

- Raciborski, M. Über den Einfluss äußerer Bedingungen auf die Wachstumsweise von *Basidiobolus*. Flora 1896.
- Reinke, J. Einleitung in die theoretische Biologie. Berlin 1901.
- Schimper, F. W. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.
- Ternetz, Charl. Protoplasmaabewegung und Fruchtkörperbildung bei *Ascophanus carneus*. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XXXV, 1900.
- Van't Hoff. Acht Vorträge über physikalische Chemie. Braunschweig 1902.
(Fortsetzung folgt.)

Die xerophilen Enchytraeiden der Schweiz.

K. Bretscher (Zürich).

Für die Enchytraeiden, welche in dem nur vom Sickerwasser durchfeuchteten Boden sich aufhalten, möchte ich die den Botanikern entlehnte Bezeichnung „xerophil“ vorschlagen. Dass es auch amphibische und hydrophile Arten gibt, habe ich bereits in meinem Aufsatz „Zur Biologie und Faunistik der wasserbewohnenden Oligochäten der Schweiz“ (diese Zeitschrift 1903), ausgeführt, denn sie befinden sich an nassen, feuchten und trockenen Orten wohl und von jenen wird zum Teil auch jetzt wieder die Rede sein müssen. Unter „trocken“ ist hier nicht eine absolute Trockenheit des Bodens zu verstehen, sondern bloß der Gegensatz zu wirklich nassen, von Wasser immer durchtränkten Stellen. In wirklich trockener Erde finden wir die Enchytraeiden nie; nur da sind sie vorhanden, wo ihnen ein noch ziemlich beträchtliches Maß von Feuchtigkeit geboten ist. In dieser Beziehung verhalten sie sich ganz wie die Lumbriciden.

Die Arten, welche für unsere Betrachtung in Frage kommen, sind: *Henlea Dicksoni* Rosa, *dorsalis* Br., *nasuta* Eis., *rhaetica* Br., *Rosai* Br., *pratorum* Br., *Stolli* Br., *Bryodrilus Ehlersi* Ude, *sulphureus* Br., *Buchholzia appendiculata* Buchh., *sarda* Cogn., *Mesenchytraeus montanus* Br., *Enchytraeus alpestris* Br., *argenteus* Br., *Buchholzi* Vejd., *nigrina* Br., *parvulus* Br., *silvestris* Br., *turicensis* Br., *Fridericia alpina* Br., *alpinula* Br., *auriculata* Br., *Beddardi* Br., *Bedoti* Br., *biglobulata* Br., *bisetosa* Lev., *bulbosa* Br., *connata* Br., *diachaeta* Br., *emarginata* Br., *exserta* Br., *fruttensis* Br., *galba* Hoffm., *hegemon* Vejd., *helvetica* Br., *humicola* Br., *insubrica* Br., *irregularis* Br., *Leydyi* Vejd., *minuta* Br., *Michaelseni* Br., *parva* Br., *quadriglobulata* Br., *striata* Lev., *terrestris* Br., *Udei* Br., *variata* Br., *Achaeta bohemica* Vejd., *Eiseni* Vejd., *Vejdorski* Br.¹⁾

Es sind also 50 Arten, die sich auf 7 Genera verteilen. Eine Reihe von Gattungen unserer Enchytraeiden sind nicht vertreten,

1) Für die Synonymik verweise ich auf eine im Druck befindliche und vom naturhistorischen Museum in Genf herausgebende Synopsis der Oligochäten der Schweiz.

da sie ausschließlich hydrophil sind; andere, wie *Bryodrilus* und *Achaeta* weisen nur xerophile Arten auf, während zu den übrigen Genera Vertreter von beiderlei Standorten gehören.

Ich habe mich bei meinen Beobachtungen bemüht, auch die Anzahl der Individuen festzustellen, die in einer bestimmten Bodenfläche sich aufhalten und demgemäß die Bodenproben einer gründlichen quantitativen Untersuchung unterzogen, soweit diese groß genug waren, um ein hierüber wirklich zutreffendes Bild zu geben. Dies schien mir bei einer Fläche von 1,5—2 dm² erreicht zu sein, wenn auch selbstverständlich die Ergebnisse um so zuverlässiger ausfallen, je größer die durchsuchte Fläche ist. Die Rücksicht auf die zur Verfügung stehende Zeit erlaubte mir nicht weiter zu gehen.

Vielfach hatte ich die Erfahrung gemacht, dass die Enchytraeiden nur selten unter 10 cm Tiefe unter die Oberfläche hinabgehen; ihre überwiegende Mehrzahl treffen wir im obersten Wurzelgeflecht der Wiesengewächse und schon von 5 cm Tiefe an nehmen sie nach unten rasch an Häufigkeit ab bis zum völligen Verschwinden; es ist mir schon vorgekommen, dass unter 3 cm keine mehr zu treffen waren, so bei einer Probe aus La Joux verte. Auch Diem (Untersuchungen über die Bodenfauna in den Alpen, St. Gallen, 1903) fand sie nur ausnahmsweise, bei sehr günstigen Bodenverhältnissen, bis in 15, ja 20 cm Tiefe in gleichmäßiger Verteilung. Deswegen gab ich meinen Proben nur etwa 1 dm Mächtigkeit, wiederum beeinflusst durch die Ökonomie der Zeit. Die unten verzeichneten Angaben sind jedenfalls nur in sehr spärlichen Fällen infolge dieser geringen Dicke des Aushubes mit zu niedrigen Zahlen eingesetzt.

