

Einrichtungen reguliert wird. Die Besprechung dieser Fragen liegt außerhalb des Rahmens dieser Arbeit. Wer berücksichtigt, wie schwer erforschbar und daher wenig erforscht das Gebiet des Stoffwechsel-austausches zwischen Kern und Protoplasma ist, wird sich darüber nicht wundern. Bei dem jetzigen Stand unserer Untersuchungen und Untersuchungsmethoden kann es ja nicht der Zweck einer Ab-handlung sein, alle Vorgänge im Zellenleben einheitlich zu erklären. Es wird schon viel gewonnen sein, wenn man bestimmtere Frage-stellungen gewinnt, als es bisher der Fall war. In dieser Richtung hoffe ich, einiges durch diesen Aufsatz beigetragen zu haben.

P.S. Wie ich nachträglich bemerke, ist die Frage: Wann und warum kommt der Furchungsprozess zu seinem Ende? schon von Morgan und Driesch erörtert worden. Morgan glaubte diese Frage zunächst in dem Sinn beantworten zu können, dass das Ende des Furchungsprozess erreicht sei, wenn eine bestimmte Minimalgröße der Zellen, bedingt durch ein gewisses festes Verhältnis von Zellen- und Kerngröße hergestellt sei; er machte sich später selbst Einwände, die dann Driesch zu ent-kraften suchte. In einer ausführlicheren Darstellung werde ich auf diese Verhält-nisse zurückkommen.

Zur Biologie und Faunistik der wasserbewohnenden Oligochäten der Schweiz.

K. Bretscher (Zürich).

(Schluss.)

Die Unterschiede in der „Bevölkerung“ der einzelnen unter-suchten Stellen ergeben sich noch deutlicher aus der folgenden tabellarischen Zusammenstellung (s. Tabelle S. 121):

Die Gewässer 2, 3, 5, 6 sind fließende, 2 zudem schlück-haltig; 7, 8, 9, 10 sind Torftümpel, 4 ist limonitführend und 1 ein ganz seichtes, stehendes Gewässer mit erdigem Grund. So lehrt die Tabelle, dass solche von gleichem Charakter durchaus nicht die erwartete gleichartige Fauna zeigen, sondern dass diese von Stelle zu Stelle wechseln kann und in der That auch wechselt. Zu erwähnen ist noch, dass meine — möglichst gleichzeitig ent-nommene — Proben immer mindestens 1 dm³ Schlamm enthielten; d. h. sie waren so groß, dass die Annahme, ihr Inhalt gebe wirk-lich ein zutreffendes Bild der Tierwelt des Beckens, dem sie ent-stammten, ziemlich berechtigt war. Da nach meinen bisherigen Erfahrungen diese Wassertiere im Boden nicht in die Tiefe hinab-gehen, so hielten sich meine Züge auch an dessen Oberfläche und gingen nicht 1 dm tief hinab, wofür natürlich die vom Aushub betroffene Fläche um so größer war. Die Tabelle führt ferner in drastischer Weise zum Bewusstsein, welche Summe von Beob-achtungen es erfordert, bis die Faunistik eines größeren Gebietes in befriedigender Weise zusammengestellt ist; die Schwierigkeit ist um so größer, als diese Wassertiere zu einem großen Teil eine ausgesprochene Tendenz zur Lokalisierung auf eng begrenzte Stellen

an den Tag legen, resp. dies zu thun scheinen. Sind ja doch von den 23 hier verzeichneten Arten nicht weniger als 15 in diesem Beobachtungsmaterial je nur ein einziges Mal aufgetreten. Dass bei Untersuchung der gleichen Gewässer an denselben Stellen zu anderen Zeiten das Bild wiederum ein anderes wäre, darf von vornherein erwartet werden und es ist dies auch in der That so. Einige der hier notierten Fänge sind aus mehreren Proben zusammengetragen, die nicht immer genau dieselben Arten wieder auffinden ließen. (Die einzelnen mit spez. bezeichneten Arten sind je unter sich identisch.)

