

Jene zeitlich auf einander folgenden Veränderungen des ganzen Tierkörpers, welche teilweise in seiner Natur als belebtes Wesen begründet sind, teilweise auch auf dem Wechsel äußerer Einflüsse, wie z. B. Unterschieden in Temperatur und Beleuchtung, beruhen, werden auch die Sekretionsfähigkeit des Mantelepithels in günstigem oder ungünstigem Sinne beeinflussen, und es wird daher als ihr Ausdruck in der Sekretmasse eine Schichtung entstehen, welche im allgemeinen der Oberfläche des secernierenden Epithels parallel gerichtet ist. Ich habe diese — an sich ja längst bekannte — Art der Differenzierung als chronogene bezeichnet.

(Schluss folgt.)

Ueber die Verbreitungsverhältnisse der Lumbriciden in der Schweiz.

Von Dr. K. Bretscher in Zürich.

Wenn auch die Lumbriciden-Fauna der Schweiz noch wenig über die ersten Anfänge hinaus durchgearbeitet ist, so mag doch ein summarischer Überblick über die bis jetzt gewonnenen Resultate nicht ohne allgemeines Interesse sein.

Die Borstenwürmer sind bei den faunistischen Arbeiten der letzten Jahrzehnte durchweg etwas zu kurz gekommen; es sei z. B. daran erinnert, dass trotz der vielen eingehenden Arbeiten über die Bewohner unserer Binnengewässer die Oligochäten nur ausnahmsweise eine mehr als oberflächliche Berücksichtigung erfahren haben. Geradezu rückständig aber blieb die Bearbeitung der Bodenfauna, die doch zum großen Teil aus Vertretern dieser artenreichen Familie sich zusammensetzt.

Speziell mit den Lumbriciden der Schweiz befasst sich eine 1896 erschienene Arbeit von De Ribaucourt, der die Süd- und Westschweiz in dieser Richtung durchforschte. Der Verfasser dieses Aufsatzes hat dagegen in der Ost- und Nordschweiz gesammelt, einige Thatsachen, die später zu publizieren sein werden, in der Südschweiz, nämlich bei Locarno, konstatiert und wird so weit möglich die faunistischen Verhältnisse des Schweizerlandes in gleicher Richtung weiter verfolgen. Alle bezüglichen Arbeiten sind in der „Revue Suisse de Zoologie“ erschienen.

Einige mehr vereinzelte Angaben machen ferner Rosa und Michaelsen.

Angeichts des großen Artenreichtums, den die Lumbriciden überall da aufweisen, wo sie einlässlicher verfolgt wurden, lässt sich auch für die Schweiz eine stattliche Zahl von Arten erwarten. Die Vielgestaltigkeit der natürlichen Existenzbedingungen, die ihnen hier vermöge der topographischen Verhältnisse geboten ist, wird, so kann von vornherein erwartet werden, auch ihren Ausdruck in der Formenmannig-

faltigkeit dieser Fauna ausgeprägt finden. In welchem Maße dies der Fall sein wird, ist gewiss ein ganz interessantes Studium und vermag einen wertvollen Beitrag zu liefern zur Lösung der Frage über den Einfluss der Lokalisierung auf die Artbildung.

Gerade hierfür sind die Regenwürmer sehr geeignete Objekte, da bei ihnen größere aktive Wanderungen wohl ausgeschlossen sind. Die nächtliche Lebensweise, das Bedürfnis nach genügender Feuchtigkeit, nach bestimmten, innerhalb relativ geringer Grenzen schwankenden Temperaturbedingungen, ihre Organisation und speziell ihre wenig leistungsfähigen Bewegungsorgane sind alles ebensoviele Faktoren, welche solchen Wanderungen verhältnismäßig enge Schranken setzen. Andererseits sind die Alpenthäler zum Teil wenigstens gut isoliert, so dass wirklich die systematisch-faunistische Durchforschung der Schweiz in der erwähnten Frage höchst wertvolles Material beibringen kann.

Nur beiläufig sei berührt, dass die passiven Ortsveränderungen für die Vertreter dieser Familie im großen Ganzen vielleicht nicht erheblich geringer anzuschlagen sind als die aktiven. Namentlich kommen sie für weitere Distanzen in Betracht. Der Möglichkeiten hiefür sind in genügendem Maße geboten in Erd- und Pflanzentransporten, durch die vielen Tiere, denen der Regenwurm als Nahrung dient, bei Ueberschwemmungen, durch fließende Gewässer, bei Erdbeben, Lawinen und ähnlichen Ereignissen. Für diese Art der Verbreitung liegen die Bedingungen offenbar wieder günstiger für die Cocons als für die frei lebenden Regenwürmer selber.

Jedenfalls sind die Alpenthäler nur sehr allmählich, durch langsames Vordringen, durch „Infiltration“ nach und nach mit dieser Fauna bevölkert worden. Die ausgesprochene Sesshaftigkeit ermöglicht gegebenen Falls die Anpassung an die lokalen Verhältnisse und verhindert zugleich, dass die so neu entstandene Form zu große Verbreitung annimmt. Es fehlt nun gewiss an Beobachtungsthaten, die so gedeutet werden können, durchaus nicht. Um jedoch solche Ableitungen auf ein wirklich brauchbares und ausreichendes Material basieren zu können, bedarf es noch jahrelangen, mit Geduld und Eifer fortgesetzten Sammelns und Beobachtens, einer genauen Feststellung der jeweiligen Befunde um so sehr, als die verborgene Lebensweise dieser Tiere einem raschen Fortschritt in der Erkenntnis ungemein hindernd im Wege steht.

Wir kennen bis jetzt aus der Schweiz 42 Spezies von Lumbriciden, eine Zahl, die, wenn nicht alle bisherigen Beobachtungen trügen, wohl nicht viel mehr als die Hälfte des gesamten Bestandes ausmachen dürfte.