Ferner wurden die Aushübe fast immer Wiesen entnommen, weil hier die Erde, durch das Wurzelwerk zusammengehalten, leichter in kompakter Masse auszuheben ist und darum auch die Zählung zuverlässiger ausfällt. Verschiedene Kontrollversuche in Wald und Acker bewiesen mir aber, dass die Enchytraeiden auch in solchen Böden in ebenso großer Zahl auftreten können wie in Wiesen, die Bepflanzung also auf den Bestand keinen Einfluss ausübt.

Für diese quantitativen Bestimmungen habe ich mich der „nassen“ Methode beflissen. Kleine Erdproben wurden in einer flachen Schale mit Wasser fein verteilt und dann mit der Lupe auf ihren Tierbestand durchgenommen. Wenn so jede Partie mehrmals geschwenkt und jedesmal nachher abgesucht wird, so erhält man mit ziemlicher Sicherheit jeden Bewohner heraus. Diese Methode ist allerdings recht zeitraubend, liefert aber dafür Resultate, die von keiner andern an Genauigkeit übertroffen werden dürften. Auf trockenem Wege, nur durch Zerkleinern und Zerteilen der Erdschollen, wurde z. B. die Bodenprobe von Cresta

durchgenommen; die wirkliche Zahl ist demnach noch größer anzusetzen und die Diem'schen Zählungen bleiben offenbar aus dem gleichen Grunde fast durchweg unter meinen Befunden; die folgende Tabelle gibt nun eine Übersicht über diese Zählungsergebnisse, je auf 1 dm² berechnet; den Kubikinhalt zu berücksichtigen hat nach den obigen Auseinandersetzungen keinen großen Zweck. Die Liste enthält außerdem die Angabe des Fundortes, seiner politischen und geographischen Zugehörigkeit, eine Angabe über die Erdart und die absolute Höhe.

Genaue Bodenanalysen nahm ich aus Mangel an Zeit nicht vor. Bei allen Proben handelte es sich um Humus- resp. humöse Kulturböden, deren Charakter ich durch die Bezeichnungen sandig, lehmig und fett genauer zu bestimmen suchte; unter letzterem Ausdruck ist ein fast reiner Humus verstanden.

Ort	Kanton	Gebiet	Kultur	Boden	Höhe	Zahl auf 1 dm ²
1. Ascona	Tessin	Südrand der Alpen	Wiese	sand. Humus	230	23
2. Basel	Basel	Jura	"	fetter "	270	105
3. Morges	Waadt	Mittelland	Parkwiese	sand. "	380	2
4. Roche bei Villeneuve	"	Voralpen	Wiese	" "	380	44
5. Andelfingen	Zürich	Mittelland	"	fetter "	380	20
6. Zürich	"	"	Garten	lehm. "	430	50
7. "	"	"	Wiese	" "	450	80
8. "	"	"	Wald	sehr lehmig	450	80
9. "	"	"	Baumgarten	fetter Humus	430	16—17
10. "	"	"	Wiese	lehm. "	450	110
11. Satigny	Genf	"	"	sand. "	500	5
12. "	"	"	"	" "	—	13
13. "	"	"	"	" "	—	11
14. Siders	Wallis	Zentralalpen	"	" "	560	0
15. Trimmis	Bünden	Voralpen	"	" "	580	122
16. Ober-Uzwil	St. Gallen	"	"	lehm. "	600	75
17. Hittnau	Zürich	Mittelland	"	fetter "	630	48
18. "	"	"	"	lehm. "	650	300
19. Visp	Wallis	Zentralalpen	Garten	sand. "	660	83
20. "	"	"	Wiese	" "	660	140
21. Heiden	Appenzell	Voralpen	"	fetter "	800	60
22. Klöntal	Glarus	"	"	lehm. "	830	81
23. Einsiedeln	Schweiz	"	"	" "	900	250
24. Le Sentier	Waadt	Jura	"	sand. "	1020	6—7
25. Riemenstalden	Schwilz	Voralpen	"	fetter "	1020	340
26. Schuls	Bünden	Zentralalpen	Wiese	Humus	1250	306 (feucht)
27. "	"	"	"	"	1250	48 (trocken)
28. La Joux verte	Waadt	Voralpen	Wald	Lehm	1400	20
29. Schuls	Bünden	Zentralalpen	Wiese	fetter Humus	1450	120
30. St. Antönien	"	"	"	Humus	1450	154
31. Scarlital	"	"	"	Trockentorf	1800	245
32. Cresta	"	"	"	fetter Humus	1950	800