	Gewässer										Zahl d. Fund- stellen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Chaetogaster diastrophus</i> . . .										×	1
<i>Nais elinguis</i>						×				×	2
<i>Dero furcata</i>										×	1
" <i>obtusa</i>										×	1
<i>Slavina appendiculata</i> . . .										×	1
<i>Limnodrilus udekemianus</i> . .					×					×	1
" <i>claparèdeanus</i> . . .			×		×			×	×		4
" <i>longus</i>					×						1
<i>Tubificæ tubificæ</i>		×	×					×	×		4
" <i>heuscheri</i>			×				×			×	3
<i>Psammoryctes plicatus</i> . . .				×							1
<i>Rhyacodrilus falciformis</i> . .	×										1
<i>Trichodrilus allobrogum</i> . . .							×				1
<i>Lumbriculus variegatus</i> . . .		×	×	×	×		×			×	6
<i>Stylodrilus spez.</i>	×				×	×					3
<i>Bichaeta sanguinea</i>			×								1
<i>Henlea ventriculosa</i>						×					1
<i>Marionina spez.</i>									×		1
<i>Mesenchytraeus</i>	×			×							2
<i>Enchytraeus argenteus</i> . . .	×					×					2
" <i>buchholzi</i>						×					1
" <i>spez.</i>						×					1
<i>Fridericia polychaeta</i>	×										1
Artenzahl:	5	2	5	3	5	6	3	2	2	8	

Dieselbe Beobachtung kann übrigens auch in größeren Wasserbecken, wie Seen, zur Genüge gemacht werden. Auch hier vielfach die gleiche Beschränkung einer Art auf ein kleines Gebiet; hier ist sie dann aber oft in gleicher Zahl der Individuen vertreten. Hierfür einige Beispiele. *Nais josinae* habe ich sowohl im Zürich- wie im Langensee nur je ein einziges Mal gefunden, desgleichen *Dero digitata* und *Nais bretscheri* in jenem. *Macrochaetina intermedia* traf ich zuerst am Ausfluss des Zürichsees, später nicht mehr am selben Orte, sondern im See bei Wollishofen; *Psammoryctes plicatus* ist da nach einer Mitteilung von Herrn Professor Heuscher in einem größeren Gebiete nicht mehr zu treffen, wo sie früher häufig war.

Daraus erwächst naturgemäß die Forderung, dass dasselbe Gewässer während längerer Zeit beobachtet werden muss, wenn ein sicheres Urteil über seine (Oligochäten-)Fauna abgegeben werden soll, ein Umstand, der wiederum die faunistische Durcharbeitung eines Landes schwieriger gestaltet.

Ganz ähnlich wie bei Oerlikon liegen die Verhältnisse in den Torfstümpeln am Katzenssee. Die oben gegebene Liste enthält die Funde, die in einer größeren Zahl solcher gemacht wurden, ohne dass damit ausgedrückt sein soll, die Tiere alle kommen jedem zu.

Der geschilderte auffällige Wechsel im Tierbestand eines Gewässers nach Ort und Zeit gilt jedoch nicht, wie die Tabelle lehrt, für alle Arten in gleichem Maße. Einige davon kommen fast überall und immer vor, und zu diesen gehören *Nais elinguis*, *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus elapardeanus*, *Lumbriculus variegatus*. Sie gehören in der Nordschweiz zu den häufigsten Vertretern wasserbewohnender Borstenwürmer.

Dass sie auch in Bächen sich ansiedeln, wurde bereits bei Vergleichung der Befunde aus den Gewässern bei Oerlikon berührt. Auch hier sind die eben genannten Arten, ferner *Stylodrilus vejdotskyi* häufig. Letztere Form traf ich auch bei Mellingen am Reußufer. *Limnodrilus longus* wurde in einem Bache bei Greifensee konstatiert. Diejenigen der Göscheneralp (1720 m) waren belebt von:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. <i>Tubifex tubifex</i> | 4. <i>Mesenchytraeus amoeboides</i> |
| 2. <i>Stylodrilus vejdotskyi</i> | 5. <i>Nais elinguis</i> |
| 3. <i>Marionina fontinalis</i> | |

Daneben kommen noch mehrere *Marionina*-Species vor, die wegen ungenügender Entwicklung nicht zu bestimmen waren.