Die Betrachtung ihrer Vorkommensverhältnisse im allgemeinen macht es wünschenswert, einige ihrer Anforderungen an die Existenzbedingungen kurz zu berühren. Da verdient in erster Linie ihre be-

deutende Lebensfähigkeit der Erwähnung. In reinem Wasser halten sie Wochen, ja Monate lang aus. Viel empfindlicher sind sie gegen Trockenheit; doch wissen sie den Sommer ganz wohl zu überdauern, indem sie sich in der Erde in einen engen Knäuel aufrollen und nach den Beobachtungen von Vejdovsky sogar förmlich encystieren. Aus diesem durch Trockenheit verursachten lethargischen Zustand werden sie bei Zutritt von Wasser leicht wieder aufgeweckt und lebenskräftig. Wieviel sie in dieser Beziehung auszuhalten vermögen, beweist eine Beobachtung von Wollny. Um den Einfluss der Regenwürmer auf die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser zu ermitteln, hielt er solche in Versuchsröhren, in denen die Erde vom Mai bis Oktober nicht begossen und daher fast vollständig lufttrocken geworden war, ohne dass sie deswegen abgestorben wären. Wenn die Würmer in der warmen Jahreszeit ihre Thätigkeit einstellen, so ist die Ursache hiefür wohl ausschließlich in ihrer Empfindlichkeit gegen Trockenheit, viel eher als in den Temperaturverhältnissen zu suchen.

Gegen Kälte scheinen sie nicht sehr empfindlich zu sein; werden doch mehrere Fälle namhaft gemacht, denen zufolge steif gefrorene Regenwürmer wieder ihre volle Lebhaftigkeit erlangten. Wichtig ist dabei, dass sie nur langsam auftauen und die Kältegrade einen gewissen Punkt nicht überschreiten. Wenn im Herbst die Temperatur gegen 0° sinkt, so ziehen sie sich in den Boden zurück bis zum Eintritt günstigerer Bedingungen. Wie schon Hensen betonte, unterliegen sie nicht einem eigentlichen Winterschlaf; denn bei jeder anhaltenderen Wärmeperiode werden die Spuren ihrer Thätigkeit an der Oberfläche des Bodens wieder sichtbar.

Bekannt und durch die vielen Regenerationsversuche der letzten Jahre neuerdings erhärtet ist die Thatsache, dass sie Verletzungen ihrer postklitellaren Region mit Leichtigkeit ertragen und die Defekte wieder regenerieren. Erst in den letzten Jahren hat Hescheler ihr hochgradig entwickeltes Vermögen der Selbstamputation konstatiert und die Bedingungen, unter denen es eintritt, genauer erforscht.

Aus diesen Verhältnissen ist abzuleiten, dass die Regenwürmer eigentlich überall in der Schweiz noch vorkommen können, wo nicht Schnee und Eis das organische Leben in Fesseln legen und wo sie genügende Nahrung finden, welche durchaus aus organischem Material, sei es nun pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, besteht. Wenn Darwin in seinem berühmten Werke über die Thätigkeit der Regenwürmer und die Bildung der Ackerkrume sich äußert, dass die Regenwürmer Erde verschlingen, um sich davon zu ernähren, gegen welchen Satz Hensen polemisiert, so ist er gewiss so zu verstehen, dass sie die in der Erde enthaltenen organischen Substanzen ausbeuten und nicht von unorganischem Material ihren Unterhalt bestreiten.

Auf das Vorhandensein der Regenwürmer an einem bestimmten

Orte hat nach dem Angeführten die Bodenfeuchtigkeit den größten Einfluss. Wo sie abgeht, bleiben sie fern; wo sie in hinreichendem Maße auftritt, erscheinen sie auch regelmäßig in größerer oder geringerer Zahl. Am auffälligsten ist mir diese, allerdings längst bekannte Thatsache vor die Augen gekommen am Langensee (bei Locarno). Die trockenen Berghänge jener Gegend entbehren dieser Fauna vollständig; in feuchten Gründen, an Tümpeln und Bachufern dagegen stellen sie sich zahlreich ein. Aehnlich im Maggia-Delta, dessen sandige und unfruchtbare oder auch kultivierte Partien, sofern sie etwas höher und darum trocken liegen, weder durch Exkremete die Anwesenheit von Lumbriciden verraten, noch solche durch Nachgraben auffinden lassen. Wo aber von einem nahen Bächlein oder Bewässerungsgraben der Boden einigermaßen durchfeuchtet ist, sind sie zum Teil in Menge zu treffen. Ihre Verbreitungsgebiete sind demnach immerhin etwas beschränkter als diejenigen der Pflanzendecke. Kulturen und sogar Wald sind noch möglich, wo die Regenwürmer nicht mehr zusagende Existenzbedingungen finden.

Doch ist festzuhalten, dass in der Schweiz nur beschränkte Gebiete für sie nicht mehr passende Standorte abgeben. Der guten Durchfeuchtung des Bodens durch die Niederschläge, dem reichlichen Tau und dem durchsickernden Schneewasser ist es ohne Zweifel zuzuschreiben, dass sie bis in bedeutende Höhen ansteigen und den wenigen neben dem ewigen Schnee und Eis noch vorkommenden Pflanzen auch in diese unwirtlichen Höhen hinauf folgen. Sind sie doch im Bündnerlande in 2600, im Wallis gar in 3200m Höhe noch beobachtet worden. Jener vorgeschobene Posten fand sich am Averser Weißhorn, und die Tiere besiedelten das dichte, von Humus reich durchsetzte Polster einer *Silene*. Von letzterem Fundort hat der Beobachter, Dr. de Ribaucourt, leider nur die Höhe und nicht auch die nähern Umstände angegeben.