In den untersuchten Proben sind sehr verschiedene Bodenarten, vom reinen Humus bis zum fast reinen Sand- oder Lehm-boden, vertreten; sie alle weisen einen zum Teil beträchtlichen Bestand von Enchytraiden auf. Also ist für ihr Vorhandensein nicht die Bodenart entscheidend, sondern es kommen andere Faktoren in Betracht, vor allem aus die Feuchtigkeitsverhältnisse. Ein trockener und rasch und gründlich austrocknender Boden ist für sie unbewohnbar. Dass hier, nicht in der Erdart, das entscheidende Moment liegt, lehren auch die Befunde von Siders 14 und Visp 19 und 20; diese Böden sind genau von der gleichen Beschaffenheit und ich glaubte nach der ersten Untersuchung von Siderser Material, dass der absolut nicht bindige Boden die Ursache ihres Fehlens sei, bis mich die Visper Proben eines anderen belehrten.

Wenn nun auch die gewonnenen Zahlen zufällige sind, d. h. ganz sicher an den den Aushüben benachbarten Stellen die Zählungsergebnisse etwas andere geworden wären, so ist doch aus der Tabelle einmal ersichtlich, dass die Dichtigkeit des Vorkommens der Enchytraiden eine sehr schwankende ist und vom vollständigen Fehlen bis auf 800 Individuen pro 1 dm² ansteigen kann. In der Tat beobachtet man schon an Proben von der angegebenen Größe von 1,5—2 dm² meist eine ganz ungleiche Verteilung derselben; an einer beschränkten Stelle finden sie sich oft dicht gedrängt, an einer andern in größerer Zerstreung vor. Das wird wohl in Zusammenhang stehen mit besonders günstigen Nährplätzen, an denen sie sich ansammeln, mit ihren, wenn auch nicht gerade ausgiebigen Wanderungen, welche doch eine ungleichmäßige Verteilung zur Folge haben müssen, wie mit dem zufälligen Vorhandensein von reichlicherer Feuchtigkeit. In größerem Maßstab ist die gleiche Beobachtung in Alpenweiden zu machen. Man trifft sie hier nämlich an den grasbewachsenen Stellen nur da in größerer Zahl, wo die oberflächliche Erdschicht mindestens einige Zentimeter Mächtigkeit hat und humös ist; oft fehlen sie auch an solchen Orten vollständig. Sehr häufig aber stellen sie sich ein unter Kuhplättern von einer gewissen Beschaffenheit, so dass es da förmlich von ihnen wimmeln kann. Für den Sammler sind solche nicht nur deswegen günstig, sondern auch weil sich die verschiedensten Arten zusammenfinden. Da ihnen an solchen Orten nur für eine verhältnismäßig kurze Zeit Unterstand gewährt ist, so muss für sie in ähnlicher Weise ein Wanderleben angenommen werden wie für die Lumbriciden (die Verbreitungsverhältnisse der Lumbriciden in der Schweiz, diese Zeitschrift, 1900).

Die Proben 9 Zürich, 17 Hittnau stammen aus intensiv gedüngten Wiesen, es scheint der flüssige Dünger ihnen nicht zuträglich zu sein. Die Durchsicht der Liste zeigt aber auch, dass sie stark kultivierten Boden weniger bevorzugen als andere Böden, die

nicht so viele Umwälzungen erfahren. Die niedrigen Zahlen aus Ascona (1), Morges (3), Satigny (11, 12, 13), Siders (14), erklären sich aus den geringen Niederschlagsmengen dieser Orte, soweit nicht besondere Verhältnisse hierfür bedingend sind. Siders ist nämlich in der Regenkarte nur mit 60, Morges und Satigny mit 90 cm jährlicher Regenmenge verzeichnet. Dagegen hat Visp (19, 20) nur 70, Basel (2) 80, Le Sentier (15) 140, Ascona (1) gar 180 cm; hier spielt sicher die Durchlässigkeit und Austrocknungsfähigkeit der Böden die entscheidende Rolle für die Anwesenheit der Enchytraeiden, wie andererseits auch die Nähe genügend bewässerter Stellen (Bäche, Tümpel) von Einfluss sein kann.

Das interessanteste Ergebnis ist ohne Zweifel dasjenige von Cresta (33), das den ungemein reichen Bestand von 800 Individuen auf 1 dm² aufweist. Diese Tiere können sich also auch in bedeutender absoluter Höhe wohl fühlen und diese ist an sich durchaus kein entscheidender Faktor für ihr Auftreten, jedenfalls wäre sie dies dann nicht im negativen Sinne, wie übrigens auch die Zahlen von Riemenstalden (26) und Schuls (27) beweisen. Die Ausbeute aus dem Scarltal (32) war deswegen überraschend, weil die Probe daselbst einen Trockentorf betraf, in dem von vornherein wohl nicht eine so reiche Fauna vermutet worden wäre, da solche Stellen in den Niederungen von Oligochäten kaum bewohnt werden. Der Schluss dürfte also berechtigt sein, dass die Enchytraeiden in der alpinen Region unter günstigen Verhältnissen eher häufiger sind als in tieferen Lagen, was unzweifelhaft wiederum mit der größeren ihnen dort gebotenen Feuchtigkeit in Zusammenhang zu bringen ist.

