

~~257~~
2815

OTTO STEINBÖCK

Zoologisches Institut der Universität
Innsbruck.

TURBELLARIENSTUDIEN AM LAGO MAGGIORE.

I.

Einer Einladung des Istituto Italiano di Idrobiologia folgend konnte ich meine 1942 begonnen Studien fortsetzen. Ich danke dem Direktor des Institutes, Prof. Dr. E. Baldi, sowie allen seinen Mitarbeitern herzlich für die gewährte Gastfreundschaft und für die stets hilfsbereite Unterstützung meiner Arbeiten.

1. SYSTEMATISCH - ÖKOLOGISCHE ERGEBNISSE.

Die Fänge wurden in der Zeit vom 15.-30. September 1949 ausschliesslich zwischen Pallanza und der Isola Madre durchgeführt, wobei ich mich des schon 1942 benützten Schleppnetzes bediente, sowie eines Bodengreifers Ekman-Birge 15×15 cm. In der folgenden systematischen Aufzählung entsprechen die Tiefenangaben allein den Schleppnetzfangen, ein beigefugtes 'Bgr.' den Bodengreiferfangen. Die Zahlen in den Klammern bedeuten die Anzahl der erbeuteten Exemplare, 'w'=wenige (ca. 2-5 im Fang), 'm'=mehrere (ca. 6-10), 'z'=zahlreiche (ca. 10-30), 'sz'=sehr zahlreich (mehr als 30). Für das Verständnis dieser Abhandlung ist die Kenntnis meiner Ergebnisse aus dem Jahre 1942 (Steinböck 1949) unerlässlich.

A. SYSTEMATISCHE AUFZÄHLUNG UND BEMERKUNGEN.

1. - *Stenostomum leucops* Dugès: 18-25 m (sz), 16-22 m (z), Bgr. 18 m (14), Bgr. 27 m (1), Bgr. 13 m (3), 15-20 m (sz), Bgr. 17 m (21), Bgr. 46 m (1).
2. - *Stenostomum agile* (Sillim.): 16-22 m (sz), 45-56 m (1). Auch die Herbstfunde bestätigen das Auftreten dieser Art in der Tiefe (16-56 m), womit der Hofsten'sche Tiefenbefund keineswegs mehr vereinzelt dasteht (vgl. Steinböck p. 233). Das Exemplar aus 45-56 m Tiefe befand sich in der Kiementasche von *Asellus aquaticus* L.
3. - *Macrostomum tuba* (v. Graff): 1 m (Bootshafen der Station) (sz), Bgr. 22 m (1), 1 m (sz), 45-56 m (1 Exemplar, im Darm einer *Castrada* sp.), Bgr. 13 m (1). 1942 zeigte sich diese Art in nur 4 Exemplaren in Feinsand der Toce-Mündung; nun

trat sie im Faulschlamm des Bootshafens in grosser Menge auf, vereinzelt noch bis 56 m, da das Tier im Darm der *Castrada* von dieser sicher an Ort und Stelle verzehrt wurde. Die 1949 (S. 235/36) auf Grund eines einzigen Totalpräparates erfolgte Klarstellung der Artgleichheit von *M. tuba* (v. Graff) mit *M. gigas* (Okugawa) gegenüber L. Hyman hat sich nun auf Grund zahlreicher Überprüfungen lebender Tiere, von denen mehrere Dauerpräparate angefertigt wurden, als vollkommen berechtigt erwiesen. Die Art im Lago Maggiore ist bestimmt von Graff's *M. tuba*. Die flüchtige Skizze Okugawa's bzw. die gar nicht auf letzte Einzelheiten angelegte Zeichnung v. Graff's darf nicht der Anlass zu einer Arttrennung sein. Es hätte Hyman eigentlich zu denken geben müssen, dass zwei so erfahrene Turbellarienforscher wie Beklemischev (1927) und Wieyszor (1930) die mit Hyman's *Macrostomum* vollkommen übereinstimmenden Stilette, bzw. Tiere ohne Zögern mit *M. tuba* v. Graff identifizierten. Wollte man bei Turbellarien stets auf Grund derartig geringer Verschiedenheiten in der zeichnerischen Darstellung der einzelnen Forscher neue Arten aufstellen, dann würde sich die Zahl dieser alsbald vervielfachen.

4. - *Microstomum lineare* (O. F. Müller): 1 m (m), 25 m (sz), Bgr. 19 m (1), 16-22 m (sz), 23-29 m (2), 35-46 m (1), Bgr. 18 m (10), 45-55 m (1), 45-56 m (3), Bgr. 12 m (1), 18-20 m (4), 33-35 m (m), 15-20 m (sz), 30-35 m (sz), Bgr. 17 m (3), 12-14 m (sz), 53-54 m (m), 6-10 m (m), 12-15 m (z), 50-54 m (m), 17-22 m (2). Du Plessis (1878) gibt an, dass die Exemplare der Tiefe (bis 30 m) viel grösser seien, als die des Ufers und dass ihr Darm hellrosa erscheine. Ich konnte diesmal auch einen auffallenden Grössen- und Farbunterschied unter der grossen Zahl der beobachteten Tiere feststellen. Die Farbe wechselte vom Bräunlichen ins Hellorange und Hellrötliche, auch die Grösse der Einzelzoide wechselte beträchtlich, ohne dass jedoch die eine oder andere Form ausschliesslich auf eine bestimmte Tiefe beschränkt gewesen wäre. Ein gewisses Vorwiegen der grösseren und rötlichen Tiere im tieferen Wasser war allerdings nicht zu verkennen. Immer wieder kamen mir unter den grossen Individuen solche unter, die an *M. giganteus* Hal-
lez erinnerten, ohne allerdings ganz mit jenen Formen übereinzustimmen, die ich 1949 (p. 236/37) unter diesem Namen anführte. Ich kann mich nunmehr des Verdachtes nicht erwehren, dass *M. giganteum* noch innerhalb der Variationsbreite von *M. lineare* liegt und daher als eigene Art eingezogen werden muss. Vereinzelt zeigten sich auch Geschlechtsformen, die stets nur eine Teilungsebene aufwiesen und zwar war dann das

vordere Zooid männlich, das hintere weiblich. Dies scheint ein sehr seltenes Verhalten zu sein, da normalerweise die Ketten diözisch sind. Die Kutikularapparate (Abb 1) variierten sehr stark von langgestreckten, schwach gewundenen, bis zu kurzen, stark gekrümmten.

5. - *Bresslauilla relictata* Reisinger: Bgr. 18 m (4). - Bemerkenswerterweise wurde diese Art nur einmal mit dem Bodengreifer in 4 nichtgeschlechtsreifen Exemplaren von 0,3 mm Grösse erbeutet.

Im Jahre 1949 hatte ich übersehen anzuführen, dass die Art auch im Finnischen Meerbusen in der Umgebung der Station Tvärminne (Namnsholmssund) vorkommt, wo Karling (1930) gelegentlich einige Exemplare feststellte. Da die Wassertemperatur dort etwa 15° betrug, lehnt Karling die von Reisinger vermutete Oligothermie dieses Tieres ab, für die auch meine Funde in 8-15 m von 1942 und nunmehr in 18 m Tiefe in gewissem Sinne zu sprechen scheinen. Nun, eine ausgesprochene Kaltwasserform ist *Bresslauilla* bestimmt nicht, aber die bisherigen Funde - laut brieflicher Mitteilung meines Freundes Reisinger lebt sie auch in Bodensee - sprechen noch nicht gegen eine gewisse Bevorzugung kühleren Wassers und mehr wollte Reisinger auf Grund der Verhältnisse im Botanischen Garten zu Köln wohl nicht zum Ausdruck bringen. Ich verweise diesbezüglich übrigens auf meine späteren Ausführungen.

6. - *Dalyellia fusca* (Fuhrm.): 18-25 m (1), Bgr. 18 m (3), Bgr. 13 m (1), 15-20 m (1), Bgr. 17 m (3). Auch hier sind die 3 positiven Bodengreiferfänge bemerkenswert.
7. - *Strongylostoma simplex* Meixner: 18-20 m (1).
8. - *Castrada spinulosa* v. Hofsten: 18-25 m (1).
9. - *Castrada* spec.: Bgr. 27 m (1), 45-56 m (4), 33-35 m (2), 50-54 m (1). Diese sehr träge, etwa 5 mm lange, grünlichbraune Art konnte nicht näher bestimmt werden, da alle 6 Exemplare stets prall voll von Eiern (bis zu 37 im Individuum) waren, die beim Quetschen das Gewebe so zerrissen, dass vom Genitale nicht mehr als das Vorhandensein einer bestachelten Bursa und eines kutikularen Ductus ejaculatorius festgestellt werden konnte. Die Grösse der gelblichbraunen, ovalen Eier betrug 270-322 μ : 219-270 μ .
10. - *Mesostoma lingua* (O. Schmidt): 18-25 m (2), 45-55 m (2), 45-56 m (1), 15-20 m (2), 6-10 m (2), 50-54 m (1), 44-48 m (1).
11. - *Prorhynchus stagnalis* M. Schultze: 18-25 m (sz), 16-22 m (z), 23-29 m (1), Bgr. 18 m (2), 18-20 m (2), 15-20 m (z), 12-15 m (1). Sehr bemerkenswert ist die Tatsache, dass die *stagnalis* Eier aus dem Lago Maggiore stets vollkommen farblos

und glashell durchsichtig sind, so dass gewisse Stadien der Hohlkeim-Entwicklung am lebenden Objekt studiert werden können. Die Populationen nordlich der Alpen legen so weit bekannt, zumeist undurchsichtige grünlich gelbe Eier, mitunter erscheinen sie farblos, sind aber dann trotzdem opak. Es ist wahrscheinlich, dass es sich bei den glashellen Eiern der Lago Maggiore-Population um eine erbliche Eigenschaft handelt, somit um eine Rasse, die aber nur eine physiologische, auf der Beschaffenheit des Schalendrüsensekretes beruhende, sein dürfte, da keinerlei morphologische Unterschiede festgestellt werden konnten. Man wird wohl überhaupt zunächst noch von der Aufstellung einer eigenen Rasse (etwa *hyaloophorus*)* absehen, ehe nicht einwandfrei die Erbllichkeit dieser Eigenschaft nachgewiesen ist. Da anderen Ortes die Entwicklungsgeschichte von *Pr. stagnalis* im Drucke ist (Steinböck und Ausserhofer 1950), soll hier von entwicklungsgeschichtlichen Angaben abgesehen werden.