Haben wir in wenigstens einzelnen bewaldeten Berghängen der Südschweiz (um Locarno), in vereinzelt Wein- und Roggenfeldern derselben Gegend gut mit Pflanzen bestandene Gebiete vor uns, in denen die Würmer fehlen, so giebt es andererseits wieder solche mit sehr spärlichem oder sogar ohne Pflanzenwuchs, in denen sie häufig auftreten. Dies sind die Flussufer der ebenen Schweiz. In Bergbächen habe ich niemals welche gefunden, wo das Gefälle zu groß ist; dagegen scheinen ihnen jene unter gewissen Bedingungen sehr zuzusagen, wie ich an der Limmat, Reuß, Aare und dem Rhein zu konstatieren Gelegenheit hatte. Diese Bedingungen sind erfüllt mit dem Vorhandensein etwa handgroßer, aber nicht zu großer, namentlich flacher Steine. An bloß kiesigen und schlammigen Stellen fehlen sie wieder fast ganz; reiner Schlamm ist ihnen offenbar zu undurchlässig und ferner wie der Kies zu beweglich. Steine von gewisser Größe dagegen, die im Schlamme liegen, sichern sie gegen die Stoßkraft des Wassers; und sie wohnen

da, je nach dem Wasserstand, bald submers, bald an dem vom Wellenschlag bespülten Ufersaum. Beim Rückgange des Wassers folgen sie diesem wenigstens bis an den Rand. So hatte ich an der Reuß bei niedrigem Wasserstand an Stellen eine ausgezeichnete Ausbeute, die später mehr als 1m hoch unter Wasser standen; bei beiden Besuchen suchte ich an hochgelegenen Uferstellen vergeblich nach Regenwürmern. Die berührten Verhältnisse bedingen, dass solche Stellen mit reicher Lumbriciden-Fauna meist von kleinem Umfange und selten sind, um so mehr, als der Großteil unserer Flussufer künstlich korrigiert oder von der Industrie mit Beschlag belegt ist.

Am Maggia-Delta hatte ich Gelegenheit zu beobachten, dass die Anwesenheit von Schlamm für die Regenwürmer erforderlich ist. Er fehlt an dessen Rand auf größere Ausdehnung zwischen dem Steingeröll und mit ihm diese Bewohner.

Moorböden und saure Rieder enthalten nur ausnahmsweise Lumbriciden; sie sind zu empfindlich gegen die ihren Boden durchsetzenden Humussäuren.

Sonst gräbt man nur selten ohne Erfolg nach ihnen in Feld, Wald, Wiese, Weinberg und Garten. Im Frühjahr und Herbst verraten sie ihre Anwesenheit regelmäßig durch die oft in Menge an der Oberfläche des Bodens abgesetzten Exkremente.

Wie im Wasser, so bevorzugen sie auch auf dem Lande mittelgroße flache Steine als Aufenthaltsort. Der Grund hiefür liegt wohl darin, dass diese ihrer Unterlage einmal Wärme zuführen, dann aber auch deren Feuchtigkeit zurückhalten. Von ihnen aus gehen die Wurmröhren senkrecht in die Tiefe oder seitlich in den Wurzelfilz der umgebenden Pflanzen hinein.

Während in der Ebene die tiefe Humusschicht und der Untergrund jahraus jahrein den Regenwürmern als Wohnung dienen und sie auch auf beschränktem Raume Nahrung zur Genüge finden, liegen die Verhältnisse in den Alpenweiden vielfach anders. Da ist die Erdschicht, welche das anstehende Gestein deckt, häufig recht dünn und dicht durchsetzt von dem Wurzelwerk der Pflanzendecke. Nahrung ist allerdings in dem pflanzlichen Detritus zur Genüge vorhanden, aber der Unterstand scheint ihnen doch nicht so recht zuzusagen, sei es dass diese dünne Erddecke die Feuchtigkeit zu wenig festhält oder was noch wahrscheinlicher ist, die täglichen Temperaturschwankungen zu fühlbar mitmacht. Es sind nämlich in der freien Weide sehr wenig Regenwürmer zu finden; um so regelmäßiger stellen sie sich ein unter geeigneten Steinen und namentlich unter Kuhplättern (Exkrementhaufen). Diese letztern beherbergen oft ganze Gesellschaften von 10 bis 20 Exemplaren und das Vorhandensein von zahlreichen Cocons bekundet, dass sie hier längeren Aufenthalt nehmen. Doch können sie ihnen nur verhältnismäßig kurze Zeit, wohl wenige Wochen, zu solchem dienen,

da sie bald austrocknen. Daraus folgt, dass die Regenwürmer in diesen höhern Lagen vielmehr auf ein Wanderleben angewiesen sind als im Thal, wo sie eher sesshaft bleiben können und nur Regennächte benötigen, um neue Standorte aufzusuchen.

Die Notwendigkeit, nach neuen Futterplätzen auszuwandern, macht sich gewiss mit zunehmender Höhe immer bemerkbarer, wenn die Würmer nicht gerade den dichten, an Humus und organischem, in Zersetzung begriffenem Material reichen Wurzelfilz der für diese Gegenden so charakteristischen Polsterpflanzen (Silenen, Gentianen, Saxifragen u. a.) bewohnen.

An flachen Stellen, Terrassen und Hochflächen ist nicht selten in den Alpen eine wenigstens an Individuen sehr reichhaltige Lumbriciden-Fauna zu Hause, welche diejenige der günstigsten Lagen in der Ebene übertreffen kann. Wenn auch dort die Humusschicht (mit 1—2 dm Dicke) nicht die Mächtigkeit aufweist wie im Thale, so sind sie gegen den Winterfrost doch gut geschützt durch die dichte Schneedecke. Deswegen haben sie nicht nötig, vor ihm in größere Tiefe hinabzudringen. Damit hängt wohl zusammen, dass einige Arten in der Höhe nicht gefunden werden, welche in der Ebene einen regelmäßigen und Hauptbestandteil der Bodenfauna ausmachen. Es sind dies gerade die größten Formen, *Lumbricus herculeus*, *Allolobophora terrestris*, welche ihre Gänge oft metertief in den Untergrund hinabbohren und da den Winter wie die Zeit der größten Sommerhitze verbringen. So kann als wahrscheinlich hingestellt werden, dass diese Arten einen tiefen Untergrund zu ihrer Existenz verlangen und deswegen in der Höhe fehlen. Dieses Verhalten ist übrigens schon Hensen bei seinen Bodenuntersuchungen in Norddeutschland aufgefallen.

Eine größere Zahl von Arten, die später namhaft zu machen sein werden, kommen fast in allen Höhenlagen vor und sind überall gemein. Bei diesen spricht sich im allgemeinen mit großer Deutlichkeit eine beträchtliche Reduktion der Körpergröße und Segmentzahl mit zunehmender Höhe aus. Als Beispiele seien bloß die nachfolgenden aufgeführt:

Lumbricus rubellus Hoffm.