Den höchsten Fund habe ich aus 2550 m, am Kistenpass zu verzeichnen. In dem Humus von Silene-Polstern fanden sie sich sehr häufig, trotzdem diese kleinen Rasen als zerstreute Inselchen in eine weite Steinwüste eingebettet liegen. Sicher gehen sie wie die Lumbriciden noch höher und erreichen wohl erst mit den letzten Ausläufern der Pflanzenwelt ihre obere Grenze, da verwesendes organisches Material ihre Nahrung bildet. — Ein Moment verdient bezüglich des Auftretens an Polsterpflanzen Erwähnung, nämlich die Unempfindlichkeit gegen große und rasche Temperaturschwankungen. An solchen Stellen erwärmt sich die Erde über Tag durch die Sonnenbestrahlung sehr hoch, kühlt sich aber bei Nacht oft unter den Gefrierpunkt ab, was ihre Bewohner ohne Schaden ertragen müssen. Der Annahme, dass sie gleich den Lumbriciden ein Einfrieren bis zu einem gewissen Kältegrade ertragen, steht nichts im Wege; wahrscheinlich aber setzt ihnen an so hoch gelegenen Standorten die Kälte des Winters wegen der hohen Schneedecke weniger zu als diejenige während der schneefreien Periode.

In der folgenden Tabelle habe ich eine Zusammenstellung der Arten nach ihren Fundorten versucht. Die Zahl der Fundstellen ist in ihr geringer als in der ersten, weil die Befunde aus ganz benachbart gelegenen Erdproben vereinigt sind, so von Zürich, Satigny, Hittnau, Visp, ferner die beiden von Schuls aus 1250 m. Sie ist insofern unvollständig, als fast in allen Erdproben neben den bestimmbaren, geschlechtsreifen Individuen es auch andere von rückständiger Entwicklung gab, deren genaue Identifizierung deswegen unmöglich war; solche Funde sind nicht verzeichnet worden; mit Fragezeichen dagegen diejenigen, welche mit großer Wahrscheinlichkeit der betreffenden Art zugehören. Die Funde von *F. galba* habe ich ebenfalls als fraglich hingestellt, da sie vielleicht bei genauerer Untersuchung doch noch zu *F. Michaelseni* gehörig erkannt werden.

Von den 50 für uns in Betracht fallenden Arten sind hier weitaus die Mehrzahl, nämlich 40, verzeichnet und die Tabelle ergibt sofort einige Schlüsse sowohl über die horizontale als auch die vertikale Verbreitung derselben. Beizufügen ist, dass die genannten durchaus nicht die einzigen Fundorte sind, denn außer den aufgeführten Stellen, von denen quantitative und qualitative Bestimmungen vorliegen, wurden viele nur auf den Artbestand und für die Feststellung der Verbreitung berücksichtigt.

Aus der letzten senkrechten Reihe ist ersichtlich, dass die Enchytraeiden in ganz verschiedener Artenzahl vergesellschaftet sind. Bald teilen sich nur wenige, 2—3 Formen in das Gebiet, bald aber finden wir deren 10 und noch mehr beisammen und zwar sind es durchaus nicht die Orte mit den dichtesten Beständen, welche zugleich die reichste Artenzahl aufweisen, wie z. B. die Vergleichung der Befunde von Zürich, Visp, St. Antönien und Cresta sofort zeigt. Aus dem Scarltal mit viel größerer Individuenzahl wurde eine Art weniger beobachtet als von St. Antönien und ähnliches ist von Heiden und dem Klöntal zu sagen. Und endlich steht Cresta seiner überreichen „Bevölkerung“ bezüglich seiner Artenzahl unter dem Mittel von allen. Es mag dies zum Teil wenigstens von Zufälligkeiten herrühren, so dass bei Vornahme weiterer Erdproben einige andere Arten noch anzutreffen wären. Haben ja doch Zürich, Visp, Hittnau, Schuls mit ihren kombinierten Zählungen wirklich die größten Zahlen aufzuweisen; man könnte sogar versucht sein, auf Grund dieser 4 Ergebnisse den Artenbestand überall fast gleich groß anzunehmen, denn diese Orte liegen in sehr verschiedenen Gebieten der Schweiz. So erkennen wir zugleich, dass die Artenzahl auch von der geographischen Lage wenig abhängig ist. Auf der Gaffia-Alp an den Grauen Hörnern, 1800 m, fand ich in gleicher Weise 10, unter den Silenepolstern am Muttensee nur 2 Spezies nebeneinander.