12. - *Otomesostoma auditivum* (Forel et Du Plessis) 18-25 m (sz), Bgr. 19-20 m (1), 16-22 m (m), 23-29 m (4), 35-46 m (m), 45-56 m (m), 33-35 m (z), 30-35 m (m), 12-14 m (3), 53-54 m (m), Bgr. 18 m (1), 12-15 m (m), 6-10 m (3), 50-54 m (m).
13. - *Planaria polychroa* O. Schmidt: Bgr. 26 m (3), 23-29 m (8), Bgr. 27 m (2), 45-56 m (4), 18-20 m (3), 44-48 m (1), 33-35 m (6).
14. - *Planaria alpina* Dana: 45-52 m (9), 23-29 m (3), 45-50 m (6), 45-56 m (12), 44-48 m (4), 33-35 m (3), 30-35 m (1). Über Strömungsversuche siehe unten Steinböck (1942 a).
15. - *Polycelis nigra* Ehrenberg: 18-25 m (8), 16-22 m (4), 45-50 m (8), 23-29 m (10), 35-45 m (1), 10 m (1), 45-56 m (3), 18-20 m (13), 44-48 m (1), 15-20 m (7), 12-14 m (2), 6-10 m (2).
16. - *Dendrocoelum lacteum* (O. F. Müller), var. *verbanense* Benazzi: 45-52 m (3), 23-29 m (1), 35-46 m (1), 45-55 m (1), 45-56 m (8), 33-35 m (3). M. Benazzi (1945) wies nach, dass die hellorange-gelbliche (giallo-arancione) Farbe der Tiere aus dem Lago Maggiore nicht auf eine Färbung durch den Darminhalt zurückzuführen sei, wie er und auch ich zunächst dachten, sondern erblicher Natur ist und somit eine eigene Rasse vorliegt. Ich glaube mich übrigens nicht zu täuschen, wenn ich sage, dass auch die wenigen von mir im Lago di Como gesammelten Exemplare dieselbe Farbe aufwiesen. Mehrfach fand ich die hinteren Darmäste bogenförmig ineinander übergehend. Diesen, bei den Lago Maggiore-Populationen scheinbar häufigen als sonst auftretenden rückwärtigen Darmverbindungen kommt insoferne theoretische Bedeutung zu, als auch der Darm der Trikladen

nach meiner Meinung ursprünglich (Steinböck, 1924) einheitlich sackförmig wie bei den Rhabdo- und Allöozölen gestaltet war und erst durch die mächtige Entwicklung des Pharynx einerseits, der kräftigen Dorsoventralmuskulatur andererseits seine typische Gestalt erhalten hat. Auf dem Wege dieser Differenzierung stellt eine derartige Darmgestalt das *Bothrioplana*-Stadium dar. Es wäre noch zu ermitteln, ob es sich in diesen Fällen um eine sekundäre Verwachsung, oder, wie ich vermute, um einen primären Zustand handelt (vergl. auch 'Kommunikationen der hinteren Hauptdärme' bei v. Graff 1912-1917).

B. VERGLEICH MIT DEN ERGEBNISSEN VOM AUGUST 1942.

Der Unterschied zwischen den Ergebnissen vom August 1942 und September 1949 ist in die Augen springend. Vergleicht man nämlich die Fänge des Jahres 1942 so weit sie wie 1949 zwischen Pallanza und der Isola Madre gemacht wurden, dann ergibt sich, dass 1942 in 24 Schleppnetzfangen 31 Arten (Nr. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 der Tabelle 1949, S. 250) erbeutet wurden, 1949 in 23 Schleppnetz- und 17 Bodengreiferfangen dagegen nur 16 Arten. Da in beiden Fällen in genau der gleichen Weise im gleichen Raume, sogar mit demselben Schleppnetz gearbeitet wurde, ist ein Zufall ausgeschlossen. Man denkt natürlich sofort an jahreszeitliche Unterschiede, an ein auf den Sommer folgendes Verschwinden der Arten im Herbst, eine natürliche Folge der annehmenden Temperatur. Ein derartiger Temperaturablauf findet aber dort, wo die Hauptmasse der Turbellarien gefunden wurde, nämlich in Tiefen von 15-30 Meter gar nicht statt, im Gegenteil, die Temperatur nimmt, wie bekannt, in derartigen Seen gerade in diesen Tiefen und darüber hinaus bis zur Herbstkonvektion zu, wie dies L. Pirocchi (1949) auch klar dargestellt hat. Gleichzeitig damit geht, wie später gezeigt werden wird auch eine gleichsinnige Verlagerung des Schwergewichtes der Arten vor sich. Es ist nun aufschlussreich, eine Gliederung der erbeuteten Formen nach den grossen systematischen Gruppen (Ordnungen, bzw. Unterordnungen nach Bresslau 1933) vorzunehmen. Es ergibt sich nämlich dann folgendes Verhältnis:

Systematische Gruppe	August 1942	September 1949
U.O. <i>Notanaropora</i>	4 (Nr. 1-4)	2 (Nr. 2, 4)
U.O. <i>Opisthandropora</i>	3 (6, 7, 9)	2 (8, 9)
U.O. <i>Lecithophora</i>	18 (11, 15 - 17, 19, 21, 22, 24, 26- 32, 34, 42, 43)	6 (11, 17, 21, 26, 32, 1 <i>Castrada</i> spec.)
<hr/>		
<i>O. Rhabaocoela</i>	25 Arten	10 Arten
<i>O. Alloecoela</i>	2 (36, 37)	2 (36, 37)
<i>O. Tricladida</i>	4 (38 - 41)	4 (38 - 41)
<hr/>		
	31 Arten	16 Arten

Man sieht sofort, dass es nur die Rhabdozölen, im besonderen die Lezithophoren sind, die sich letztere auf ein Drittel vermindert haben, während nicht nur die Zahl der Allöozölen und Trikladen gleich geblieben ist, sondern auch die Arten selbst. Die Erklärung für diese Erscheinung ist wohl die: Die Rhabdozölen sind in ihrer grossen Mehrzahl primär Bewohner stehender Seichtwässer, die je nach Temperatur im Frühjahr oder Frühsommer aus den den Winter überdauernden Eiern hervorgehen, sich durch (eine oder) mehrere Generationen (zum Teil durch Sommereier) fortpflanzen und im Herbst nach (Winter-) Eiablage zugrundegehen. Die im August zwischen 10 und 30 Meter festgestellte grosse Zahl der Arten mit einem Maximum bei etwa 15-20 Meter ist nun aber, wenn man überdies das Tiefersteigen der Arten im Herbst berücksichtigt, wahrscheinlich gar nicht die Zone der grössten Artenanhäufung im See, wie ich seinerzeit (1949) annahm, sondern es war jene Erscheinung vermutlich nur ein temperaturbedingtes Nachhinken der sommerlichen Hauptentwicklung, die in der Uferzone schon zu Ende gegangen war. Denn die Besiedlung nahm wohl vom Litoral aus ihren Ursprung und erst von hier aus hat sich dann die Mehrzahl der Arten mehr oder weniger weit in die Tiefe mit ihren andersgearteten Lebensbedingungen ausgebreitet. Wenn nun aber in der zweiten Hälfte September auch im Sublitoral und im Profundal die Zahl der Lezithophoren auffällig abnimmt, dann darf darin wohl die Auswirkung eines an die Bedingungen im Seichtwasser angepassten jahreszeitlichen, erblichen Rhythmus erblicken, denn auf Grund der Temperaturverhältnisse könnten wohl alle Arten in der von der Masse der Turbellarien bewohnten Tiefe das ganze Jahr hindurch auftreten. So beträgt nach Pirocchi (p. 267) das Winterminimum in 25 m Tiefe $6,2^{\circ}$, das Augustminimum aber auch nur $7,2^{\circ}$. Bei den Trikladen liegen die

Dinge sicher anders; so weit bekannt ist die Lebensdauer der Lezithophoren eine sehr kurze, wenige Wochen bis Monate, während wir von den Trikladen wissen, dass sie einige Jahre leben können. So erreicht von den im See gefundenen Arten *Planaria polychroa* 43 1/2 Monate Lebensdauer, *Polycelis nigra* 108 1/4 Monate und *Dendrocoelum lacteum* über 60 Monate (Steinböck, 1939). Daher kann mit Sicherheit angenommen werden, dass man diese Tiere im Lago Maggiore das ganze Jahr hindurch antreffen kann. Weniger sicher ist dies bei den beiden Allöozölen, *Prorhynchus stagnalis* und *Otomesostoma*. von ersteren ist bekannt, dass er in durchflossenen Moosrasen das ganze Jahr hindurch geschlechtsreif gefunden wird und ich selbst habe Exemplare über ein Jahr in Zuchten gehalten. Es ist anzunehmen, dass dieser Wurm auch im See sich so verhält. Über *Otomesostoma* wissen wir noch weniger. In den arktischen und subarktischen Tümpeln, seinen Hauptverbreitungsgebiet (Steinböck, 1942, 1943) ist das Leben der erwachsenen Tiere auf den kurzen Sommer beschränkt. Aus unseren Breiten ist mir nur aus den noch unveröffentlichten Untersuchungen meiner Schülerin A. Bauer bekannt, dass *Otomesostoma* im Achensee im August und September sehr häufig, im Mai und Oktober selten, im April und November aber gar nicht gefunden wurde; in den restlichen Monaten wurden keine Fänge gemacht. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass das Material für entwicklungs-geschichtliche Untersuchungen bis 20 m Tiefe gesammelt wurde, diese Zone aber wegen der Gewinnung elektrischer Energie grossen Wasserstandsschwankungen ausgesetzt ist, so dass eine Verallgemeinerung vorstehender Angaben nicht zulässig ist. Ich möchte meinen, dass dieses Tier im L. Maggiore das ganze Jahr geschlechtsreif auftritt, ohne über das Alter der Einzelindividuen etwas aussagen zu wollen.