Fundort	Länge	Durchm.	Segm.	Längen-,	Volumverh.
Zürich (420m)	95—130mm	6	105—112	7 : 11	1 : 4
Frutt (2100m)	65— 74mm	4	91—104		

Allolobophora cyanea Sav. *profuga* Rosa

Fundort	Länge	Durchm.	Segm.	Längen-,	Volumverh.
Hasenberg (500m)	120—130mm	5	135—153	1 : 2	1 : 5
Elm (1000m)	60mm	3	96		

A. caliginosa Sav. var. *turgida* Eis

Fundort	Länge	Durchm.	Segm.	Längen-,	Volumverh.
Wädensweil (450m)	80—136mm	4	135—154	5 : 11	1 : 5—6.
Melchthal	56— 60mm	2,5	103—108		

Dagegen verdient Erwähnung, dass *Lumbricus meliboeus* von der Frutt aus 2200m Höhe völlig so groß ist wie die Exemplare aus der Umgebung von Zürich.

Bezüglich der Färbung gibt De Ribaucourt an, dass die Regenwürmer mit der größeren Höhe ihres Vorkommens ein dunkleres Kolorit aufweisen, eine Erscheinung, die für die alpinen Insekten ja längst bekannt ist. Es sind unter diesen außer vielen Schmetterlingen namentlich die Käfer, die durch ausgesprochene Verdunkelung sich auszeichnen. Immerhin darf nicht außer Acht gelassen werden, dass auch in Höhen von über 2000 m noch Lumbriciden auftreten, denen Pigmentierung so gut abgeht, wie im Flachland; es sei z. B. nur erinnert an *Allolobophora cyanea* und *rosea*, während anderseits auch in tiefen Lagen Regenwürmer mit sehr dunkler Färbung wohnen. Es kann somit jener Satz nicht durchgängige und allgemeine Geltung beanspruchen.

Ueber die Häufigkeit oder Dichtigkeit, in welcher die Regenwürmer den Boden bevölkern, liegen aus der Schweiz erst wenige Beobachtungen vor. Diesbezügliche Zählungen ergaben für 1m²:

in einer Wiese bei Zürich	70—230 Stück,
„ einem Acker „ „	140—260 „
„ „ Wald „ „	90 „
„ einer Landparzelle bei Zürich, deren Erde vor ca. 10 Jahren aufgeführt worden war,	40 Stück;
„ „ Wiese bei Cresta, 1950m, 1660—2000	Stück.

Es geht daraus hervor, dass die Dichtigkeit des Bestandes in hohem Grade wechselnd ist, dass der Wald ihrer so viele beherberget etwa kann als das freie Feld, und dass sie endlich mit größerer Höhe nicht durchweg spärlicher oder zerstreuter auftreten müssen als in der Ebene; ist doch der Individuenreichtum aus dem bündnerischen Avers ein geradezu überraschender, besonders wenn dabei noch berücksichtigt wird, dass in der betreffenden Wiese, die sich durch ungemein üppigen Graswuchs auszeichnet, der Humus in einer Schicht von höchstens 2dm Mächtigkeit den anstehenden Felsen deckt. Bei diesem letzteren Orte handelt es sich allerdings nur um kleine Arten, die bei weitem nicht das Ausmaß der gewöhnlichen im Thale heimischen Borstenwürmer erreichen.

Diese Zahlen beweisen denn doch schlagend, dass die Regenwürmer bei uns einen recht wesentlichen, sogar den hauptsächlichsten Bestandteil der Bodenfauna ausmachen. —

Wir gehen nunmehr über zur eigentlichen Faunistik, zur Besprechung der Art, wie die Vertreter dieser Familie sich auf die verschiedenen Gebiete und die verschiedenen Regionen der Schweiz verteilen.

Auch hier ist wieder zu betonen, dass das zu entwerfende Bild nur ein sehr lückenhaftes sein kann, weil viel zu wenige Daten der

Beobachtung vorliegen. So kann jetzt von einem großen Teil der vorkommenden Arten noch nicht angegeben werden, welche horizontale oder vertikale Verbreitung sie besitzen, da sie von einer geringen Zahl von Fundstellen oder sogar nur von einer einzigen bekannt geworden sind. Aus dem gleichen Grunde lässt sich zur Zeit nicht angeben, ob einzelne der konstatierten Arten als Lokalformen anzusprechen sind oder nicht. Der mangelhafte Stand der Bearbeitung der Lumbriciden-Faunen¹⁾ der umgebenden Länder gestattet auch nicht, Vergleichenungen dieser mit derjenigen der Schweiz anzustellen. Die Sammelergebnisse aus ganz benachbarten Gebieten legen beständig aufs eindringlichste nahe, dass sogar Vergleichenungen zwischen diesen so lange noch nicht zu gut fundierten Schlüssen berechtigen, bis jene einmal eine gewisse Beständigkeit zeigen. Dass die weitem Untersuchungen noch eine stattliche Zahl neuer Arten zu Tage fördern werden, ist bereits hervor-gehoben worden und es ist gut, diese Unvollständigkeit bei den folgenden Zusammenstellungen nicht aus dem Auge zu verlieren. Gewissermaßen als Abrechnung und als eine Zusammenfassung des dermaligen Standes unserer Kenntnisse haben sie aber trotzdem einigen Wert.

Bis jetzt sind in der Schweiz die nachstehenden Spezies zur Beobachtung gelangt, die in alphabetischer Reihenfolge aufgezählt sein mögen.

Lumbricus castaneus Sav., *herculeus* Sav., *meliboeus* Rosa, *rubellus* Hoffm., *Studerii* Ribet.

Allolobophora alpina Rosa, *argoviense* Br., *asconensis* Br., *Benhami* Br., *brunescens* Br., *caliginosa* Sav., *chlorotica* Sav., *Claparedi* Ribet., *constricta* Rosa, *cyanea* Sav., *Darwini* Ribet., *foetida* Sav., *herculeana* Br., *Hermanni* Mich., *icterica* Sav., *limicola* Mich., *lissaënsis* Mich., *lumbricoides* Br., *nivalis* Br., *norvegica* Eis., *Nusbaumi* Ribet., *octödra* Sav., *parva* Eis., *profuga* Rosa, *putris* var. *subrubicunda* Eis. und var. *arborea* Eis., *rhenani* Br., *Ribaucourti* Br., *Rosai* Ribet., *rosea* Sav., *rubra* Br., *sulfurica* Ribet., *terrestris* Sav., *transpadana* Rosa, *veneta* Rosa, *Vejdovskyi* Br.