[illegible]

Über die horizontale und vertikale Verbreitung der einzelnen Arten ersehen wir aus dem Verzeichnis sogleich, dass diejenigen mit den am Fuße verzeichneten größten Ziffern des Vorkommens in fast allen Gebieten der Schweiz vorkommen. Von solchen sind anzuführen *Fridericia minuta* mit 15, *F. Michuelsenii* mit 14, *F. variata* mit 12 und *Achaeta Eiseni* mit 13 Lokalitäten. Aber von diesen geht einzig die erste auch südlich über die Alpen hinaus, soweit bis jetzt Beobachtungen vorliegen; die übrigen scheinen alpine und nordalpine Arten zu sein. Ascona, am Nordufer des Langensees und an dessen oberen Ende gelegen, besitzt überhaupt eine ganz eigenartige Fauna, denn von den 7 daselbst konstatierten Arten sind nicht weniger als 2, also nahezu der dritte Teil, nur von dort verzeichnet. *Achaeta Vejdorskyi* vertritt die nördliche *A. Eiseni*, *E. parvulus* ist nirgends sonst, *F. diachaeta* dann allerdings bei Zürich in einer nassen Wiese wieder gefunden worden; immerhin scheint sie eine ganz sporadische Verbreitung zu besitzen, da dies die einzigen Standorte geblieben sind. *Bryodrilus Ehlersi* gehört der Fauna der Schweiz an, denn sie ist häufig an bemoosten Baumstrünken im Walde bei Hittnau, wie sie auch Ude zuerst auffand, findet sich aber auch in der Umgebung des Muttensees, 2600 m, den Humus der dortigen Polsterpflanzen bewohnend. Die Objekte von *La Joux verte*, nicht geschlechtsreife Exemplare, schienen mir mit ihr identisch zu sein. Offenbar ist ihre Verbreitung viel größer.

Fridericia auriculata, bis jetzt einzig von Cresta zu verzeichnen und demnach als rein alpine Form anzusprechen, gehört der *Leydigi*-Gruppe an, die eine Reihe von nahe verwandten Arten (*F. Leydigi*, *minuta*, *polychaeta*, *irregularis* u. a.) umschließt, von denen wenigstens einzelne vielleicht vereinigt werden können. *F. Bedoti* von Satigny, an der Südwestecke der Schweiz, scheint im übrigen Gebiet nicht vorzukommen, ebensowenig die daselbst vorhandene *F. bisetosa*, welche fast rings um die Schweiz in Italien, Frankreich und Deutschland zur Beobachtung gelangte; sie ist vertreten durch die weitverbreitete *F. connata*. Wiederum hat sich *F. hegemon*, von Vejdovsky zuerst aus Böhmen beschrieben, nur einmal gezeigt und kommt gewiss nur an zerstreuten Fundorten, nicht in allgemeiner Verbreitung, vor. *F. humicola* habe ich wieder gefunden auf der Melchseealp in etwa 2000 m Höhe, ferner im Gebiete der Grauen Hörner und es hat den Anschein, als ob sie nicht unter 1800 m hinabgehe. Sie wäre also bei uns eine typisch alpine Art. Michaelson führt sie auch aus Afrika an. *F. irregularis* geht wohl nicht in die alpine Region hinauf, sondern scheint eher vorwiegend montan zu sein. Für *F. terrestris* ist Cresta der einzige Fundort geblieben; sie muss also der alpinen Region zugeschrieben werden.