Im einzelnen wäre zu den Arten noch zu sagen: Auffallend ist das Auftreten von *Macrostomum tuba*. August 1942 fand ich nur 3 Exemplare im Schlamm der Toce-Mündung. September 1949 war das Tier in beliebigen Mengen aus dem Faulschlamm des Bootshafens vor der Station zu erhalten, fand sich aber ausserdem in je einem Exemplar in Bodengreiferfängen aus 13 und 22 m Tiefe und wurde auch in Darm einer *Castrada* sp. aus 45-56 m Tiefe festgestellt. Bemerkenswert ist auch die Häufigkeit von *Microstomum lineare* in September 1949. 1942 stand es an dritter Stelle hinter *Otomesostoma* und *Dendrocoelum*; 1949 nahm es die erste Stelle ein, während *Otomesostoma* an die zweite Stelle gerückt ist und an dritter Stelle *Polycelis nigra* steht, während *Dendrocoelum* an Häufigkeit etwas zurücktritt.

Über die Tiefenverteilung gibt die unterstehende Tabelle Aufschluss. Da es viel zu zeitraubend gewesen wäre, jeweils in ganz bestimmten, genau übereinstimmenden Tiefen die Netzzüge zu führen, können die 1949 gemachten Fänge nur annähernd mit denen der Tie-

fenstufen von 1942 verglichen werden. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass im Herbst 1949 der Seespiegel gegenüber August 1942 sehr stark abgesunken war, dürften die Werte nicht sehr weit auseinander liegen, abgesehen davon, dass einige Meter wohl keine Rolle spielen. Da 1949 im Bootshafen, sowie erst ab 6 m Fänge durchgeführt wurden, sind die Reihen '0-1,5 m' und '5-7 m' meiner früheren Veröffentlichung in der folgenden Tabelle ausgelassen, während sich alle in Klammer befindlichen Zahlen auf diese beziehen.

Aus der Tabelle geht klar hervor, dass trotz der verminderten Zahl der Arten auch im Herbst das Häufigkeitsmaximum zwischen 12 m und 30 m liegt, ja dass sogar gegen die Tiefen über 50 m ein Ansteigen der Artenzahl festzustellen ist, was wohl mit dem oben besprochenen Abwärtssteigen der Temperatur im Herbst in Verbindung zu bringen ist. Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese Erscheinung sich noch später im Jahr in grössere Tiefen fortsetzt.

2. BODENGREIFERFÄNGE.

Ich habe 1949 erstmalig versucht, quantitative Turbellarien-Fangge mit dem Ekman-Birge'schen Bodengreifer (Greiffläche 15×15 cm) zu machen. Ich ging dabei so vor, dass der Fang im Boot aus dem Greifer unmittelbar in ein Aquarium geleert wurde, das alsbald im Laboratorium mit wenig Wasser zur Aufstellung gelangte. Die auf dem Schlamm und an der Wandung kriechenden Turbellarien wurden dann mit der Pipette herausgefangen. Wegen der hohen Zimmertemperaturen (bis 23,5°) konnten die Fänge nach 48 Stunden weggeschüttet werden, da kein Turbellarienleben mehr vorhanden war. Es ist klar, dass bei dieser Methode keine Garantie für ein restloses Erfassen aller vorhandenen Turbellarien gegeben ist, zumal ich mich nicht ausschliesslich diesen Proben allein widmen konnte. Ich habe aber bei den 15 durchgesehenen Fängen den Eindruck gewonnen, dass mir nicht allzu viele Individuen entgangen sind, so dass die Ergebnisse als durchaus brauchbar bezeichnet werden dürfen. Zuverlässiger wäre es, den Schlamm portionenweise in Glasschalen zu verdünnen und diese genauestens durchzusehen. Dies wurde aber ohne geschulte Kraft ein Mass an Zeit beanspruchen, das nicht mehr im Verhältnis zum Erfolg stehen würde.

Wie ersichtlich sind von 15 Proben 5, also genau ein Drittel ergebnislos geblieben. Trotzdem kommen auf den Fangdurchschnitt 5,3 Individuen oder (bei einer Fangfläche von cm 15×15) 235 je Quadratmeter, bzw. bei der Höchstzahl von 32 Individuen (Probe Nr. 8, 18 m) 1420 je Quadratmeter. Dieses Ergebnis meiner ersten Bodengreiferfänge-Untersuchungen mit Turbellarien ist für mich überraschend. Ich hielt es nicht für möglich, mit 15 Proben, die je-

Tabelle 2

Nr.	Tiefe	A r t	Arten	Indiv.
1	26 m	<i>Strongylostoma</i> juv. 1, <i>Planaria polychroa</i> 3	2	4
2	22 m	<i>Macrostomum tuba</i> 1, <i>Pl. polychroa</i> 1	2	2
3	19 m	- - -	-	-
4	20 m	<i>Microstomum lineare</i> 1, <i>Otomesostoma</i> 1	2	2
5	25 m	- - -	-	-
6	32 m	- - -	-	-
7	33 m	- - -	-	-
8	18 m	<i>Stenostomum leucops</i> 14, <i>M. lineare</i> 10, <i>Dalyellia fusca</i> 2, <i>Bresslauilla relicta</i> 4, <i>Prorhynchus stagnalis</i> 2	5	32
9	27 m	<i>St. leucops</i> 1, <i>Castrada</i> sp. 1, <i>Planaria polychroa</i> 2	3	4
10	12 m	<i>M. lineare</i> 1	1	1
11	13 m	<i>St. leucops</i> 3, <i>M. tuba</i> 1, <i>D. fusca</i> 1	3	5
12	14 m	- - -	-	-
13	17 m	<i>St. leucops</i> 21, <i>M. lineare</i> 3, <i>D. fusca</i> 3	3	27
14	18 m	<i>Otomesostoma</i> 1	1	1
15	46 m	<i>St. leucops</i> 1	1	1
			10	79

weils nur den Schlamm einer Fläche von 15 cm × 15 cm erbrachten und insgesamt nur die Fläche von einem Drittelquadratmeter ausmachten, bei der Grossen Artenarmut der Herbstgangzeit noch 10 Arten festzustellen, wovon eine, *Bresslauilla*, mit dem Schleppnetz

gar nicht nachgewiesen werden konnte. Bedenkt man, dass mit 15 Bodengreiferfängen 10 Arten, mit 23 Schleppnetzzügen 16 Arten ermittelt wurden, dann muss man zugeben, dass mit noch weiteren 8 Greiferproben, also 23, eine gewisse Wahrscheinlichkeit bestanden hätte, annähernd dieselbe Artenzahl, wie mit den Netzfängen zu erreichen, ein, wie schon gesagt, überraschendes Ergebnis. 15 Proben sind aber viel zu wenig, um daraus etwa weittragendere Schlüsse zu ziehen, oder Verallgemeinerungen abzuleiten, eine Versuchung, der Lundbeck (1936) bezüglich des Lago Maggiore mit 18 Proben und bezüglich des Lago di Como mit 11 Proben erlegen ist.

Vor mir hat schon Ekman (1915), der Erfinder des bestens bewährten, nach ihm benannten Bodengreifers, mit diesem Instrument Turbellarien und zwar im Vättern gefangen, wobei er bezüglich *Otomesostoma* zu ganz erstaunlichen quantitativen Ergebnissen kam. Die folgende Tabelle zeigt die von ihm diese Art ermittelte Häufigkeit im Vättern, umgerechnet auf die Individuenzahl je Quadratmeter.

Tabelle 3

Tiefe in m	Indiv. qm	Tiefe m	Temperatur	
			max.	min.
11-20	0	10	15,2	7,91
21-30	16	20	14,7	6,8
31-40	20	30	13,0	6,0
41-50	30	40	8,2	5,1
51-60	24	50	7,4	5,0
61-70	42	60	6,9	4,8
71-80	56	70	5,1	4,5
81-90	68	80	4,9	4,5
91-100	44			
101-110	66			
111-120	54			

Aus Steinböck 1932, zusammengestellt nach Ekman 1915; Individuenzahl umgerechnet auf den Quadratmeter. Mitte und rechts die Temperaturverhältnisse in den entsprechenden Tiefen.

Man sieht aus der Tabelle, dass die Häufigkeit von *Otomesostoma* im Vättern eine grosse ist. Zwischen 80 und 90 m Tiefe kommen 68 Individuen auf den Quadratmeter, was fast ein Drittel der Gesamtzahl dessen ist, was im Lago Maggiore insgesamt an Turbellarien je Quadratmeter festgestellt werden konnte. *Otomesostoma* trat in 15 Bodengreiferfängen im Lago Maggiore überhaupt nur zweimal in je einem Exemplar auf, was einer Anzahl von 5,8 Individuen je Quadratmeter entspricht, d. h., *Otomesostoma* ist im Vättern, wo im Durchschnitt des von diesem Tier überhaupt besiedelten Gebietes 42 Individuen kommen, siebenmal so häufig als im Lago Maggiore (allerdings alle Erwägungen unter der Voraussetzung, dass die geringe Anzahl der Proben ein einigermaßen richtiges Bild ergeben hat). Zu einem ähnlichen Ergebnis wie Ekman kommt übrigens auch Lundbeck (1936 b) für den Lunzer Untersee, wo in 10-15 m Tiefe auf den Quadratmeter 81 *Otomesostoma*-Individuen kommen.

