt hier die Hauptmenge der phytobionten oder phytophilien Formen (in erster Linie *Castrada armata*, *C. neocomensis*, *Gieysztoria triquetra* und *Strongylostoma radiatum*). *Castrada hofmanni* und *Mesostoma productum* sind als Arten mit breiterem ökologischem Spektrum anzusehen, die eine Zwischenstellung zwischen den eury- und stenöken Formen einnehmen. *Dendrocoelum lacteum* muß in diesem Lebensraum als Irrgast angesehen werden.

### Der jahreszeitliche Aspekt der Turbellarienfauna

Wie es von vielen anderen Tiergruppen bekannt ist, ändert sich auch die Turbellarienfauna mit den Jahreszeiten. Die Winterzeit wird von vielen Turbellarienarten im Eistadium verbracht, und nur wenige vermögen sich in der kalten Jahreszeit in ihrem Lebensraum zu behaupten. Erst mit zunehmender Erwärmung des Wassers und der allgemeinen Zunahme der Tier- und Pflanzenarten, von denen sich die Turbellarien ernähren, ent-

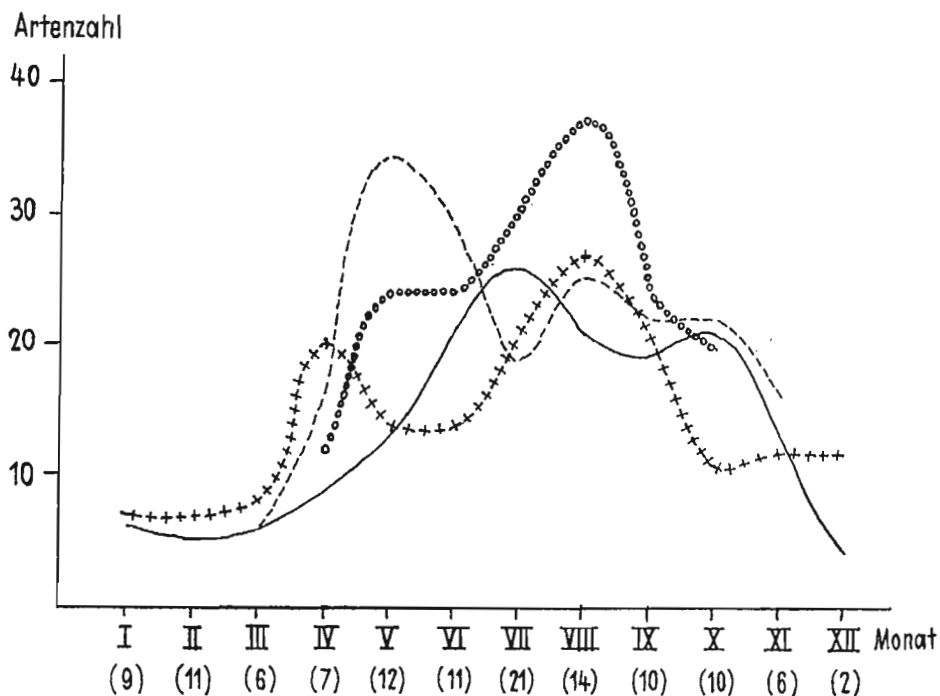


Abb. 11. Anzahl der Turbellarienarten im jahreszeitlichen Verlaufe im Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren (— = Bodenseegebiet, --- = Schleswig-Holstein (RIXEN 1961), ooooo = Ostpreußen (DORNER 1902), +++++ = Harsz-See (Ostpreußen, CHODOROWSKY 1959).

wickelt sich diese Gruppe reicher. Ihren Höhepunkt zeigt diese Entwicklung in konstanten Gewässern zur Zeit der maximalen Ausdehnung der Phytalbestände, die vielen Arten als Lebens- und Ernährungsraum dienen. Mit dem Absterben der Wasserpflanzen und der Abkühlung des Wassers im Herbst wird die Anzahl der anzutreffenden Turbellarienarten geringer.