Von Novaja Semlia und aus Deutschland bekannt (Michaelsen, Oligochäten 1900), zeigt *Henlea Dicksoni* in der Schweiz eine entsprechende Verbreitung, da ich sie in einer ganzen Reihe von Orten aus der Nähe von Zürich (400 m) bis in 2600 m am Muttensee getroffen habe. Ganz dasselbe ist von der von Sibirien bis Italien verbreiteten *H. nasuta* zu sagen; ihren höchsten Standort konstatierte ich in der Schweiz in der Hochwangkette, 2400 m und habe sie an verschiedenen Zwischenstationen bis 500 m hinab gesammelt. Wie jene liebt sie eher feuchte als trockene Orte und stellt sich darum gerne auch an Seeufern ein. In *H. pratorum* liegt eine Art vor, die bis jetzt auf die Schweiz beschränkt geblieben ist; entschieden zieht sie die tieferen Lagen vor, da sie in den Kantonen Genf, Waadt, Wallis, Zug, Zürich, Glarus nicht über 900 m sich vorgefunden hat. Sie gehört also mehr der Mittel- und Westschweiz an, im Gegensatz dazu *H. rhaetica* den östlichen Gebieten von 1200 bis in 1800 m Höhe. *H. dorsalis* ist von Basel und dem Engadin mit 1800 m zu verzeichnen und wird zweifelsohne noch manche Zwischenstation aufweisen. Auch *H. Rosai* und *Stolli* haben weitere Verbreitung, als die Tabelle sie vermuten lässt, denn sie gehen in den Alpen bis 2000 m; als amphibische Tiere siedeln sie sich ebenfalls gerne an feuchten Orten an. In *Buchholzia sarda* haben wir es offenbar mit einer mehr südlichen Art zu tun, denn Cognetti teilt ihr Vorkommen aus Sardinien mit. In der Schweiz traf ich sie nicht nur in Bünden, sondern auch in Einsiedeln, im Kanton Luzern in einem Moorboden und endlich macht sie einen Bestandteil der Höhlenfauna des Muottatales aus. *Enchytraeus argenteus*, über das ganze nordalpine Gebiet der Schweiz verbreitet, steigt gelegentlich auch bis über 1800 m (Fürstenalp bei Chur), was jedoch ein ausnahmsweises Verhalten bilden dürfte. Häufiger sind *E. Buchholzi* und *turicensis* zu treffen; jene fällt durch ihre bedeutendere Größe auch viel eher auf als diese. Ihren höchsten Standort habe ich mit 1800 m an den Grauen Hörnern anzugeben, anscheinend wiederum ein mehr abnormes Vorkommnis. *E. nigrina* zeigt mit 1250 m bei Schuls die bedeutendste Erhebung, ist dagegen in den Niederungen im Pflanzenmoder der Seeufer gemein. In noch ausgesprochenerem Maße hält sich *E. silvestris* an die ebene Schweiz, denn die genannten sind die einzigen bis jetzt bekannten Fundorte geblieben, denen sich sicher andere anreihen werden. Für *F. Bedardi* sind höhere Lagen bis nahe der Schneegrenze die Regel; sehr häufig ist sie in den Alpenweiden und nur hie und da scheint sie nach unten sich verbreiten zu wollen, denn ich traf sie auch bei Obstalden in ca. 700 m wieder. *F. biglobulata*, auch am Agerisee vorkommend, meidet nach den vorliegenden Beobachtungen hohe Lagen. Ebenso verhält sich *F. bulbosa*, die wie jene nur an zerstreuten Punkten erscheint, so auch

im Hölloch, der bekannten Höhle des Muottatales; sie ist auch aus Deutschland bekannt. *La Joux verte* ist mit 1400 m nicht der höchste Standort für *F. connata*, denn ich traf diese gut charakterisierte Art auch in 2100 m bei Chur; doch zieht sie entschieden niedrige Lagen vor und bildet diese Tatsache offenbar eine Ausnahme. *F. emarginata* und *exserta* sind von zu wenigen Punkten bekannt, um ein Urteil über ihre Verbreitung zu erlauben; bis jetzt handelt es sich bei ihnen um Formen der Ebene. *F. insubrica* muss zu den südlichen Formen gezählt werden, denn die in der Tabelle verzeichneten Fundstellen sind die einzigen geblieben. In ganz zerstreuten Kolonien ist *F. Leydigii* auch in Einsiedeln und der Umgebung von Zürich angetroffen worden und kommt bis 1800 m Höhe vor, was auch für die viel häufigeren *F. Michaelseni* und *minuta* zutrifft. In dem als fraglich dargestellten *F. galba*-Funde von Zürich handelt es sich wahrscheinlich eher um *Michaelseni galba*; wäre somit auf die Ebene beschränkt und wird in Europa aus Dänemark bis Italien verzeichnet. Eine größere Zahl von Beobachtungen zeigen, dass *F. parva* kaum über 1400 m hinaufgeht, also der Hügel und montanen Region angehört. Auch *F. quadriglobulata* zieht eher die tieferen Lagen vor. *F. Udei* und *variata* endlich sind von einer größeren Zahl weiterer Orte bekannt und finden sich über die ganze Schweiz — mit Ausnahme vielleicht des südlichen Tessin — bis 1800 m verbreitet.

Noch bleibt übrig, die 10 Arten nach ihren Verbreitungsverhältnissen darzustellen, welche in der Tabelle nicht figurieren und für die meist nur je ein einzelner Fundort namhaft zu machen ist, Von diesen habe ich *Bryodrilus sulphureus* im letzten Sommer neben *B. Ehlersi* in ca. 700 m Höhe bei Hittnau entdeckt; sie lebte in großer Anzahl unter reichlichen Mengen von Tannadeln und in der Erde. Sie scheint der montanen Region anzugehören. Für *Buchholzia appendiculata* kann ich das Ufer an der Limmat unweit Zürich, 400 m, und das Gebiet des Melchsees, 1900 m, als Fundstellen angeben. *Enchytraeus alpestris* konstatierte ich auf der obern Sandalp in 2000 m Höhe; ebenfalls so hoch traf ich *Fridericia alpinula* im Gebiete der Murgseen und des Melchsees. Aus der Umgebung des letzteren stammen auch *F. alpina* und *F. fruttensis*, *F. helvetica* beobachtete ich bei Zürich in dem Mulm hohler Weiden, die bald nachher gefällt wurden. *F. striata* ist in der Ebene wie alpin anzutreffen, denn ich beobachtete sie in der Nähe von Zürich, in Hittnau und in der Gaffia-Alp an den Grauen Hörnern; ihr nördlichstes Vorkommen wird aus Dänemark angegeben. Zu *Achaeta bohemica* gehörten Objekte aus einem Garten bei Zürich; Vejdovsky beschrieb sie zuerst aus Böhmen. *Mesenchytraeus montanus* Br. traf ich im Mulm vermodernder Holzstöcke oberhalb Melchtal in 1000 m Höhe. Eine Zusammenstellung der Arten nach den