Allurus neapolitanus Oerl., *tetraëdrus* Sav.

Das Genus *Lumbricus* ist somit mit 5, *Allolobophora* mit 35 und *Allurus* mit 2 Arten vertreten. Die Gesamtzahl beträgt 42 Spezies. Zu dieser Liste sind noch einige Bemerkungen zu machen. *Lumbricus Michaelseni* nämlich, eine von De Ribaucourt aufgestellte Art, wird von Michaelsen mit der nahestehenden *L. meliboeus* vereinigt; ebenso würde er nach brieflicher Mitteilung meine *A. argoviense* mit *lissaënsis* identifizieren. Wegen des später zu berührenden charakteristischen Vorkommens von *A. argoviense* möchte ich sie hier doch noch als eigene Spezies anführen, ohne jedoch der Diskussion über ihre Zugehörigkeit vor-

1) Michaelsen, Die Lumbriciden Norddeutschlands (Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anst. VII. 1890) ist die einzige vorliegende Faunistik.

greifen zu wollen. *A. caliginosa* begreift hier die beiden Varietäten *turgida* und *trapezoides* in sich, weil sie immer je neben einander auftreten. Die Arten *A. asconensis*, *Benhami*, *lumbricoides*, *Ribaucourti*, *rubra* sind von mir neu aufgestellte Spezies, über welche an anderer Stelle die nötigen Angaben zu veröffentlichen sein werden.

Faunistische Beobachtungen, welche die *Lumbriciden* betreffen, liegen nun vor

- a) aus der Westschweiz: von Bern und dessen Umgebung, einzelnen Gebieten der Berner- und Walliser Alpen, des Jura, des Kantons Waadt.
- b) aus der Ost- und Nordschweiz: von Zürich und dessen Umgebung, dem Gebiet des Bachtel und Allmann, ferner aus den Kantonen Aargau, Glarus, Unterwalden und Graubünden.
- c) aus der Südschweiz von Locarno (resp. *Ascona* am Langensee).

Fassen wir nun zunächst die horizontale Verbreitung der einzelnen Arten ins Auge, so finden wir aus allen drei Fundgebieten verzeichnet *L. herculeus*, *rubellus*; *Allolob. caliginosa*, *chlorotica*, *putris* var. *arborea*; *A. tetraëdrus* = sechs Arten. Legen wir der Berechnung die runde Gesamtzahl von 40 Arten zu Grunde, so haben also 15% aller bis jetzt konstatierten Spezies eine gleichmäßige horizontale Verbreitung durch die ganze Schweiz.

Der Westschweiz allein kommen die sämtlichen fünf namhaft gemachten *Lumbrici* zu, ferner *Allolob. caliginosa*, *chlorotica*, *Claparedi*, *constricta*, *cyanea*, *Darwini*, *foetida*, *hermanni*, *icterica*, *Nusbaumi*, *octoëdra*, *parva*, *profuga*, *putris subrubicunda* und *arborea*, *Rosai*, *rosea*, *sulfurica*, *terrestris*, *tyrtaea*; *All. tetraëdrus* = 25 Arten oder 62% der Gesamtzahl.

Die Ostschweiz beherbergt: *L. castaneus*, *herculeus*, *meliboeus*, *rubellus*; *Allolob. alpina*, *argoviense*, *brunescens*, *caliginosa*, *chlorotica*, *constricta*, *cyanea*, *foetida*, *herculeana*, *hermanni*, *icterica*, *limicola*, *lissaënsis*, *lumbricoides*, *nivalis*, *norvegica*, *octoëdra*, *profuga*, *putris subrubicunda* und *arborea*, *rhenani*, *Ribaucourti*, *rosea*, *terrestris*, *veneta*, *Vejdovskyi*; *All. neapolitanus* und *tetraëdrus* = 31 Spezies oder 77% der Gesamtzahl.

Aus der Südschweiz wurden bekannt *L. herculeus*, *rubellus*; *Allolob. asconensis*, *Benhami*, *caliginosa*, *chlorotica*, *profuga*, *putris arborea*, *rubra*, *transpadana*; *All. neapolitanus*, *tetraëdrus* = 12 Arten oder 30% der Gesamtzahl.

Diese drei so gewonnenen Verhältniszahlen illustrieren aufs deutlichste nicht etwa den größeren oder geringeren Artenreichtum der einzelnen Gebiete, sondern vielmehr die Intensität der Durchforschung derselben. Für den Tessin ist die Zahl am geringsten, weil aus ihm erst das Ergebnis eines einzigen kurzen Aufenthaltes zu Sammelzwecken vorliegt. Ohne Zweifel werden auch bei besserer Durchforschung die

Zahlen für die einzelnen Gebiete nicht genau gleich ausfallen, jedoch eine größere Uebereinstimmung zeigen, als es jetzt der Fall ist.

Die Vergleichung der angegebenen Verzeichnisse für die drei Gebiete ergibt ferner, dass die Süd- mit der Nordschweiz sieben Arten gemeinsam hat, mit dem Westen dagegen eine weniger; ein Verhältnis, das sich gewiss auch noch ändern wird. Dem nordalpinen Gebiet in seiner ganzen Ausdehnung kommen 13 Arten zu, von denen *Allolob. ictERICA* von De Ribaucourt als in der Westschweiz recht gemein angegeben wird, während ich diese Art bis jetzt nur ein einziges Mal in einem Garten bei Zürich getroffen habe.

Vergleichen wir endlich die drei Gebiete nach den nur jedem einzelnen angehörenden Arten, so finden wir für die Westschweiz deren $8 = 20\%$, für die Ostschweiz $14 = 35\%$, für den Süden $4 = 10\%$ der Gesamtzahl. Es liegt wiederum in den ungenügenden Beobachtungsdaten begründet, dass man diese Zahlen nicht den wirklichen Verhältnissen entsprechend nehmen darf; denn es wird mit Sicherheit der Westen sich mit der Zeit so reich an Arten herausstellen wie der Osten und es lässt sich von vornherein nicht einsehen, warum die südlichen nicht wenigstens annähernd in die gleiche Linie rücken sollten.