Dieser jahreszeitliche Ablauf der im Bodenseegebiet angetroffenen Turbellarienfauna wird in Abb. 11 aufgezeigt.

Im Bodenseegebiet wurden ausnahmslos perennierende Gewässer berücksichtigt. Daher zeigt die Kurve im Frühjahr recht geringe Artenfrequenzen. Das Sommermaximum fällt in den Monat Juli gegenüber dem Monat August bei RIXEN 1961, DORNER 1902 und CHODOROWSKI 1959. Diese Tatsache, wie auch das Andauern einer hohen Artenfrequenz bis in den Oktober hinein, mag auf die besonders günstigen klimatischen Bedingungen im Untersuchungsgebiet zurückzuführen sein. In den drei zum Vergleich herangezogenen Kurven zeigt sich ein zweites Artenmaximum im Frühjahr (April—Mai), das der Berücksichtigung temporärer Gewässer bei DORNER und RIXEN sowie einer stärkeren Ausprägung einer Frühjahrsfauna im flachen, früh durchwärmten Uferbereich des Harsz-Sees (CHODOROWSKI) zuzuschreiben sein wird.

Eine entsprechende Kurve für die jahreszeitliche Veränderung der Individuenzahlen würde das Sommer-Maximum sicherlich noch stärker hervortreten lassen (vgl. AN DER LAN 1962 nach CHODOROWSKI), es wurde jedoch wegen der methodisch bedingten Unsicherheit der Erfassung aller Individuen darauf verzichtet, absolute Zahlenwerte anzugeben.

### Zusammenfassung

Aus dem Bodenseegebiet werden 43 Turbellarienarten angegeben. Von diesen sind vier neu für die deutsche Fauna (*Gieysztoria diadema*, *Phaenocora rufodorsata*, *Phaenocora spec.* und *Opisthomum arsenii*), während für das Bodenseegebiet 21 Arten bisher nicht bekannt waren. Im systematisch-ökologischen Teil werden für jede Art die Fundbiotope, Fundzeiten und die ökologischen Ansprüche herausgestellt sowie, wenn erforderlich, taxonomische Bemerkungen angefügt. Anschließend werden in einem vergleichend-ökologischen Teil die Faunen der unterschiedlichen Lebensräume zusammengestellt und Konstanz- sowie Abundanzangaben ermittelt. In einer Tabelle werden die Vorkommen der Arten in den verschiedenartigen Lebensräumen angegeben und wird eine ökologische Gruppierung der Turbellarienfauna versucht. Schließlich erfolgt eine Darstellung der jahreszeitlichen Veränderung der Turbellarienfauna in drei ausgezeichneten Biotopen sowie ein Überblick über die jahreszeitliche Verteilung der Gesamt-Turbellarienfauna.

### Summary

43 species of Turbellaria have been found in the Lake of Constance and its area. 4 of these species are new for Germany and 21 of them for the lake district. The habitats where the animals have been collected as well as the ecological needs of the various species are described. So far necessary, taxonomical notes are added.

A comparing-ecological part follows concerning the different biotops of the species and their constancy and abundance as well. The seasonal changes of the animals have been investigated in three special biotops. There is also given a

general survey of the seasonal distribution of the total representation of Turbellaria.