Es ist eigentümlich, welchen Anteil in diesen höheren Lagen die Enchytraeiden an der Zusammensetzung der Bachfauna nehmen; sie treten an diesen Orten in der Ebene nach meinen bisherigen Beobachtungen sehr in den Hintergrund.

Ein Brunnentrog auf der Fürstenalp bei Chur (1800 m) zeigte in dem Schlamm, mit dem er halb angefüllt war:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. <i>Nais elinguis</i> | 6. <i>Marionina guttulata</i> |
| 2. <i>Rhyacodrilus falciformis</i> | 7. <i>Enchytraeus spex.</i> |
| 3. <i>Stylodrilus vejdotskyi</i> | 8. <i>Hydrenchytraeus stebleri</i> |
| 4. <i>Mesenchytraeus megachaetus</i> | 9. „ <i>nematoides</i> , |
| 5. <i>Henlea stollii</i> | |

von denen *N. elinguis*, *R. falciformis*, *St. vejdotskyi*, *M. megachaetus*, *H. nematoides* auch den von jenem abfließenden Bach bevölkernd angetroffen wurden. Ein anderer Brunnen in ca. 1600 m Höhe, am Wege nach der Fürstenalp gelegen, enthielt dagegen gar nichts; wiederum ein Beweis der oben geschilderten Unregelmäßigkeit ihres Vorkommens. Nachzutragen bleibt der Vollständigkeit wegen, dass sowohl auf der Göscheneralp wie auf der Fürstenalp zu der

aufgezählten Gesellschaft noch *Eiseniella tetraedra* zu zählen ist. In etwa 1200 m traf ich ebenfalls in einem Brunnentroge oberhalb Obstdalen ausschließlich *N. elinguis*, aber dieses Tier in ungemeiner Häufigkeit; es wimmelte förmlich hiervon.

N. elinguis steigt übrigens nicht bloß so hoch, wie die erwähnten Funde vermuten ließen; ich beobachtete sie auch in ca. 2000 m in einem kleinen Tümpel oberhalb des Melchsees. In diese Höhe wagt sich in der Schweiz keine andere Naidomorphe. An einem ähnlichen Orte kommt auf der Fürstenalp in gleicher Erhebung über dem Meere noch vor *Mesenchytraeus megachaetus*, während einige kleine Tümpel in ca. 2200 m in Menge *Lumbriculus variegatus* und *Psammoryctes plicatus* beherbergen.

So sehen wir, dass eine Reihe limikoler Oligochäten noch nahe der Schneegrenze zusagende Existenzbedingungen finden. Dass sie sich auch in beträchtlicher Erhebung sogar wohl fühlen und üppig gedeihen, beweist eine Beobachtung von der Mürtchenalp. In 1650 m füllte ich an einer schlammigen Stelle aufs Geratewohl ein Fläschchen mit Schlamm und Wasser. Der Inhalt betrug 60 cm³ und barg über 70 *Lumbriculus variegatus*, über 80 *Nais elinguis*, etwa 10 *Tubifex tubifex* und 10 *Aulodrilus limnobi*, zusammen etwa 180 Oligochäten! Daneben aber auch viele Pisidien, Insektenlarven, Nematoden, Platoden und Protozoen; also ein Reichtum tierischen Lebens, wie er gewiss von vornherein nicht erwartet würde und an dem die Oligochäten einen ganz hervorragenden Anteil nehmen.

Ueber die Fauna feuchter Böden in Riet, Mooren liegen hinsichtlich der Oligochäten nur wenige Beobachtungen vor. Mehrfach durchsuchte ich Erdproben aus Moorböden, ohne darin irgend welche limikole Borstenwürmer zu finden, auch wenn die Erde auf Lackmuspapier durchaus nicht reagierte. In einem anderen Aushub war *Fridericia michaelsoni* in wenigen Exemplaren vorhanden; ein zweiter mit feuchterer Torferde dagegen wies auf:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1. <i>Henlea pratorum</i> | 6. <i>Fridericia minuta</i> |
| 2. <i>Mesenchytraeus megachaetus</i> | 7. „ <i>spex.</i> |
| 3. <i>Enchytraeus nigrina</i> | 8. „ <i>striata</i> Lev. |
| 4. „ <i>spex.</i> | 9. „ <i>polychaeta</i> |
| 5. <i>Fridericia michaelsoni</i> | 10. <i>Lumbricillus spex.</i> |