Für die einzelnen Arten ergibt sich im Lago Maggiore folgende Häufigkeit je Quadratmeter:

1. <i>Stenostomum leucops</i>	118	9. <i>Castrada</i>	3
2. <i>Stenostomum agile</i>	-	10. <i>Mesostoma lingua</i>	-
3. <i>Macrostomum tuba</i>	6	11. <i>Prorhynchus stagnalis</i>	6
4. <i>Microstomum lineare</i>	44	12. <i>Otomesostoma auditivum</i>	6
5. <i>Bresslauilla relicta</i>	12	13. <i>Planaria polychroa</i>	15
6. <i>Dalyellia fusca</i>	15	14. <i>Planaria alpina</i>	-
7. <i>Strongylostoma (simplex?)</i>	3	15. <i>Polycelis nigra</i>	-
8. <i>Castrada spinulosa</i>	-	16. <i>Dendrocoelum lacteum</i>	-

3. TERRIKOLE KLEINTURBELLARIEN.

Seit die Grazer Schule v. Graff's erstmalig das Auftreten von Kleinturbellarien in Biotopen ausserhalb des Wassers (Moos, feuchtes Laub, Humus, Erde usw.) als etwas durchaus Normales festgestellt hat (Steinbock 1923, vor allem Reisinger 1924), sind ähnliche Funde anderen Ortes nur mehr selten gemacht worden. Aus Italien sind terrikole Kleinturbellarien überhaupt noch nicht bekannt. Ich versuchte nun am 29. IX. 1949 in der von Pallanza zum Monte Rosso (695 m u. M.) hinaufziehenden Schlucht des durch viele Monate sonnendurchglühten Südhanges nach geeignetem Material. Das Ergebnis war recht mager. Zwar gab es auch hier Stellenweise angehäuften Laub, aber nur in vollkommen trockenem Zustand, doch nirgends jene in den Laubwäldern Steiermarks an Turbellarien so ergiebige Übergangsschicht zum tiefen Humusboden aus feuchten modernden Blättern. Der Humusboden selbst war nur dürftig ausgebildet; mühsam musste man das Wenige zwischen Steinen und aus Spalten herauskratzen.

Unso überraschender war es dann, dass aus dem Material, in Aquarien angesetzt, drei Arten hervorkamen. Mit einiger Sicherheit war nur *Geocentrophora baltica* (Kennel) bis zur Art zu bestimmen. Allerdings ist das Kutikularrohr des einzigen Exemplares, das ich fand, von der typischen, bisher stets unverändert gefundenen Form (Abb. 2a) der mitteleuropäischen Populationen sehr stark abweichend (Abb. 2b), so dass man sogar an eine eigene, neue Art denken könnte. In Bulgarien (Varna) erbeutete ich jedoch *baltica*-Exemplare, die allerlei Übergänge von der Normalform (Abb. 2a) bis zu so stark abweichenden, wie in Abbildung 2c dargestellt, aufwiesen. Die ihrerseits eine Ähnlichkeit mit der Form vom Monte Rosso nicht verkennen lässt (Abb. 2b). So ist es wohl am zweckmässigsten, das einzige vorliegende Exemplar als zu *G. baltica* gehörig zu betrachten. Jedenfalls ist es auffällig, dass die mitteleuropäischen Individuen, von denen ich einige Hundert untersucht habe, nie die geringste Abweichung zeigten, wohl aber die mediterranen. Es muss übrigens noch bemerkt werden, dass auch das Vorderende des Monte Rosso-Exemplares auffallend abnormal gestaltet war, nämlich dreiviertlkreisförmig verbreitert. Auch das ist vorläufig noch kein Grund für eine Arttrennung. Eine zweite *Geocentrophora*-Art, in 8 nicht geschlechtsreifen Exemplaren vertreten, ist der Körpergestalt nach höchst wahrscheinlich *G. sphyrocephala* De Man. Dies schliesse ich aus der weiten Verbreitung, die dieses Tier in den Alpen, sowie nördlich und östlich davon aufweist (Skandinavien, Halbinsel Kola, Varna am Schwarzen Meer). M. Vialli (1927, p. 6) führt zwar unter den lombardischen Turbellarien die gestaltlich mit *G. sphyrocephala* fast vollkommen übereinstimmende *G. (Prorhynchus) applanata* (Kennel), die bisher nur aus Trinidad bzw. dem Festland von Nordamerika bekannt war, aus einem Wassergraben bei Pavia an, ohne jedoch diese Bestimmung zu begründen. Ich halte diesen lombardischen Fund so lange für *G. sphyrocephala*, als dies nicht einwandfrei widerlegt ist. Nachdem nunmehr auch der Kopulationsapparat von *G. applanata* durch E. Marcus (1944, Taf. 2, Fig. 8) bekannt geworden ist, kann die Bestimmung leichter durchgeführt werden. Auch von der dritten Gattung *Carcharodopharynx* Reisinger, konnte ich nur ein Exemplar erbeuten. Nach dem Quetschpräparat handelt es sich sehr wahrscheinlich um *C. arcanus* Rsg. Damit ist also erstmalig das Vorhandensein von terrikolen Kleinturbellarien für Italien sichergestellt. Es besteht kein Zweifel, dass sich die Zahl derselben bei intensiver Durchforschung entsprechender Biotope südlich der Alpen noch wesentlich erhöhen wird, da angenommen werden kann, dass es sich dabei um eine Fauna handelt, die sich mindestens in den feuchten Wäldern warmer Gegenden besonders reich entwickelt hat und wohl in den Regenwäldern tropischer Klimate

unter dieser Bodenfauna auch recht primitive Formen befinden, ist erhöhte Aufmerksamkeit zu empfehlen.

4. BETONBECKEN.

Auf eine faunistische Besonderheit muss noch hingewiesen werden. Im Jahre 1942 setzte ich ausser aus den 1949 angeführten Biotopen noch Schlamm aus folgenden Betonbecken an: Mehrere Becken an der rückwärtigen, gartenseitigen Institutsmauer mit reichlich Schlamm, zum Teil auch Blättern. Ein Nymphaea-Becken von ca. 40 cm Tiefe auf der Isola Madre, ein Brunnenbecken im Garten des Zweiginstitutes in Varenna am Lago di Como. Im September 1949 entnahm ich wieder Proben aus den obgenannten Institutsbecken in Pallanza. Es ist merkwürdig, dass in keinem dieser künstlichen Tümpeln auch nur ein einziges Turbellar festzustellen war. Es ist natürlich möglich, ja wahrscheinlich, dass in diese wohl schon seit vielen Jahren wassererfüllten Behältern, die mit ihrem Schlammgrund gute Lebensbedingungen für Tümpelbewohner geben, noch keine Eier passiv durch Wind oder andere Überträger eingebracht wurden, doch ist die Tatsache immerhin so auffallend, dass auch an die Möglichkeit einer Einwirkung des Betons in diesen mit verhältnismässig sehr wenig Wasser gefüllten Becken gedacht werden kann. Darum sei hier eigens darauf aufmerksam gemacht. Es ist allerdings auch noch eine andere Erklärung möglich. Im Herbst 1949 fiel mir auf, dass die Zahl der Krustazeen (Kladozieren und Kopepoden) in den Betonbehältern ausserordentlich gross war. Nach meiner Erfahrung steht nun in solchen Tümpeln die Zahl der Turbellarien in umgekehrtem Verhältnis zur Anzahl der Krustazeen. Vielleicht spielt diese Erscheinung auch hier eine gewisse Rolle.

5. STRÖMUNGSVERSUCHE MIT *PLANARIA ALPINA*.

Als obere Grenze der Verbreitung wurde von mir im Lago Maggiore für *Planaria alpina* eine Tiefe von 23-29 Meter festgestellt (ohne damit behaupten zu wollen, dass diese Art nicht auch höher vorkommt). Es ist aber anzunehmen, dass ihr Hauptverbreitungsgebiet in diesem See nicht in die Litoralzone reicht, sich somit *Pl. alpina* in einer praktisch völlig unbewegten Zone befindet. Es musste daher verlocken, mit diesem Musterbeispiel eines rheophilen Tieres Strömungsversuche anzustellen. Da sich die Doflein'sche Pipettenmethode ausgezeichnet bewährt hatte (Doflein, 1925; Köhler, 1932; Steinböck, 1942), wendete ich sie auch diesmal wieder an, allerdings nicht mit der Köhler'schen Apparatur; ich benützte

vielmehr eine an einem Schlauch befestigte Pipette, die unmittelbar aus der Seewasserleitung des Institutes gespeist wurde. Der Ausfluss war so geregelt, dass er an der Luft genau wie seinerzeit 100 ccm Wasser in der Minute ergab. Die Versuche wurden mit 19 Exemplaren angestellt und zwar des Nachts bei stark abgeblendetem elektrischem Licht, von der Erwägung ausgehend, dass in der von den Tieren bewohnten Tiefe das Tageslicht schon bedeutend abgeschwächt ist (allerdings auch verändert, Sauberer und Ruttner 1941), so dass von ihm eine eventuelle Störung zu erwarten gewesen wäre.