Regionen entsprechend den vorliegenden Beobachtungen ergibt also: durch alle Regionen verbreitet sind: *Henlea Dicksoni*, *dorsalis*, *nasuta*, *Rosai* und *Stolli*; *Buchholzia appendiculata* und *sarda*, *Bryodrilus Ehlersi*, *Enchytraeus argenteus*, *Buchholzi* und *turicensis*; *Fridericia connata*, *Leydigi*, *Michaelseni*, *minuta*, *striata*, *variata*, *Udei* = 18 Spezies.

Nur bis in die untere Alpenregion hinauf gehen *Fridericia quadriglobulata* und *parva* = 2 Arten. Auf die Hügel- und montane Region beschränken sich *Henlea pratorum*, *Enchytraeus nigrina*, *Fridericia emarginata*, *exserta*, *Achaeta Eiseni* = 5 Arten.

Nur der untersten, der Hügelregion, gehören an *Bryodrilus sulphureus*, *Enchytraeus parvulus* und *silvestris*, *Fridericia Bedoti*, *biglobulata*, *bisetosa*, *bulbosa*, *diachaeta*, *galba*, *hegemon*, *helvetica*, *insubrica*, *irregularis*, *Achaeta bohémica*, *Vejdovski* = 15 Arten.

Aus der alpinen, wohl auch den oberen Gebieten der subalpinen und der subnivalen Gebiete sind als ausschließlich angehörig zu nennen: *Henlea rhaetica*, *Enchytraeus alpestris*, *Fridericia alpina*, *alpinula*, *auriculata*, *Beddardi*, *fruttensis*, *humicola*, *terrestris* = 9 Spezies.

Es können somit den 15 Formen der Ebene 9 solche der alpinen Höhen von 1800—2300 m, den 40 Bewohnern der erstern 27 solche der letztern gegenübergestellt werden.

Nach den Untersuchungen von Michaelsen und Ude (Michaelsen, Oligochäten) kommen Deutschland 20 xerophile Enchytraeiden zu, von denen 16 auch in der Schweiz vorhanden sind, 4 dagegen hier nicht vertreten scheinen, nämlich *Mesenchytraeus flavidus*, *Enchytraeus affinis*, *Fridericia Perrieri* und *Stereutus nireus*. Die Fauna von Böhmen wurde von Vejdovsky erforscht; für uns kommen hiervon 11 Arten in Betracht, 9 mit der Schweiz gemeinsame und 2 eigene, resp. auch in Deutschland beobachtete, es sind dies *Fridericia Perrieri* und *lobifera*. Unzweifelhaft wird die genauere Durchforschung beider Gebiete noch eine Reihe von Arten als daselbst vorhanden konstatieren lassen. Andere Länder haben nur mehr vereinzelte Funde zu verzeichnen und es kann von einer systematischen Durchforschung noch nicht gesprochen werden; am ehesten von Italien, das nach den Mitteilungen von Rosa und Cognetti bis jetzt 14 xerophile Formen zu verzeichnen hat, von denen 4: *Achaeta cameranoi* Cogn., *Fridericia digitata* Cogn., *sardorum* Cogn., *monopera* Cogn. nur diesem Lande angehören, 8 bereits oben als ebenfalls schweizerische Arten angeführt sind. Am übersichtlichsten ergeben sich diese Übereinstimmungen und Verschiedenheiten wiederum durch folgende Tabelle (s. S. 512):

Es scheint also auch für die Enchytraeiden zu gelten, was für die Lumbriciden aus der Schweiz (Tiergeographisches über die Oligochäten, diese Zeitschr. 1903) hat aufgestellt werden können

— und Michaelsen für die südeuropäischen Gebiete überhaupt nachgewiesen hat (Verh. nat. Ver. Hamburg Bd. 9) — dass nämlich in der Schweiz die Heimat einer größeren Anzahl von Enchytraeiden, ein Zentrum der Artbildung vorliege. Welche Arten jedoch als endemische anzusprechen sind, das entzieht sich durchaus der Beurteilung. Erst dann sind hierüber verlässliche Angaben möglich, wenn weitere Gebiete intensiver durchforscht sind und alsdann sind auch Schlüsse über die allfällige Herkunft und die äußern Bedingungen statthaft, welche zur Ausbildung solcher Formen