Eine weitere Probe aus Rietboden, mit dichtem und fast unzerreißbarem Wurzelgeflecht, enthielt:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1. <i>Mesenchytraeus megachaetus</i> | 3. <i>Fridericia polychaeta</i> |
| 2. <i>Enchytraeus nigrina</i> | 4. „ <i>diachaeta</i> |

Zahlreiche Exkrementhaufen an diesen Orten, mit Ausnahme des letzterwähnten, wiesen ferner auf das Vorhandensein von Lumbriciden hin.

Von den in diesen kleinen Listen genannten Tieren sind

Mesenchytraeus megachaetus, *Fridericia polychaeta* und *diachaeta* solche, die an ein feuchtes Medium gebunden sind; namentlich trifft dies für die erstere Art zu, wie ja überhaupt die Mesenchytraeen nasse Standorte bevorzugen.

In der reich durchtränkten Umgebung einer Düngerstelle war *Limnodrilus udekenianus* und *Marionina maculata* zu finden; ein Jahr nach der ersten Untersuchung war letztere Art daselbst verschwunden. Sie kam mir überhaupt seitdem nicht mehr vor die Augen.

Alle vorausgegangenen Ausführungen zeigen schlagend, wie notwendig für die Faunistik eines Landes, aber auch für die Beurteilung der Verbreitungsbedingungen es ist, allen unscheinbaren Wasserläufen, Wasserbecken und feuchten Stellen Aufmerksamkeit zu schenken. Hierfür seien noch einige typische Beispiele besonders hervorgehoben. *Bichaeta sanguinea* war erst vom Langensee bekannt; in einer Schlammprobe aus dem Genfersee, die ich der Gefälligkeit von Herrn Professor Blanc verdanke, traf ich sie wieder an; wie lässt sich dieses Vorkommen an so weit entlegenen Orten, die zudem durch die gewaltige Scheidemauer der Alpen getrennt sind, erklären? Der Umstand, dass die Art in dem Sumpfgebiet an der Glatt auftritt, deutet darauf hin, dass sie an allen oder vielen ähnlichen Stellen vorkommen mag und sie also weit größere Verbreitung besitzt. Diese Thatsache ist ferner ein sprechender Wink dafür, dass es zur Zeit noch nicht geraten ist, an die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen über die Verbreitung der in Frage stehenden Fauna irgend welche weiteren Schlüsse zu knüpfen.

Aehnlich verhält es sich mit *Trichodrilus allobrogum*, die lange Zeit nur von Genf bekannt war, jetzt aber an der Glatt konstatiert ist; ferner mit *Rhyacodrilus falciformis*, nun auch von hier bekannt, nachdem sie auf der Fürstenalp bei Chur zuerst aufgefunden worden.

Es wäre somit jetzt noch gewagt, eine Reihe von Arten, die erst ein einziges Mal zur Beobachtung gelangten, nun durchweg als lokale Formen anzusehen, die an dem betreffenden Fundorte ihre Entstehung genommen hätten. Doch bin ich geneigt, dies zu thun für *Haemonais waldvogeli*, *Macrochaetina intermedia*, *Mesenchytraeus tigrina*, weil diese auch unter ganz gleichartigen Verhältnissen sonst nicht mehr getroffen wurden, ferner für *M. amoeboides*, *alpinus*, *bisetosus* wegen der Isoliertheit ihres Standortes.

Alle die angeführten Thatsachen lassen sich also wohl am besten so erklären, dass die große Zahl von vereinzelt gefundenen auf die Existenz rein lokaler Formen hindeutet, die eventuell daselbst ihr Schöpfungscentrum haben können; hierbei darf aber nicht außer acht gelassen werden, dass eine Reihe dieser Arten Tendenz zu örtlich beschränkten Vorkommen zeigen. Eben deswegen lässt sich noch nicht ermitteln, welche Arten nun wirklich als lokale Neu- und Ausbildungen anzusprechen sind.