Die Reaktionen der Alpenplanarien aus dem Lago Maggiore auf Strömungsreize fielen nun durchaus nicht so einheitlich und klar aus, wie seinerzeit in den Versuchen mit den Tieren aus dem Amberger-Tümpel (Steinböck, 1942 a), die unfehlbar positiv auf den Strom reagierten und sich beliebig vom Strome leiten liessen. Von den daraufhin überprüften über 80 Individuen versagte nicht ein einziges, alle reagierten restlos positiv rheotaktisch. Unter den 19 Individuen aus dem Lago Maggiore dagegen gab es nicht ein einziges, das auch nur annähernd eine Leistung vollbracht hätte, wie alle aus dem Amberger-Tümpel. Von 19 krochen \varnothing häufiger mit dem Strom oder quer zu ihm, als entgegen; bis aus eines blieben alle im Laufe der Versuche ein- bis mehrere male in der Strömung für kürzere, vielfach aber auch längere Zeit unbewegt liegen. Von hinten angeströmt, machte nur ein Tier einmal die sonst übliche Haarnadelkurve und diese wurde ohne Unterbrechung um 360° fortgesetzt, worauf es mit dem Strom davonkroch. 11 Tiere, d.i. 58% reagierten im Augenblicke des Auftreffens der Strömung positiv, also mit Wendung zum Strom, aber keines nachhaltig. Einige Beispiele aus dem Versuchsprotokoll mögen dies belegen:

Versuch N. 5: Von hinten angeströmt, bleibt das Tier einen Augenblick stehen, es 'stutzt', dreht sich dann (ohne Haarnadelkurve) um 360° und kriecht unaufhaltsam mit dem Strom weg. Pause. Von hinten getroffen kriecht es etwa 1 cm mit, dann wieder Wendung um 360° , alsbald kriecht es aber quer und schliesslich unaufhaltsam mit dem Strom weg. Pause. In Ruhelage wird es auf 12 cm von hinten getroffen; ohne jegliche Reaktion wird die Pipette bis auf 2,5 cm genähert. Da wendet es sich gegen den Strom, bleibt aber 2 Minuten in ihm 'unschlüssig' liegen, dreht sich dann zweimal im Kreise (720°) und kriecht mit dem Strom ab. Alle weiteren Versuche sind völlig negativ.

Versuch N. 11: Das kriechende Tier wird seitlich angestrahlt, es wendet sich sofort gegen die Pipette, bleibt aber ruhig liegen und ist durch nichts mehr zu bewegen, seinen Platz zu verlassen. Ähnlich macht es

Versuch N. 12: Das sich seitlich getroffen, sofort zur Strömung wendet und überdies auch noch einen halben Zentimeter entgegenkriecht, dann aber ebenfalls endgültig liegen bleibt.

Ein gutes Beispiel der 'Unentschlossenheit' ist N. 15 Von hinten getroffen, dreht es sofort gegen den Strom, bleibt aber alsbald in ihm liegen, doch nach 20 Sekunden verlässt es quer den Strom. Auf 9 cm von vorne getroffen tastet es lebhaft mit dem Vorderende, bleibt aber liegen. Wenn die Pipette auf 6 cm genähert ist, kriecht es in der Strommitte ab. Auf 4 cm genähert bleibt es zusammengezogen liegen, wird auf 3 cm abgeschwemmt, kriecht dann seitlich ab. Pause. Auf 10 cm von vorne angeströmt, dreht es quer ab und einen halben Zentimeter mit dem Strome, wendet dann gegen und bleibt so liegen. Pause. Auf 5 cm kriechend quer angeströmt, reagiert es zunächst überhaupt nicht, dreht dann aber um 180° in die Gegenrichtung, wendet gegen den Strom, verfolgt ihn einen halben Zentimeter, dann quer ab. Pause. Auf 4 cm quer angeströmt bleibt es liegen, dreht dann um den Schwanz schräg ab. Verfolgt, kriecht es 9 cm mit dem Strome, dreht sich dreimal in Kreise (1080°), um schliesslich quer abzukriechen. Pause. Aus 10 cm seitlich angeströmt, kann die Pipette bis auf 4 cm ohne Reaktion genähert werden, nach 30 Sekunden seitlich ab. In den folgenden 10 Minuten aus Entfernungen von 10 bis 4 cm von verschiedenen Seiten angestrahlt, kriecht es immer wieder mit und quer zum Strome, es bleibt auch einige Male unbewegt am Platze, dreht aber nur einmal gegen den Strom ohne ihn aber aufzunehmen.

Diese Beispiele zeigen das Durchschnittsverhalten der Versuchstiere. Die beste positive Reaktion erbrachte Versuchstier Nr. 12, das ab 10 cm sofort alarmiert wird und gegen den Strom kriecht. Nur einmal von der Richtung kurz abkommend, nähert es sich auf 3 cm der Pipettenöffnung; durch die Strömung losgelöst, hält es sich mit dem Schwanz fest, kann wieder Boden gewinnen, arbeitet sich auf 2 cm heran, dreht seitlich, kriecht einen Zentimeter schräg weg, zieht sich zusammen und lässt den Strom über sich ergehen. Schliesslich wird die Pipette langsam bis zur Berührung genähert, nach 12 Sekunden wird es weggeschwemmt.

Gänzlich negative blieb Nr. 14; ein kleines sehr bewegliches Tier. Auf 6 cm seitlich angeströmt, wird es weggerissen und bleibt auf 10 cm liegen. Die Pipette langsam genähert, kriecht es mit der Strömung, bleibt aber bald wieder liegen. Erneut angeströmt, kriecht es dauernd mit der Strömung.

Diese Versuche mit den 19 Alpenplanarien aus dem Lago Maggiore scheinen mir zu beweisen, dass in dieser Population eine gewisse Bereitschaft vorhanden ist, auf Strömungsreize zu reagieren - zeigten doch 50 % eine positive Spontanreaktion beim ersten Auftreten

doch ist andererseits offenkundig, dass gegenüber den bisher in dieser Hinsicht mit der Pipettenmethode überprüften Artgenossen aus anderen Gegenden das Reaktionsvermögen auf Strömungsreize weitgehend vermindert ist. 19 Versuchstiere mögen vielleicht als zu geringe Anzahl für eine solche Behauptung angesehen werden, doch bin ich der Überzeugung, dass auch mehrere hundert das Bild nicht wesentlich verändern (im übrigen ist eine Fortsetzung der Versuche geplant). Ist aber das bisherige Ergebnis für alle Alpenplanarien aus dem Lago Maggiore gültig, und ich zweifle nicht daran, dann ist es von einiger theoretischer Bedeutung. Köhler schliesst auf Grund seiner mustergültigen Versuche, dass die Strömung von *Pl. alpina* mittels Rheorezeptoren perzipiert wird, die diffus über die ganze Körperfläche verteilt sein müssen und von vorne nach hinten an Dichtigkeit bzw. an Empfindlichkeit stetig abnehmen. Da nun Verlust der Rheorezeptoren im Laufe der Seegenerationen auszuschliessen ist, muss angenommen werden, dass im Stillwasser eine Abnahme der Reizempfindlichkeit eingetreten ist, die möglicherweise bei Änderung der Umweltverhältnisse, d. h. bei dauerndem Vorhandensein einer Strömung, wieder gesteigert werden kann. Allerdings dürfte dies dann einige Zeit beanspruchen, denn im entgegengesetzten Falle hat Köhler (l. c., p. 613/14) festgestellt, dass Alpenplanarien aus Fließwasser 'auch noch nach 1 jährigem Laboratoriumsaufenthalt in ruhendem Wasser ... bedingungslos positiv gemacht ... werden können'.

Einige wenige Versuche mit anderen seebewohnenden Planarien ergaben:

Planaria polychroa (2 Exemplare) wendet sich mit Sicherheit, wie immer sie angeströmt wird, sofort vom Strom weg und bleibt mitten in ihm, so lange er andauert.

Polycelis nigra (3 Exemplare) erwies sich als indifferent bis \pm deutlich negativ rheotaktisch.

Dendrocoelum lacteum (3 Exemplare) geht meist \pm deutlich mit dem Strom ab, des öfteren bleibt es in ihm liegen.

6. REGENERATION BZW. WUNDHEILUNG BEI OTOMESOSTOMA.

Über das Regenerationsvermögen der Allözölen wissen wir noch sehr wenig. Nach R. Monti (1909) regeneriert das marine *Plagiostomum girardi* O. Schmidt sehr gut, möglicherweise, aber durchaus nicht so gesichert, wie Wagner bei v. Graff (1904-08 p. 2483, Anm., auch Bresslau 1933 p. 205) angibt auch die marine *Monoceelis fusca* Örsted, während ich (Steinböck, 1927) bei der süßwasserbewohnenden Prorhynchide *Geocentrophora baltica* keinerlei Restitutionsvermögen feststellen konnte. Eingehende, noch nicht ver-

öffentliche Regenerationsstudien (Referat in *Mitteilgn. Nat. med. Verein Innsbruck* 1949) mit *G. sphyrocephala* stellte meine Schülerin Dr. G. Hagleithner an. So, wie *G. baltica* ersetzt auch *G. sphyrocephala* die verlorengegangenen Teile nicht wieder. Die Ausheilung geringfügiger Defekte erfolgt lediglich durch Morphallaxis. So weit ich sehe, sind dies die einzigen Angaben über Regeneration bei Allbozölen. Es war daher naheliegend *Otomesostoma* auf sein Restitutionsvermögen hin zu prüfen. Die bisherigen Ergebnisse sind weit entfernt, ein abschliessendes Urteil über die entsprechenden Vorgänge bei dieser so isoliert dastehenden Art zu fallen, da mir zu wenig Zeit zur Verfügung stand und die bis zum Abreisetag noch lebenden Individuen die Heimreise nicht überstanden; doch soll das Wesentliche der gewonnenen Resultate mitgeteilt werden, da mir ein weiteres Verfolgen der Vorgänge aussichtsreich erscheint.

Methodik: Die Tiere wurden mit der Pipette in einen ebenen Glasdeckel gebracht, auf dessen Boden sich weisses Filtrierpapier befand, das 2-3 mm mit Wasser bedeckt war; so konnten die Tiere nicht nur nicht rasch davonschwimmen, sondern sie waren auch leicht zu beobachten. Sofort nach dem Schnitt wurde reichlich Wasser zugesetzt und sogleich zerfallende Teile entfernt. Da die Zimmertemperatur meist sehr hoch war (bis 23,5°), was die Zerfallsrate sichtlich erhöhte, gab ich die operierten Tiere in den Eisschrank (2,5°-6,2°); auch das Wasser im Operationsschälchen war vorgekühlt. Operierte Tiere, die sich vom Chok erholt hatten, und auch gesunde, benahmen sich im Eisschrank sehr lebhaft.