Während also diese Resultate unter sich verglichen durchaus nicht irgend welchen Schluss zulassen, gestaltet sich die Sache anders, wenn wir den gesamten Artenbestand demjenigen gegenüberstellen, den Michaelsen in „die Lumbriciden Norddeutschlands aufzählt“. Das hier verarbeitete „Material ist die Ausbeute vieler Ausflüge in die nähere und fernere Umgegend Hamburgs sowie einer 14tägigen Wanderung durch den Harz“. Im ganzen werden hier 17 Arten namhaft gemacht, eine Zahl, die meines Wissens seither keine Vermehrung erfahren hat. Sie darf eigentlich auf 15 reduziert werden, da *Allurus dubius* vom genannten Autor als zweifelhaft angegeben und *All. hercynius* mit *All. tetraëdrus* vereinigt worden ist; *All. hercynius* gelangte übrigens auch in der Schweiz zur Beobachtung und müsste, wenn sie als gute Art gelten soll, hier ebenfalls mitgezählt werden. So ergibt sich, dass in der Schweiz jetzt schon nahezu die dreifache Artenzahl von derjenigen Norddeutschlands konstatiert ist. Wenn wir nun auch für dieses Gebiet immer noch etwelche Vermehrung derselben erwarten dürfen, wie sie für die Schweiz ganz sicher ist, so können doch wohl diese Ergebnisse mit Recht im allgemeinen dahin angelegt werden, dass in der größeren Artenzahl der Schweiz eine Anpassung an die vielgestaltigen orographischen und gewiss auch der hydrographischen Verhältnisse dieses Landes zum sprechenden Ausdruck gelangt. Wie im einzelnen die Verhältnisse liegen, darüber geht uns allerdings zur Zeit noch jeder nähere Einblick ab.

Erwähnenswert ist, dass mit Ausnahme von *Allol. Eiseni* Lev. und

All. dubius Mich. sämtliche Arten Norddeutschlands auch in der Schweiz vorkommen.

Die hydrographischen Verhältnisse mussten vorhin berührt werden, weil der Lumbriciden-Fauna einige ausgesprochene Wasser- respektive Schlammbewohner angehören. Es sind dies außer den *Allurus*-Arten *Allol. Hermanni*, *limicola*, *rhenani* und *argoviense*, welche sämtlich nur an gut bewässerten Stellen angetroffen werden. *Allol. rhenani* fand ich am Rhein unter den vom Wellenschlag überspülten Steinen am Ufer unter genau den gleichen Bedingungen wie *A. argoviense* an der Limmat und Reuß. Es ist noch nicht ausgeschlossen, dass wir hier zwei lokale und vikarisierende Arten vor uns haben. An den gleichen Orten sind auch eine Reihe der andern Arten gar nicht selten, aber diese halten sich ebenso gut auch in Garten, Feld und Wald auf, während die genannten als ausgesprochen „limikole“ Formen sich kennzeichnen.

A. Hermanni habe ich nie an Flussufern gefunden, sondern gerade so wie Michaelsen und De Ribaucourt im Moraste und Schlamm von Bächen. Sie scheint damit ebenfalls ganz bestimmte Existenzbedingungen zu fordern. Von *A. limicola* notiert Michaelsen als Fundort einen Bach; ich traf sie an der Limmat an einer Stelle, die seither in die Korrektur des Flusses miteinbezogen wurde; sie wird daher so bald nicht wieder zu finden sein.

Diese Daten genügen wohl, um die Wünschbarkeit der genauern Beschreibung der Fundorte zu belegen; leider sind in dieser Hinsicht in der Fachliteratur große Lücken zu verzeichnen. Es ist deswegen sehr oft unmöglich, über die Ansprüche der einzelnen Arten an die äußern Bedingungen und ferner über allfällige Anpassungserscheinungen klar zu werden.

Die Versuchung liegt nahe, in gleicher Weise auch die faunistischen Daten aus den umgebenden Ländern zu vergleichen mit der Fauna der Schweiz, wie dies mit derjenigen Norddeutschlands geschehen ist. Es wäre ja in hohem Grade interessant zu ermitteln, in welchem Grade jene von außen her Zuzug empfangen oder eventuell als Bildungsherd neuer Arten solche nach außen abgegeben hat; jedoch ist für solche Betrachtungen das vorliegende Material noch durchaus ungenügend.

Nach dem Vorangegangenen leuchtet ein, dass auch die Betrachtung der schweizerischen Lumbriciden-Fauna hinsichtlich ihrer regionalen Verbreitung so unvollständig ausfallen muss, wie diejenige über die horizontale Verbreitung. Wir legen für diese die bei den Schweizer Geographen übliche Einteilung zu Grunde, die eine Hügelregion von 200 bis 700 m, eine Bergregion von 700 bis 1200m, eine Alpen- von 1200 bis 2600 m, und endlich eine Schneeregion annimmt, welche alle über 2600 m Höhe liegenden Bergspitzen in sich begreift. Die erstere, welche das schweizerische Mittelland mit seinen Hügelketten und die Sohlen

der großen Alpenthäler wenigstens in ihren untern Partien umfasst, beherbergt folgende Arten:

L. castaneus, herculeus, meliboeus, rubellus; Allolob. argoviense, ascensensis, Benhami, caliginosa, chlorotica, Claparedi, constricta, cyanea, foetida, Hermannii, ictERICA, limicola, profuga, putris subrubicunda und *arborea, rhenani, rosea, rubra, terrestris, transpadana, veneta; All. tetraëdrus, neapolitanus.*

Es sind dies 26 Arten = ca. 65%; etwas mehr als die Hälfte der Gesamtzahl sind hier zu Hause. Dass alle wasserbewohnenden Formen hier vertreten sind, liegt in der großen Entwicklung der Gewässer in dieser Region und in den Gefällsverhältnissen begründet.