Die vorliegenden Ausführungen geben zugleich ein Bild der horizontalen und vertikalen Verbreitung der einzelnen Arten, so dass es eine Wiederholung wäre, diese Frage noch besonderer Besprechung zu unterziehen. Dagegen möchte ich noch ein wenig auf die besonderen Lebensbedingungen derselben eintreten.

Arten, die nicht gerade submers, dagegen in feuchtem oder gut durchnässtem Medium leben, sind die Henleen, *Buchholzia appendiculata*, *Marionina riparia*, *lobata*, *rivularis*, *Mesenchytraeus monochaetus*, *megachaetus*, die Enchytraeen und Fridericien mit Ausnahme der aquatilen *F. lacustris*. Von da aus gehen die Vertreter dieser beiden Genera, wie die Henleen auch in trockene Gebiete über, resp. sie sind von da her in die gut durchfeuchteten Orte eingewandert. *Fr. diachaeta* und *polychaeta* scheinen an sie gebunden. Von solchen aus aber tendieren andere als ausgesprochen aquatile Formen dem Wasserleben zu, so die Marioninen, dann aber auch die *Stylodril*i und *Limnodril*i, die sich hie und da aus ihrem eigentlichen Gebiete herausbegeben und an bloß feuchten Orten mit Landformen etwa zusammenleben. Seltener wagen sich *Lumbriculus variegatus*, *Psammoryctes plicatus* oder *Nais elinguis* so weit hinaus. Die übrigen sind durchaus Wasserformen.

Aber innerhalb dieses Mediums selber sind ihnen wiederum verschiedene Aufenthaltsorte geboten, so dass wir reine Schlammbewohner von Formen unterscheiden können, welche den Boden der Gewässer eher meiden, um an den Wasserpflanzen zu leben. Zu letzteren gehören vor allem die Chaetogastriden, *Ophidonais serpentina* und *Stylaria lacustris*; letztere Art wird allerdings auch etwa auf dem Schlamm kriechend getroffen, doch tritt sie viel häufiger an Wasserpflanzen auf. Diese Arten alle meiden da die Flora und niedere Fauna ab, welche jene besiedelt, so namentlich Diatomeen, niedere Algen, aber auch allerlei pflanzliche und tierische Zerfallsprodukte verzehrend. Am meisten ist *Chaetogaster diaphanus* an räuberische Lebensweise angepasst; denn nicht selten sieht man in ihrem weiten Darmtraktus kleine Kruster noch lebend sich wie in einem Käfig herumtummeln. Bousfield giebt von den *Dero*-Arten an, dass sie ähnlich den *Tubifici* und *Limnodril*i mit dem Vorderende ihres Leibes im Schlamm stecken und das Hinterende frei vorragen lassen, indem sie dabei ihren zierlichen Kiemenapparat ausbreiten, während letztere mit dem Schwanzende wogende Bewegungen ausführen. Ich habe *Dero digitata* einst in einer größeren Kolonie einen Algenklumpen bevölkernd angetroffen, wie auch *Macrochaetina intermedia* solche mit Vorliebe zu besiedeln scheint. Alle anderen sind vorwiegend oder ausschließlich Schlammbewohner.

Von einigen ist zu sagen, dass sie Torfgewässer und torfigen Seegrund vorziehen, so *Pristina longiseta*, *Starina appendiculata*, *Haemonais walldvoeli*, *Dero obtusa* und *furcata*, während die übrigen

Naididae in allen Wässern auftreten. Die *Tubifici* und *Limnodrili* lieben entschieden schlammigen Boden und sogar den Schlick mehr als torfigen, *Lumbriculus variegatus* dagegen fühlt sich überall wohl.

Auch bezüglich der Fortpflanzungsverhältnisse zeigen sich Verschiedenheiten. Bekannt ist, dass den *Aeolosomatidae* und *Naididae* ungeschlechtliche Vermehrung durch terminale Knospung zukommt, die den übrigen Arten durchweg fehlt. Diese Art der Fortpflanzung fällt fast ausnahmslos in die warme Jahreszeit; nur einmal beobachtete ich an *Paranais uncinata* zu einer Zeit größter Kälte Sprosszonen. Solche sind auch an den hohen Lagen bewohnenden *Nais elinguis* viel seltener als im Thale. Gewöhnlich ist hier die Zahl der mit Sprosszonen versehenen Individuen nicht größer als die der geschlechtlich entwickelten; in den Gewässern der Ebene sind diese im Laufe des Sommers vereinzelt, jene weit aus die Mehrzahl bildend. (Beide Arten der Fortpflanzung kommen nicht oder sehr selten gleichzeitig an demselben Tiere vor.)