Auf Grund der gedrungenen Körpergestalt (Abb. 3) werden bei der Durchschneidung des Körpers sehr grosse Wunden gesetzt, so dass von vornherein mit grossen Verlusten zu rechnen war. Diese traten denn auch bei den 20 Versuchstieren ein. Insbesondere die vordere Körperhälfte mit Statozyste, Augen, Gehirn und Darmabschnitt vor dem Pharynx ist gegen Eingriffe besonders empfindlich. Bei 7 Durchtrennungen zwischen Statozyste und vorderem Darmende gingen die Vorderstücke sofort, längstens binnen einigen Minuten, nur in einem Falle nach 55 Minuten, zugrunde. Bei 5 zeitlich überwachten Durchtrennungen (mehrfach trat der Tod während der Nacht ein, so dass die Lebensdauer nicht genau kontrolliert werden konnte) in der Körpermitte ergaben folgende Unterschiede in der Lebensdauer:

	Vorderende	Hinterende
Nr. 3	3 Stunden	3 Stunden
Nr. 7	1 Stunde 10'	7 Tage 20 Stunden (Tod auf der Reise)
Nr. 16	18'	23'
Nr. 17	15'	51'
Nr. 19	3'	2 Stunden 23' überprüft, Tod in der Nacht.

Ist der Schnitt gut geführt, so schliesst sich die Wunde verhältnismässig rasch. Meistens verengt sie sich unmittelbar nach dem Schnitt und ist vielfach schon nach einer Stunde gut verschlossen. Es kann vorkommen, dass solche Stücke stundenlang lebhaft umherschwimmen, dass sich dann aber ihre Bewegungen verlangsamen, wobei sich die Wunde wieder öffnet, was das Zeichen des Auflösungsbeginnes ist. Wie eine Restitution vorsichgeht, soll das beste diesbezüglich Beispiel (R₅) zeigen. Dem Tier wurde das Vorderende einschliesslich ein Stückchen Darm insgesamt etwa das erste Körperdrittel, abgetrennt. Dieses schwamm ruhig weiter, war aber nach 2 Stunden 12 Minuten aufgelöst. Das Hinterende dagegen blieb zunächst unter krampfartigen Bewegungen mit Darmgewebe in der Wunde liegen. Nach 2 Stunden war diese gut geschlossen, das Tier in lebhafter Bewegung; nach 2 weiteren zeigte sich ein kleiner Pfropf in der Wunde (Abb. 4 a), der am nächsten Morgen, nach 11 Stunden, verschwunden war. Das Vorderende des Darmes war zu dieser Zeit bereits geschlossen und vom glashellen Gewebe des neuen Vorderendes scharf abgesetzt (Abb. 4 b). Von da ab schwamm es in bester Verfassung lebhaft umher, das Vorderende mitunter herzförmig einziehend (Abb. 4 c). Der Versuch, dieses und vier andere, 2-6 Tage alte Regenerate lebend nach Hause zu bringen, misslang leider, die Tiere gingen während der Reise zugrunde. So konnten daher keine histologischen Untersuchungen angestellt werden. Ich habe den Eindruck gewonnen, dass das Hinterstück R₅ zwischen Darm und dem neuen Vorderende bereits neues Gewebe gebildet hatte. Aus der Operationslage heraus ist einwandfrei zu schliessen, dass aber mindestens weitgehende morphallaktische Umlagerungen stattgefunden haben, die beträchtlich über das hinaus gehen, was von den Süsswasser-Allöozölen *G. baltica* und *sphyrocephala* bekannt ist.

Fressversuche mit den überlebenden, pharynxbesitzenden Hinterstücken blieben ergebnislos. Diese schwammen im Tubifizidenbrei reaktionslos umher. Es ist naheliegend, die von v. Hofsten (1907) beschriebenen, am Grunde des zapfenförmig einziehbaren Vorderendes liegenden, mit kurzen Zilien versehenen 'Sinnesgrübchen' als Organe des chemischen Sinnes zu deuten. Unversehrte Tiere fangen in der Nähe eines zugesetzten Nahrungsbreies zu 'wittern' an, worauf der Pharynx alsbald vorgestreckt wird, der nun sozusagen seinerseits auf Nahrungssuche ausgeht. Bei Hinterstücken aber fehlt das 'Riech' organ des Vorderendes, so dass der Pharynx nicht alarmiert werden kann; daher schwimmen solche Tiere auch mitten im Nahrungsbrei reaktionslos umher. Würde der Pharynx zufällig hervorgestreckt werden, dann würde wohl auch sofort eine Nahrungsaufnahme erfolgen, da sich an seinem Vorderende ein wohl ausgebildeter Nervenring befindet, dem sicher Tastsinneszellen, wahrscheinlich aber auch sol-

che des chemischen Sinnes zugeordnet sind, wie man aus der Beobachtung des Fressvorganges schliessen kann.

7. PHOTOTAXIS BEI *OTOMESOSTOMA*.

Nach Bresslau (1933) führt 'einseitige Belichtung ... bei der Mehrzahl der Turbellarien zur Abwendung von der Lichtquelle in der Richtung des Lichteinfalles (negative Phototaxis)' (p. 188). 'Aus der negativen Phototaxis zusammen mit der Unterschiedsempfindlichkeit erklärt es sich, dass alle Turbellarien, die dem Licht gegenüber dieses Reaktionsverhalten zeigen, an ihre, Wohnorten immer möglichst dunkel-Stellen aufsuchen. Ausnahmen sind selbstverständlich vorhanden und zum Beispiel auf Interferenz mit anderen richtenden Reizen erklärbar. So werden wahrscheinlich manche Rhabdozölen, die sich mit Vorliebe an der Wasseroberfläche tummeln, durch ihr energisches Sauerstoffbedürfnis dorthin getrieben. Es ist also nicht angängig, sie ohne weiteres als positiv phototaktisch zu bezeichnen' (p. 190). Später (1935) hat Nasonov gezeigt, dass der grösste Teil der *Turbellaria rhabdocoela* des Baikalsees positiv heliotrop ist, ohne aber, so weit ich sehe (die Arbeit ist mir nicht zugänglich), auf die von Bresslau angedeutete Möglichkeit der Interferenz mit anderen richtenden Reizen einzugehen.

Otomesostoma ist nun ausgeprägt positiv phototaktisch, wobei man experimentell leicht das Licht allein als wirkenden Reiz nachweisen kann. Schon bei Fängen, in denen *Otomesostoma* enthalten ist, kann man bei Aufstellen der Aquarien feststellen, dass die Tiere sich in erster Linie an der dem Lichte zugekehrten Seite lebhaft schwimmend zeigen, was man sich beim Herausfangen leicht zunutze machen kann. Im Versuch lässt sich dieses Verhalten leicht und sehr anschaulich nachweisen. Gibt man die Tiere in eine Schale, so sammeln sie sich in kürzester Zeit an der Seite des Lichteinfalles an, gleichgültig, ob es natürliches oder künstliches Licht ist. Ein Auszug aus dem Versuchsprotokoll möge dies veranschaulichen: 2.X.1949. 21 Versuchstiere 16⁰⁰h in eine Glasschale von etwa 10 cm Durchmesser, Wasser 1 1/2 cm hoch. 16⁰⁰ 17 an der Lichtseite, 4 wandernd, d.h. in der lichtabgekehrten Hälfte schwimmend. 16⁰⁵ Schale um 180° gedreht. 16⁰⁸ 3 wandernd, alle anderen im Licht. 16⁰⁹ 180° gedreht. 16¹⁰ 1 wandernd, alle anderen im Licht. 16¹¹ 180° gedreht, 16¹⁴ 4 wandernd, alle anderen im Licht. Beim Drehen um 180° wandert die übergrosse Mehrzahl mit sofortiger Kehrtwendung vom Platz weg geradewegs dem Licht zu, somit die Hauptmasse durch die Schalenmitte. Der Versuch gelingt ebenso gut im Eisschrank bei 3-6°C, wie bei einer Zimmertemperatur von 23°. Erst gegen Ende der Versuche fiel mir auf, dass die wenigen nicht

klar reagierenden Individuen stets junge zu sein schienen. Es ist möglich, dass die mit dem Alter zunehmende Pigmentierung hierbei eine Rolle spielt, wird doch für Turbellarien angenommen, dass das Pigment der Haut für die Unterschiedsempfindlichkeit von Bedeutung sei (sogenannter photodermatischer oder dermatoptischer Sinn) Bresslau (1933 p. 187).

8. OLIGOTHERMIE VON *OTOMESOSTOMA* UND *PLANARIA ALPINA*

Über die Temperaturansprüche von *Otomesostoma* ist schon viel geschrieben worden; so führten insbesondere Zschokke und v. Hofsten einen Federkrieg über die Glazialreliktnatur dieses Tieres, den ich in meiner Abhandlung 'Zur Turbellarienfauna der Südalpen' (1932, hier auch ausführliches Literaturverzeichnis) entschieden zu haben vermeinte. Eigene Befunde auf Grönland und Island erbrachten dann aber ganz neue Gesichtspunkte, die hier in den 'Memoire' (vol. I) veröffentlicht sind. Demnach ist *Otomesostoma* in Westgrönland und Island (wahrscheinlich überhaupt in der Arktis und auch im subarktischen Nordamerika) ein eurythermer Tümpel- und Seebewohner, in Europa dagegen ein stenothermer Schlammbewohner kalter Seetiefen (Steinböck 1942 b. 1943), was übrigens in höchst instruktiver Weise die oben besprochene Tabelle 3 hinsichtlich des Vättern zeigt. Nun ist aber bis jetzt immer nur von der 'kalten Seetiefe' schlechthin die Rede, ohne nähere Angaben, welchen Temperaturen die Tiere im Laufe eines Jahres jeweils ausgesetzt sind. Besonders interessant mussten daher solche Temperaturangaben für einen von *Otomesostoma* bewohnten warmen See im Sinne Forel's sein. Durch die wichtige Temperaturstudie L. Pirocchi's (1949) sind wir nun in der Lage, für den Lago Maggiore ganz genaue Daten für die einzelnen Monate und die von *Otomesostoma* bewohnten Tiefen geben zu können, die umso wertvoller sind, als die Temperaturen genau in demselben Bereich erhoben wurden, in dem ich die *Otomesostoma*-Fänge machte. In der nachstehenden Tabelle 4 sind in den einzelnen Rubriken die Monatsmaxima und -minima, sowie die entsprechenden Differenzen von Mai 1942 bis April 1943 angegeben, in der letzten Rubrik der jährliche Temperature Ausschlag für jene Tiefen bis zu 50 m, in denen *Otomesostoma* von mir im See gefunden wurde. Die Zahlen derjenigen Tiefen, in denen das Tier am häufigsten auftrat ('z', 'sz' der systematischen Tiefentabelle) sind fett gedruckt.