Der Bergregion gehören an:

L. castaneus, herculeus, rubellus, Studeri(?) ; Allolob. caliginosa, chlorotica, constricta, cyanea, herculeana, lissaënsis, lumbricoides, parva, profuga, putris subrubicunda und *arborea, Ribaucourti, Rosai, rosea, sulfurica, terrestris(?), veneta; All. tetraëdrus* = 21 oder ca. 50% der Gesamtzahl.

Bemerkenswert ist das Fehlen von *Allolob. foetida* und vielleicht auch von *Allolob. terrestris*, ferner der Wasserformen mit Ausnahme von *All. tetraëdrus*. Von *L. Studeri* und *Allolob. terrestris* fehlen leider die Höhenangaben, in denen jene Art überhaupt, diese am Abhange der Chasseral im Jura gefunden wurde, welche Fundstelle allein hier in Betracht kommen könnte; alle andern gehören der Hügellregion an.

Aus der alpinen Region sind zu verzeichnen:

L. castaneus, meliboeus, rubellus; Allolob. alpina, caliginosa, chlorotica, cyanea, Darwinii, ictERICA, nivalis, norvegica, octoëdra, profuga, putris subrubicunda und *arborea, rosea, Vejdovskyi, veneta; All. tetraëdrus* = 18 oder 47% der Gesamtzahl.

Drei Arten, *L. meliboeus, Allol. ictERICA* und *profuga*, die für die Bergregion noch nicht konstatiert sind, treten hier wieder auf; sie sind offenbar in jener ebenfalls vorhanden und die Zahl beläuft sich also für die Bergregion auf 23 oder 58%.

Allol. constricta strahlt in dieser letztern aus, dürfte jedoch noch höher oben zu finden sein, da sie nach Rosa in den piemontesischen Alpen bis 2900 m ansteigt. Neu erscheinen in der alpinen Höhenstufe *A. alpina* und *octoëdra*. Jene Art ist im Piemont von 1600—2300 m, in Oberösterreich und Armenien in 1925 m beobachtet worden, in dieser haben wir eine Art mit nördlichem Verbreitungsgebiet vor uns; im Piemont beobachtete sie Rosa nicht unter 900 m. Auf die andern, speziell die neuen Arten der Alpenregion näher einzutreten, wäre nicht am Platze, da sie nur von einer einzigen Fundstelle bekannt sind; deswegen ist es nicht möglich, sich ein Bild über ihr Verbreitungsgebiet zu machen.

Aus der nivalen Region werden angegeben:

L. castaneus, *rubellus*; *Allol. Nusbaumi*, *octoëdra*, *putris arborea sub-rubicunda* und *rosea*, *tyrtaea* = sieben Arten = ca. 18% des gesamten Bestandes.

Es sind somit nur vier Spezies = 10%, die allen Höhenlagen zukommen; nämlich *L. castaneus*, *rubellus*, *Allol. putris subrubicunda* und *arborea rosea*. Sie haben alle ein ausgesprochen nördliches Verbreitungsgebiet; *subrubicunda* ist *circumpolar*. In der Nordschweiz scheint *L. castaneus* nicht so hoch zu gehen wie im Wallis; ich habe diese Art nie über der Bergregion gefunden, wie Rosa nicht über 1600m in den Südalpen.

Die regionalen Bestandszahlen von 26, 23, 18 und 7 Spezies in den aufeinanderfolgenden Höhenstufen — 65, 58, 45 und 18% — bestätigen somit wenigstens anscheinend auch für unsere Fauna das bekannte Gesetz der Abnahme der Intensität tierischen Lebens mit zunehmender Höhe. Doch ist diese Reduktion erst mit der höchsten Region eine beträchtliche und auffallende; bis an sie hinan finden die Regenwürmer immer noch wohl zusagende Existenzbedingungen, was sich aus der noch verhältnismäßig großen Arten- und Individuenzahl ergibt.

Dass die Artenzahl für die Schneeregion so gering ist, kann nicht befremden angesichts der unwirtlichen klimatischen Verhältnisse, der sehr beschränkten Verbreitungsgebiete und endlich des Umstandes, dass diese Höhen noch am wenigsten untersucht sind.

Ich möchte die angegebene Zahlenreihe so auslegen, dass bis zur Höhe des ewigen Schnees die Lumbricidenfauna sich in nur mäßig verminderter Artenzahl zu behaupten vermag und erst mit dieser eine ausgesprochene Reduktion in Erscheinung tritt.

Als von verschiedenen Fundstellen bekannte Arten, die in der Alpenregion ihre obere Verbreitungsgrenze zeigen, sind zu nennen: *L. meliboeus*; *Allol. caliginosa*, *chlorotica*, *cyanea*, *profuga*, *rosea*, *veneta* (var. *hortensis*), *All. tetraëdrus*.

Es ist auch hier die Bitte an alle Lumbricologen und Sammler einzuflechten, die für die tiergeographischen Fragen so wichtigen Höhenangaben stets sorgfältig zu berücksichtigen.

Von den 26 Arten, welche der Hügeregion angehören, kommen nach den vorliegenden Beobachtungen 10 (vielleicht 12) nur ihr allein zu; von den 21 der Bergregion scheinen 13 (vielleicht nur 11) lediglich dieser eigen zu sein; den 19 Spezies der Alpen- und den 7 Arten der Nivalregion sind 5 resp. 2 nur in ihnen vorkommende Arten gegenüberzustellen. Es sind dies Verhältnisse, die auch an diesem Orte den früher schon gezogenen Schluss aufdrängen, dass die Schweiz vermöge ihrer topographischen und orographischen Vielgestaltigkeit in der Lumbricidenfauna eine Reihe von Lokalformen zur Ausbildung gebracht habe. Immer ist es wieder der mangelhafte Stand unserer Kenntnisse in der Faunistik, der nicht gestattet, einzelne Formen als Beleg

für diesen Satz herauszugreifen und denselben an ihnen zu demonstrieren.

Von den 42 (resp. 40) Arten der Schweiz sind *L. Studeri*, *Allol. argoviense*, *brunescens*, *Claparedi*, *Darwini*, *herculeana*, *nivalis*, *Nusbaumi*, *rhenani*, *Rosai*, *sulfurica*, *Vejdovskyi* = 12 oder 30% nur in ihr gefunden worden.