Bei *Nais elinguis* schien es mir mehrmals, als ob die Entwicklung der Geschlechtsorgane sehr durch äußere Umstände beeinflusst werde, wenn z. B. das Wasser ihres Behälters einzutrocknen beginnt, schicken sie sich zur geschlechtlichen Differenzierung an und ähnlich scheint ja auch die niedrigere Temperatur höherer Standorte zu wirken. Versuche wären über diese Frage verhältnismäßig leicht anzustellen und die Bedingungen über diese Veränderungen noch genauer zu ermitteln. Auch *Pristina longiseta* scheint sich ähnlich zu verhalten. Was nun die Zeit anbelangt, in der die einzelnen Arten ihre Geschlechtsreife erlangen, so lässt sich auch hier nichts allgemein gültiges aussagen. Die *Tubifici* und *Limnodrili*, wie die Enchytraeiden sind meist während des ganzen Jahres in definitiver Entwicklung anzutreffen; d. h. es kommen alle Wachstumsstadien meist neben einander vor. Dasselbe gilt von den *Lumbriculidae* mit Ausnahme von *L. variegatus*, ebenso von *Nais elinguis*, die allerdings im Flachland während des Sommers gewöhnlich nur ausnahmsweise mit Gürtel und Geschlechtsorganen getroffen wird. Ebenso selten sind die *Chaetogastri* in diesem Zustande zu finden (im Oktober) und andere *Naididae* habe ich überhaupt nie geschlechtsreif zu Gesicht bekommen. *Paranais uncinata* beobachte ich so im September im Klönsee und zwar in beinahe allen erbeuteten Exemplaren. *Stylaria lacustris* differenziert sich sexuell im Herbst bei Eintritt kühlerer Witterung in allen Individuen, die nachher abzusterben scheinen.

Ueberhaupt existieren noch wenige Beobachtungen darüber, in welchem Zustande die *Naididae* und speziell die Arten überwintern, welche die Wasserpflanzen bewohnen. Bis jetzt hat wohl die Annahme am meisten Berechtigung, dass sie im Spätherbst zu Grunde gehen, nachdem sie ihre Kokons abgelegt haben, und dass

sie also in diesem Stadium den Winter verbringen. Möglich ist ja immerhin auch, dass sie in die Tiefe der Gewässer oder des Schlammgrundes sich zurückziehen. Doch sind mir bei meinen allerdings zu spärlichen Fängen bis jetzt in der kalten Jahreszeit niemals solche Objekte vorgekommen; ausgenommen z. B. *Paranais uncinata*, ein typischer Schlammbewohner, der auch während des Winters sich die nötige Nahrung verschaffen und darum anders sich verhalten kann. Der See- resp. Gewässerforschung bleibt hier noch manche Frage zu lösen übrig: —

Vejdovsky hat für *Aeolosoma hemprichi* und Beddard für andere Species der gleichen Gattung gefunden, dass sie sich beim Eintrocknen mit einer Schleimschicht vom umgebenden Medium abschließen, also in einer Cyste ungünstige Existenzbedingungen durchmachen. So erklärt sich ihr bereits erwähntes Vorkommen in eintrocknenden Wassergräben. Ausgeschlossen ist ja nicht, dass auch anderen Arten, Naiden, Tubificiden u. a. diese Fähigkeit zukommt.

Lumbriculus variegatus ist bis jetzt nur in vereinzelt Exemplaren in geschlechtsreifem Zustande beobachtet worden; ich habe einige solche im November gefunden und es wird deshalb vermutet, dass seine Entwicklungsreife in den Winter falle.