	Deutschland	Böhmen	Italien	Schweiz
Henlea Dicksoni	×	×	—	×
„ nasuta	×	—	×	×
Buchholzia appendiculata .	×	×	×	×
„ fallax	×	—	×	×
„ sarda	—	—	×	×
Bryodrilus Ehlersi	×	—	—	×
Mesenchytraeus flavidus .	×	—	—	—
Stercutus niveus	×	—	—	—
Enchytraeus affinis	×	—	—	—
„ argenteus	×	—	—	×
„ Buchholzi	×	×	×	×
Fridericia bisetosa	×	×	×	×
„ bulbosa	×	—	×	×
„ digitata	—	—	×	—
„ galba	×	×	×	×
„ hegemon	×	×	—	×
„ Leydigi	×	×	×	×
„ lobifera	—	×	—	—
„ monopera	—	—	×	—
„ Perrieri	×	×	×	—
„ Ratzeli	×	—	×	×
„ sardorum	—	—	×	—
„ striata	×	—	—	×
Achaeta bohemica	×	×	—	×
„ Eiseni	×	×	—	×
„ Cameranoï	—	—	×	—

hätten Veranlassung geben können. Für die Enchytraeiden trifft demnach auch zu, was Plate in „Über die Bedeutung des Darwin'schen Selektionsprinzipes, 1903, sagt: „Inseln, isolierte Gebirge, abgeschlossene Bergtäler, Wüsten und andere Isolationsgebiete sind durch einen Reichtum endemischer Formen ausgezeichnet und dieser Einfluss ist um so größer, je geringer die Lokomotionsfähigkeit einer Art ist und je mehr diese daher durch Schwerfälligkeit und Langsamkeit sich selbst isoliert.“ In der letztgenannten Hinsicht bieten diese kleinen Würmer eine geradezu ideal zu nennende Vorbedingung.

In „Die geographische Verbreitung der Oligochäten“ 1903, erklärt sich Michaelsen mit meinen neuen Enchytraeidenarten im allgemeinen nicht einverstanden. Bereits 1900 habe ich die damals neu aufgestellten „Spezies“ als vorläufige eingeführt (Mitteil. Oligochätenfauna d. Schweiz, *Revue suisse de Zool.*) und hervorgehoben, wie außerordentlich schwierig jede Abgrenzung ist, da alle Merkmale einem sehr großen Wechsel unterworfen sind und in allen möglichen Kombinationen auftreten. Die Erklärung hierfür schien mir darin zu liegen, dass die Lebensweise, der Standort, die Feinde der Enchytraeiden für sie keine ausgesprochenen Anpassungsformen notwendig machen, also nicht zu einer scharfen Differenzierung führen.

Am besten hätte mir für einen guten Teil meiner „Arten“ irgend eine neutrale Bezeichnung, etwa „systematische Einheit“ oder „Form“ zugesagt; doch wäre ein solches Vorgehen wenig üblich und praktisch von geringem Werte gewesen. Trotzdem ich immer vom Standpunkte ausging, als verschieden erkennbare Objekte auseinanderzuhalten und demgemäß mit einem Namen zu belegen, in der Hoffnung, dadurch gewissermaßen ein Rohmaterial für die spätere definitive Einordnung in das System beizubringen, anerkenne ich durchaus die Berechtigung der Michaelsen'schen Kritik und um so mehr, als ich sie selbst längst im gleichen Sinne geübt habe. Allerdings waren meine seit 1900 angestellte Untersuchungen an Tausenden von Vertretern der Familie nicht geeignet, weitgehende Verschmelzungen eintreten zu lassen und ich muss der Zukunft anheimstellen, ob solche möglich sein werden. Sehr begreiflich, dass diese Beobachtungen auf den, dem nicht mein Material vorgelegen, einen andern Eindruck machen können, als ich ihn gewonnen habe.

Wenn jedoch von kleinsten und unwesentlichsten Merkmalen gesprochen wird, ferner von einer Variabilität, die man einer Art lassen müsse, so ist doch wohl mit einigem Recht entgegenzuhalten, wie denn anders als durch vielfache Beobachtung in diese Fragen Klarheit gebracht werden kann. Was ist überhaupt eine Art? Welches das Maß der ihr zuzuschreibenden Variationsbreite? Sind die „unwesentlichen“ Merkmale ohne allen Zweifel solche? Und andererseits sind es gerade „die indifferenten Merkmale, auf denen sehr häufig die Trennung nahverwandter Spezies beruht“. (Plate.)

Einwandfrei lässt sich eine Entscheidung nur durch das Experiment beibringen und so lange dieses nicht durchgeführt ist, stehen sich einfach subjektive Anschauungen gegenüber. Es ist für mich auch nicht die Frage, was im Studium der Enchytraeidenfauna „verdienstlicher“ sei, sondern einzig, wie der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen nach meinem Ermessen der zutreffende Ausdruck gegeben werden könne.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [24](#)

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

Artikel/Article: [Die xerophilen Enchytraeiden der Schweiz. 501-513](#)