### Benutzte Literatur

- AN DER LAN, H. (1962): Zur Turbellarien-Fauna der Donau. — Arch. Hydrobiol. Suppl. **27** (Donauforsch. 1): 3—27.
- BECKER, E. (196): Zur geographischen Verbreitung und Ökologie der tricladen Turbellarien in Württemberg. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **115**: 267—305.
- CHODOROWSKI, A. (1959): Ecological differentiation of turbellarians in Harsz Lake. — Polsk. Arch. Hydrobiol. **6** (19): 33—73.
- (1960): Vertical stratification of Turbellaria species in some littoral habitats of Harsz Lake. — Polsk. Arch. Hydrobiol. **8** (21): 153—163.
- DORNER, G. (1902): Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreußens. — Schr. phys.-ökon. Ges. Königsberg **43**: 1—58.
- GEISSBÜHLER, J. (1938): Beiträge zur Kenntnis der Uferbiozönosen des Bodensees. — Mitt. Thurg. N. G. **31**: 3—74.
- GRAFF, L. VON (1909): Turbellaria, Strudelwürmer. I. Teil. Allgemeines und Rhabdocoelida, in: Die Süßwasserfauna Deutschlands, hrsg. v. BRAUER, H. **19**: 59—142.
- HOFER, B. (1896): Die Verbreitung der Tierwelt im Bodensee. — Lindau: 1—64.
- HOFSTEN, N. VON (1912): Revision der Schweizerischen Rhabdocölen und Allöcölen. — Rev. Suisse Zool. **20**: 543—688.
- KIEFER, F. (1955): Naturkunde des Bodensees. Lindau und Konstanz: 1—169.
- KUTTNER, O. (1924): Beitrag zur Kenntnis der Uferfauna des Bodensees. — Arch. Hydrobiol. **14**: 116—124.
- LAUTERBORN, R. (1916): Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms I. Teil. — SB. Heidelb. Akad. Wiss. Math. Naturw. Kl. Abt. B Biol. Wiss. 6. Abh. 1916: 1—61.
- LUNDBECK, J. (1936): Untersuchungen über die Bodenbesiedlung der Alpenrandseen. — Arch. Hydrobiol. Suppl. **10**: 207—358.
- LUTHER, A. (1955): Die Dalyelliiden. — Acta Zool. Fenn. **87**: 1—337.
- (1960): Die Turbellarien Ostfennoskandiens I. Acoela, Catenulida, Macrostromida, Lecithoepitheliata und Proseriata. — Fauna Fennica **7**: 1—155.
- (1963): Die Turbellarien Ostfennoskandiens IV. Neorhabdocoela 2. — Fauna Fennica **16**: 1—163.
- MUCKLE, R. (1942): Beiträge zur Kenntnis der Uferzonen des Bodensee. — Beitr. naturk. Forsch. Oberrheingebiet **7**: 1—109.
- REISINGER, E., und STEINBÖCK, O. (1925): Zur Turbellarienfauna des Wörthersees. — Carinthia II **114/115**: 109—114.
- (1934): Turbellaria. — In: Nordisches Plankton, X. Lief. Kiel und Leipzig: 43—56.
- (1955): Kärntens Hochgebirgsturbellarien. — Carinthia II, **65**: 112—151.
- RIXEN, J.-U. (1961): Kleinturbellarien aus dem Litoral der Binnengewässer Schleswig-Holsteins. — Arch. Hydrobiol. **57**: 464—538.
- (1965): Einige Turbellarienfundes aus dem Hochschwarzwald. — Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl. **24**: 137—141.
- SCHRÖTER, C., und KIRCHNER, O. (1896): Die Vegetation des Bodensees I. Teil. — Lindau: 1—122.

- STEINBÖCK, O. (1951): Turbellarienstudien am Lago Maggiore I. und II. — Mem. Ist. Ital. Idrobiol. **6**: 137—176.
- STEINMANN, P. (1911): Revision der Schweizerischen Tricladen. — Revue Suisse Zool. **20**: 175—234.
- ZAHNER, R. (1964): Beziehungen zwischen dem Auftreten von Tubificiden und der Zufuhr organischer Stoffe im Bodensee. — Internat. Rev. ges. Hydrobiol. **49**: 417—454.

Anschrift des Verfassers:

Dr. JENS-UWE RIXEN,  
Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege,  
74 Tübingen, Pflughofstraße 2 A