Es mag am Platze sein, an dieser Stelle noch einer Erscheinung zu gedenken, durch die sich namentlich die *Tubificidae* und *Lumbricidae*, speziell aber wiederum *L. variegatus* auszeichnen, nämlich der Leichtigkeit, mit der sie kleinerer oder größerer Partien ihres Hinterendes verlustig gehen und diese wieder regenerieren, resp. reparieren. Man kann in dem Vorgang eine förmliche Selbstamputation erblicken. Während nun allerdings die Reparation bei *L. variegatus* fast regelmäßig und sehr häufig zu beobachten ist, erinnere ich mich nicht, solche Neubildungen bei den übrigen Lumbriculiden und den Tubificiden mit Sicherheit beobachtet zu haben, während sie recht leicht amputieren. Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass sie viel weniger pigmentiert sind und deswegen die Reparate nicht durch andere Färbung vom übrigen Tier sich abheben, wie dies bei *L. variegatus* der Fall ist. Nach v. Wagner's Beobachtungen ist mit dieser Autotomie nicht immer zugleich eine Vermehrung verbunden, indem nur die Vorderenden der beschädigten Tiere sich wiederherstellen, während die abgeworfenen hinteren Partien meist zu Grunde gehen.

Bezüglich der Verbreitungsverhältnisse der wasserbewohnenden Oligochäten ist zu sagen, dass die passiven Verbreitungs- und Dislokationsagentien jedenfalls von fast ausschlaggebender Bedeutung sind. Neben ihnen spielt die Eigenbewegung der Tiere eine nur untergeordnete Rolle. Solche Agentien sind vor allem das bewegte Wasser selber, in dem die Oligochäten sich aufhalten, sodann Tiere, welche sie innerhalb des Mediums selber

mitschleppen können oder auch von Becken zu Becken zu vertragen im stande sind. So ist diese Möglichkeit geboten durch Wasserinsekten, Wasservögel oder durch Tiere, die den Bächen und Seen gelegentlich oder regelmäßig Besuche abstatten. Es darf wohl angenommen werden, dass gerade auf letztere Art kleine Gewässer etwa bevölkert werden, die nicht mit anderen in direktem Zusammenhang stehen. So traf ich in zwei abflusslosen und nur von Regen und Schneewasser gespiesenen, unscheinbaren Tümpeln am Montalin (2100 m) bei Chur *Lumbriculus variegatus* und *Psammoryctes plicatus*, var. *pectinatus*. Da das schlammige Ufer des einen davon dicht mit den Fußspuren von Alpendohlen bedeckt war, liegt die Annahme nahe, dass durch solche eine Bevölkering mit diesen Wassertieren habe stattfinden können, vielleicht eher als durch Wasserinsekten oder gar durch Wasservögel, die hier schwerlich sich einfinden, während die Dohlen als Standvögel leicht und jederzeit eine Uebertragung bewerkstelligen können.

Halten aber die genannten Borstenwürmer einen Transport durch die Luft aus? Um diese Frage zu beantworten und um ferner zu erfahren, welches Schicksal ihnen bei dem etwa sich ereignenden Eintrocknen der Tümpel bevorstehe, nahm ich einige Schlammproben mit nach Hause, nachdem ich sie vorerst gut hatte abtropfen lassen und hielt sie an einer schattigen Stelle in einem offenen Gefäße (unter Dach). Noch nach 72 Tagen fanden sich in ihnen in 1—2 cm Tiefe beide Arten lebend vor. Damit ist nicht nur gezeigt, dass sie in den betreffenden Tümpeln ganz wohl von einem Regen zum anderen sich behaupten können, sondern wohl auch, dass sie einen kürzeren Luftweg ohne Schaden zu ertragen im stande sind. Selbstverständlich macht sich eine Verbreitung der Kokons noch viel leichter einmal wegen ihrer viel größeren Widerstandsfähigkeit gegen das Austrocknen und andere schädliche Einflüsse, dann aber auch wegen ihres viel geringeren Gewichtes. Vielleicht ist die Ausbreitung durch solche mittelst der verschiedenen Agentien von weit größerer Bedeutung als durch den Transport der angekommenen Tiere selber.