Auch diese große Zahl endemischer Formen ist wohl nicht allein auf Rechnung der bessern faunistischen Durcharbeitung zu setzen, sondern kann als Bestätigung unseres Satzes mit in Betracht fallen.

Die Richtigkeit der berührten Folgerung lässt sich noch durch ein drittes Argument erhärten. Es ist nämlich z. B. de Ribancourt in sorgfältiger Durcharbeitung seines gesammelten Lumbriciden-Materials mehrfach dazu geführt worden, die bisher im ganzen einheitlich charakterisierten Arten in Unterarten oder Varietäten zu zerlegen, welche besonderen Standorten entspringen und daher zum Teil vielleicht richtiger vorerst als Lokalformen behandelt worden wären. Eine größere Anzahl von mir gesammelter *Allol. rosea* zeigte ferner nach den drei Fundorten Zürieh, Frutt (ca. 2000m) im Melchthal und Cresta (1950m) im Avers konstante Differenzen. Ähnliche Beobachtungen über Verschiedenheiten innerhalb guter Arten nach der Herkunft der Objekte führen übrigens auch Michaelsen u. a. an; die Aufzählung der hierher gehörenden Fälle würde jedoch den Rahmen dieser Arbeit weit überschreiten. Es ist wohl am Platze zu bemerken, dass indes nicht alle Formen diese Variabilität zeigen; während die einen sich in dieser Hinsicht auszeichnen, bleiben die andern in den verschiedenen geographischen Breiten und Regionen konstant, ein Verhalten, das völlig mit einzelnen Vertretern anderer Familien und Klassen des Tierreiches, z. B. der Insekten, der Schnecken etc. übereinstimmt.

Diese Ausführungen sind somit in ihren Ergebnissen sehr geeignet, einen Ausspruch von Michaelsen in „die Lumbricidenfauna Nordamerikas“ (Abhandl. aus d. Gebiete d. Naturw. 1899, Naturw. Ver. Hamburg) zu belegen. Er sagt dort nämlich in p. 20: „Eine reiche Kette endemischer Formen zieht sich von Süd-Russland über Rumänien, Ungarn, Kroatien, Istrien, Oesterreich und die Alpenländer mit Nord-Italien nach Frankreich, der Pyrenäen-Halbinsel und Irland hin. Die nördlichen Gebiete von Europa dagegen scheinen keine eigenen Formen hervorgebracht zu haben“.

Es könnte das vorliegende Material an Daten über die Lumbriciden-Fauna der Schweiz auch noch weiter nach der systematischen Seite hin verarbeitet werden, indem speziell die zahlreichen *Allolobophora*-Arten noch weiter nach ihrer Zugehörigkeit zu den Subgenera *Dendrobaena*, *Eophila*, *Notogama*, *Allolobophora*, *Octolasion* geordnet würden. Doch ist dies eine Betrachtung, die vorzunehmen bessere Berechtigung hat, wenn die Faunistik gründlicher durchmustert sein wird.

Als Beweis dafür, dass die fortgesetzten Beobachtungen noch reichliche Ergebnisse zeitigen können, sei nur ein Beispiel angeführt. Der Hasenberg ist ein flacher, gut bewaldeter Höhenzug von nahezu 800m Erhebung zwischen der Limmat und der Reuß. Noch jede der mehrfachen Exkursionen, die ich dorthin unternahm, brachte als Ausbeute eine oder mehrere Arten, die vorher nicht zu finden gewesen waren. Als Arten, die bis jetzt nur hier zur Beobachtung gelangten, nenne ich *Allolob. herculeana*, *lumbricoides*, *Ribaucourti*; *brunescens* fand sich am genannten Hügel, dann aber auch unter ähnlichen Verhältnissen an der Allmannkette. Die beiden ersten Spezies zeigten darin auffallende Uebereinstimmung, dass sie nach ihrer äußern Erscheinung, nach der Beborstung und der Bildung des Kopflappens unbedenklich als *Lumbrici* angesprochen werden müssen; die Beschaffenheit der Generationsorgane aber weist sie zum Genus *Allolobophora*. Das könnte zur Vermutung führen, dass es sich in beiden Fällen um die Kreuzung einer *Lumbricus*- mit einer *Allolobophora*-Spezies handle, wemgleich eine solche Annahme ja von vornherein als gewagt zu bezeichnen ist. In Uebereinstimmung damit stünde allerdings die Thatsache, dass die Vertreter beider neuer Arten je nur in einem Exemplar gefunden wurden. Immerhin weisen beide Objekte darauf hin, dass die *Lumbriciden* auch nach Bastardbildungen ins Auge zu fassen sind.

Nachträglicher Zusatz zur Notiz über ein multiocelläres geflügeltes Insekt.

(Nr. 15 dieses Jahrgangs.)

Mit einer speziellen Studie über die einfachen Augen der Insektenklasse beschäftigt, entdeckte ich in Westwood: *Introduction of Modern Classification of Insects*, 1839, Bd. I, 3 Fälle polyocellärer Bildungen, die ich ungesäumt meiner Notiz anreihete.

Ordo *Coleoptera*.

1. Familie *Cicindelidae*, *Cicindela campestris*.

Außer den 2 Facettenaugen 6 Ocelli in 2 Gruppen zu 3.

2. Familie *Carabidae*, *Harpalides*, *Steropus madidus* oder *Omaeus melanarius*.

2 Facettenaugen und hinter den Antennen je elliptisch angeordnet 6 kleine Ocellen. Zusammen 14 Augen.

3. Familie *Dermestidae*, *Dermestes lardarius*.

Jederseits eine Gruppe von 6 Ocellen, also auch 14 Augen.

Bei Insektenlarven finde ich nach Westwood bei den *Chrysomeliden* jederseits am Kopfe eine Gruppe von 3 Ocellen.

Wir kennen also z. Z. Insekten ohne Ocellen, mit nur 1 Ocelle, mit 2 Ocellen, mit 3 Ocellen und bis 12 Ocellen.

Die weitaus zahlreichsten haben keine und 3 Ocellen.

5. September 1900.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [20](#)

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

Artikel/Article: [Ueber die Verbreitungsverhältnisse der Lumbriciden in der Schweiz. 703-717](#)