Aus der Tabelle geht hervor, dass *Otomesostoma* im 8 m-Bereich, in dem im August 1942 überhaupt keines, in September 1949 nur 3 Exemplare gefunden wurden, die Höchsttemperatur im August 22,3°, im September 22,0°, im Hauptbereich ab 20 m dagegen nur 15,2° (Oktober) betrug. Es müssen demnach Tiere in 8 m Tiefe noch Höchst-

Tabelle 4

Tiefe in m.	Mai 1942			Juni			Juli			August		
	t° max.	t° min.	Δ	t° max.	t° min.	Δ	t° max.	t° min.	Δ	t° max.	t° min.	Δ
8	16.4	9.6	6.8	17.8	13.0	4.8	22.0	14.8	7.2	22.3	17.8	4.5
10	15.4	9.4	6.0	16.2	12.2	4.0	20.8	13.2	7.6	22.1	16.8	5.3
15	11.9	7.8	4.1	15.6	10.0	5.6	18.4	10.2	8.2	19.8	12.6	7.2
20	9.8	7.1	2.7	12.4	8.1	4.3	13.6	8.4	5.2	15.0	9.0	6.0
25	8.8	6.4	2.4	10.7	7.1	3.6	12.2	7.3	4.9	12.5	7.2	5.3
30	8.0	6.3	1.7	10.2	6.5	3.7	10.4	6.4	4.0	11.0	7.1	3.9
40	6.7	6.0	0.7	7.6	6.1	1.5	7.2	6.2	1.0	8.1	6.3	1.8
50	6.4	6.0	0.4	6.6	6.0	0.6	6.5	6.0	0.5	6.8	6.1	0.7

Tiefe in m.	September			Oktober			November			Dezember		
	t° max.	t° min.	Δ	t° max.	t° min.	Δ	t° max.	t° min.	Δ	t° max.	t° min.	Δ
8	22.0	16.7	5.3	17.2	13.8	3.4	13.7	9.2	3.6	9.2	7.4	1.8
10	21.8	16.4	5.4	17.0	13.2	3.8	13.5	9.2	4.3	9.2	7.4	1.8
15	19.4	13.5	5.9	16.8	12.7	4.1	13.2	9.2	4.0	9.2	7.4	1.8
20	14.9	9.9	5.0	15.2	11.1	4.1	12.8	9.2	3.6	9.2	7.4	1.8
25	13.5	7.4	6.1	12.9	7.2	5.7	12.6	8.8	3.8	9.2	7.4	1.8
30	12.4	6.9	5.5	11.8	6.7	5.1	12.2	8.0	4.2	9.0	7.4	1.6
40	7.9	6.4	1.5	8.5	6.4	2.1	10.8	6.6	4.2	8.8	7.0	1.8
50	6.8	6.1	0.7	7.0	6.2	0.8	9.6	6.2	3.4	8.4	6.1	2.3

Tiefe in m.	Januar			Februar			März			April			Jah- res- Aus- schl.
	t° max.	t° min.	Δ	t° max.	t° min.	Δ	t° max.	t° min.	Δ	t° max.	t° min.	Δ	
8	7.4	6.4	1.0	6.5	6.2	0.3	7.9	6.2	1.7	11.8	7.7	4.1	16.1
10	7.4	6.4	1.0	6.4	6.2	0.2	7.8	6.2	1.6	11.6	7.5	4.1	15.9
15	7.4	6.4	1.0	6.4	6.2	0.2	7.6	6.2	1.4	10.4	7.2	3.2	13.6
20	7.4	6.4	1.0	6.4	6.2	0.2	7.4	6.2	1.2	8.7	6.8	1.9	9.0
25	7.4	6.4	1.0	6.4	6.2	0.2	7.2	6.2	1.0	8.0	6.5	1.5	7.3
30	7.4	6.4	1.0	6.4	6.2	0.2	7.0	6.2	0.8	8.0	6.4	1.6	6.2
40	7.4	6.3	1.1	6.4	6.2	0.2	6.5	6.2	0.3	7.5	6.4	1.1	4.8
50	7.4	6.3	1.1	6.4	6.0	0.4	6.4	6.1	0.3	7.2	6.2	1.0	3.6

Auszug aus Pirocchi 1949 (Tabelle 2). Mit Fettdruck die Temperaturen jener Tiefen, in denen *Otomesostoma* häufig gefunden wurde.

temperaturen bis rund 22° und eine Jahresschwankung von 16,1° ertragen können. Die Jahresschwankung macht bei 10 m noch 15,0° und bei 15 m 13,6° aus, im oberen Hauptbereich (20 m) dagegen nur mehr 9,0°. Damit dürfte wohl eindeutig gezeigt sein, dass die Temperatur bei der Verbreitung von *Otomesostoma* eine sehr wesentliche, wahrscheinlich die ausschlaggebende Rolle spielt. Wobei es allerdings dahingestellt bleiben muss, ob die Temperatur unmittelbar auf die Verbreitung von *Otomesostoma* wirkt, das als eurythermer nordisch-glazialer Einwanderer aufzufassen ist oder ob sie nur ein Hindernis für die Tiefenausbreitung der postglazial eindringenden wärmeliebenderen Konkurrenz dieses Tieres darstellt, das zwar auch in warmem Wasser leben könnte, dort aber gegenüber den neuen Einwanderern nicht konkurrenzfähig ist und sich daher auf die Tiefe beschränken muss (vergl. hierzu Steinböck 1942 b). Es wäre allerdings auch noch denkbar, dass das in der Glazialzeit noch eurytherme *Otomesostoma* heute in der Tiefe der europäischen Seen eine oligotherme physiologische Rasse darstellt. Bei der in Europa kaum zu bezweifelnden Oxyphilie von *Otomesostoma* (Steinböck 1932) müsste übrigens dieses Tier im Lago Maggiore eher nach oben gedrängt werden, denn nach den laufenden Untersuchungen des hiesigen Institutes tritt im Herbst ein leichter O₂-Schwund zwischen 30 und 50 m auf, der 1950 immerhin maximal ein Defizit von 82,5 % erreichte (8. IX. 1950; -50 m, 9,85 mg/l).

Dagegen könnte meine Schülerin A. Bauer beobachten, dass sich *Otomesostoma* aus dem Achensee (Tirol) schon bei Temperaturen von 18° - 20° nach 3 - 4 Tagen unter allmählicher Verlangsamung der Bewegungen auflöste. Es scheint demnach, dass sich die Populationen in kalten und warmen Seen diesbezüglich verschieden verhalten. Im Falle des Lago Maggiore müssen ja natürlicherweise Individuen an der oberen Verbreitungsgrenze Temperaturen bis zu 23,3° und wahrscheinlich auch etwas darüber wenigstens einige Tage ertragen werden, wogegen im Achensee die Oberflächentemperatur kaum je 18° übersteigt. Die höheren Sommertemperaturen des 3-15 m-Cürtels berechtigen aber nicht, *Otomesostoma* des Lago Maggiore etwa als eurytherm zu bezeichnen, die Hauptverbreitung dieses echten Eiszeitreliktes erstreckt sich von 20 Meter abwärts. Diesbezüglich kann nicht oft und nachdrücklich genug auf die beherzigenswerten Worte W. Schmassmann's (1920, p. 85) hingewiesen werden: 'v. Hofsten sieht, nach seinen Ausführungen zu schliessen in einem stenothermen Tier einen fast physikalisch genau reagierenden Organismus und stellt daher vereinzelt Funde in relativ wärmeren Gewässern denjenigen reicher Bestände in kaltem Wasser gleich. Es dürfte aber richtiger sein nicht von der Stenothermie eines Individuums, sondern von derjenigen einer Art zu sprechen, da ein einzelnes Tier