Gewiss haben wir auch gerade in den durch solche Transportmittel mitspielenden Zufälligkeiten eher die Ursache der verschiedenen Faunenbestände benachbarter Gewässer, wie sie oben geschildert wurden, zu erblicken, als in dem verschiedenen Charakter dieser letzteren selber. In diesem Falle würde dann gerade hierin wiederum ein Beweis dafür liegen, dass die aktiven Verbreitungsmittel wenig ausgiebig sind. Doch erscheint auch hier das vorliegende Material von Beobachtungen noch nicht ausreichend zu gut fundierten Schlüssen.

Im Januar 1901 machte ich die Beobachtung, dass einzelne Arten auch die Fähigkeit des Einfrierens besitzen. Von hart-

gefrorenen Detritus am Ufer des Zürichsees an einer Stelle, die während des Sommers von *Tubifex*-, *Limnodrilus*-Arten, von *Nais elinguis*, *Lumbriculus variegatus* und *Allurus tetraedrus* wimmelt, hackte ich Stücke los und ließ sie auftauen. Von allen diesen Oligochäten zeigte sich jetzt keine Spur, dagegen war häufig, völlig munter und in geschlechtsreifem Zustande *Henlea ventriculosa*. Andere Enchytraeiden waren vielleicht der Kälte erlegen, vielleicht auch hatte ihnen das rasche Schmelzen Schaden zugefügt. Dieses Vermögen, hohe Kältegrade zu ertragen, scheint mir neben anderen Faktoren, wie Zeit der Geschlechtsreife und namentlich die geographischen Verbreitung, mit in Betracht gezogen werden zu müssen bei der Frage nach dem Ursprung einer Art und dürfte wohl auf nordische, resp. Herkunft aus kalten Gegenden (Eiszeit!) hinweisen. Allerdings ist diese Art nur aus dem mittleren Europa und Neu-seeland bekannt, während sie (nach Michaelsen) nach Südamerika verschleppt, in Nordamerika noch nicht sicher konstatiert ist. Ob sie in nördlicheren Gebieten nicht doch noch gefunden wird?

Zum Schlusse würde nun übrig bleiben, das vorliegende Material über die wasserbewohnenden Oligochäten der Schweiz zu vergleichen mit demjenigen anderer Länder und die horizontale Verbreitung jeder Art abzugrenzen. Es ergäben sich daraus interessante und wertvolle Anhaltspunkte über deren Heimat und Wanderung im Laufe der Zeiten, wie über ihre besonderen Lebensbedingungen. Doch empfiehlt sich, die Behandlung dieser Frage noch zurückzulegen, da die Beobachtungen um so dürftiger sind, je weitere Gebiete in Berücksichtigung gezogen werden. Es könnten kaum mehr als falsche Urteile resultieren.

Zum Schlusse mögen die Hauptergebnisse bezüglich der Verbreitung der Oligochäten nochmals zusammengefasst werden: 1. die Oligochätenfauna der verschiedenen bis jetzt untersuchten Seen der Schweiz deutet darauf hin, dass fast jeder von ihnen ihm eigentümliche Arten besitzt; es besteht bis jetzt Berechtigung, ihn für diese als Entstehungsherd anzusehen; von einer eigenartigen Tief-seefauna kann noch nicht gesprochen werden. 2. Einzelne Arten zeigen ausgesprochene Tendenz zu Lokalisation, was auch aus der Bevölkering der Tümpel und Bäche zu konstatieren ist und vielleicht auf zufällige passive Verbreitungsmittel zurückschließen lässt. Deswegen müssen nicht nur die größeren, sondern auch die kleineren und kleinsten Gewässer in einer Faunistik in Berücksichtigung gezogen werden.

Berichtigung. Zu dem Aufsätze über F. A. Krupp als Freund und Förderer biologischer Studien muss es S. 83 (Z. 26 v. oben) heißen „aus dem oberen Jura“ anstatt „aus der oberen Zone“.

Plön, 8. Januar 1903.

Dr. Otto Zacharias.

Verlag von Georg Thieme in Leipzig, Rabensteinplatz 2. — Druck der k. bayer. Hof- und Univ.-Buchdr. von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Bretscher Konrad

Artikel/Article: [Zur Biologie und Faunistik der wasserbewohnenden Oligochäten der Schweiz. 109-128](#)