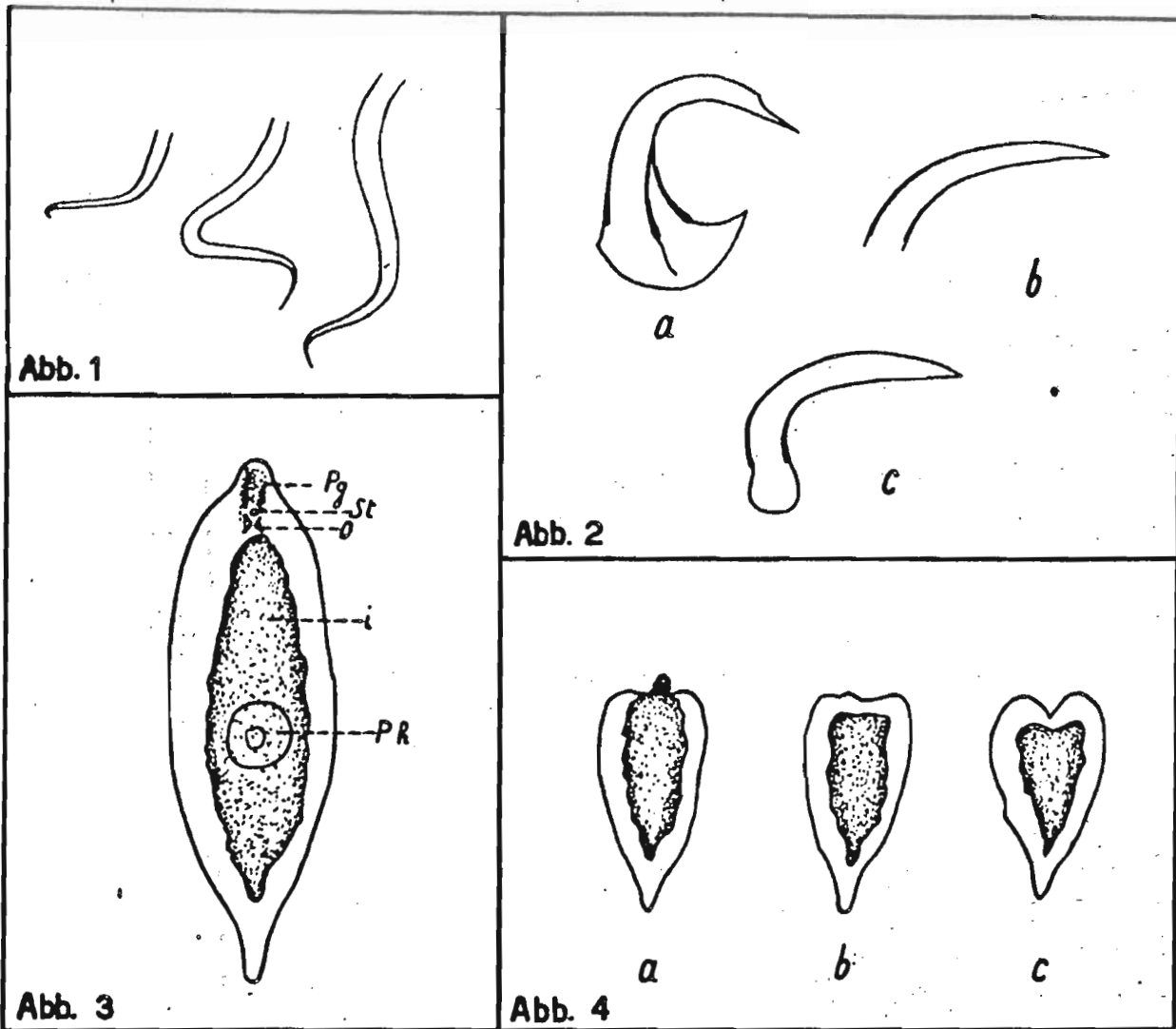


Abb. 1 - *Microstomum lineare*. Variationen des Kutikularrohres. Skizzen nach dem Leben.

Abb. 2 - *Geocentrophora baltica*. Kutikularapparate. a, Normalform; b, Form vom Monte Rosso; c, ähnliche Variation aus Varna (Bulgarien). Skizzen nach dem Leben: a, und c, nach Steinböck, 1927 (Abb. 30 und 31).

Abb. 3 - *Otomesostoma auditivum*. Habitus-skizze nach dem Leben. I = Darm, O = Augen, Pg. = Pigmentanhäufung, Ph. = Pharynx, St. = Statozyte.

Abb. 4 - *Otomesostoma auditivum*. Regenerierendes Hinterende. a, 4 Stunden nach der Operation, Gewebspfropf in der Wunde. b, Darm vorne gut abgegrenzt, zwischen ihm und dem neuen Vorderende glashelles Gewebe. c, Das neue Vorderende herzförmig eingezogen. Skizzen nach dem Leben. Pharynx nicht eingezeichnet, er befindet sich etwa am Ende des ersten Körper drittels.

noch lange in wärmeren Gewässern leben kann, während sich die Art nie fortpflanzen würde, sich also auf die Dauer nie halten könnte. Eine bessere Berücksichtigung der Fundortshäufigkeit in kalten und warmen Gewässern, als auch die Abundanz darin, scheint mir zur Entscheidung auch dieser Frage notwendig zu sein' (vgl. Steinböck 1934, p. 403. Bezüglich der nötigen Vorsicht, vom Laboratorium auf die Natur zu schliessen; vgl. Steinböck, 1942 a, 1949).

Das höchste *Pl. alpina*-Vorkommen im See stellte ich mit einem Netzzug aus 23-29 m fest, also bei rund 25 m, wo nach Pirocchi die Temperatur maximal 13,5° (September) erreicht und die Jahresschwankung 7,3° beträgt. Die gegenüber *Otomesostoma* noch etwas ausgeprägtere Bevorzugung des kalten Wassers ist offenkundig. Umso mehr überrascht es, dass die Alpenplanarie des Lago Maggiore die hohen Zimmertemperaturen besser ertrug, als jenes. Einige Exemplare überlebten mindestens 10 Tage bei einer Maximaltemperatur von 23,5° und überdies auch die Heimreise bei sehr heissem Wetter, was bei *Otomesostoma* nicht der Fall war. Über die zeitweilig ungewöhnlich hohen Temperaturen der hochalpinen Wohngewässer von *Pl. alpina* siehe Steinböck 1942 a. Einmal darauf aufmerksam geworden, fand ich nach 1942 noch eine ganze Reihe ähnlicher Vorkommen im Hochgebirge, die meine seinerzeitigen Angaben vollauf bestätigen.

LITERATUR-VERZEICHNIS

- Beklemischev, W. 1927. Über die Turbellarienfauna der Bucht von Odessa und der in dieselbe mündenden Quellen. *Bull.Rech.Biol.Univ.Perm*, 5.
- Bresslau, E. 1933. Turbellaria. *Handb.d.Zool.*, 2.
- Doflein, I. 1925. Chemotaxis und Rheotaxis bei den Planarien. *Z.vergl. Physiol.*, 3.
- Ekman, S. 1915. Die Bodenfauna des Vättern, qualitativ und quantitativ untersucht. *Int.Rev.Hydrobiol.*, 7.
- Gieysztor, M. 1930. Sur deux espèces rares du genre *Macrostomum* (Rhabdocoela). *Arch.Hydrobiol.Ichthyol.Suwalki*, 5.
- Graff, L. von, 1912-1917. Turbellaria. I: *Bronn's Klass.Ordn.Tierr.*, 4., 1c, II. Tricladida.
- Hofsten, N. von, 1907. Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. *Z.wiss.Zool.*, 85.
- Karling, T. G. 1930. *Bresslauilla relictata* Reisinger (Turbellaria, Rhabdocoela) zum ersten Male in Finnland angetroffen. *Mem.Soc.Fauna Flora Fenn.*, 6.
- Köhler, O. 1932. Beiträge zur Sinnesphysiologie der Süßwasserplanarien. *Z.vergl. Physiol.*, 16.
- Lundbeck, J. 1936 a. Untersuchungen über die Besiedlung der Alpenrand-

- seen. *Arch.Hydrobiol.*, Suppl. 10.
- 1936 b. Über die Mengenverteilung der Bodentiere im Lunzer Untersee. *Intern.Rev.Hydrobiol.*, 33.
- Marcus, E. 1944. Sobre duas Prorhynchidae (Turbellaria), novas para o Brasil. *Arq.Museu Paranaense*, IV, Art. I.
- Monti, R. 1900. Studi sperimentali sulla rigenerazione nei Rabdoceli marini (*Plagiostomum girardi* Graff). *Rend.R.Ist.Lomb.*, ser. 2, T. XXXIII.
- Nasonov, N. 1935. Über den Heliotropismus der Turbellaria Rhabdocoelida des Baikailsees. *Trav.Labor.Zool.exper.Morphol.An.*, 4.
- Pirocchi, L. 1949. Osservazioni sulla termica delle acque superficiali del Lago Maggiore. *Mem.Ist.Ital.Idrobiol.*, 5.
- Plessis, G. du, 1878. Notice anatomique sur les Plathyhelminthes. *Bull. Soc.Vaud.des Sc.nat.*, 15.
- Reisinger, R. 1924. Die terrikolen Rhabdocoelen Steiermarks. *Zool.Anz.*, 59.
- Schmassmann, W. 1920. Die Bodenfauna hochalpiner Seen. *Arch.Hydrobiol.*, Suppl. 3.
- Steinböck, O. 1923. Eine neue Gruppe allöcöler Turbellarien: Alloecoela typhlocoela (Fam. Prorhynchidae). *Zool.Anz.*, 58.
- 1924. Untersuchungen über die Geschlechtstrakt-Darmverbindung bei Turbellarien nebst einem Beitrag zur Morphologie des Trikladendarmes. *Z. Morphol.Ökol.d.Tiere*, 2.
 - 1927. Monographie der Prorhynchidae (Turbellaria). *Z.Morphol.Ökol. Tiere*, 8.
 - 1930. Strudel-Würmer. In: *Tabulae biologicae*, VI, Suppl. II.
 - 1932. Zur Turbellarienfauna der Südalpen, zugleich ein Beitrag zur geographischen Verbreitung der Süßwasserturbellarien. *Zoogeographica*, 1.
 - 1934. Zur Erage der Sprungschicht in Hochgebirgsseen. *Arch.Hydrobiol.*, 27.
 - 1942 a. Das Verhalten von *Planaria alpina* Dana in der Natur und im Laboratoriumsversuch. *Mem.Ist.Ital.Idrobiol.*, 1.
 - 1942 b. Eigenheiten boreoalpiner Tierverbreitung. *Ebenda*, 1.
 - 1943. Eigenheiten arktisch-alpiner Tierverbreitung. *Veröff.Deutsch. wiss.Inst.*, Kopenhagen, 12.
 - 1949. Zur Turbellarienfauna des Lago Maggiore und des Lago di Como. *Mem.Ist.Ital.Idrobiol.*, 5.
- Vialli, M. 1927. Primo elenco di Rabdoceli raccolti in Lombardia. *Boll. Pesca, Piscic.Idrobiol.*, III (1).