

Ueber Ortsveränderung und Ruhe bei Hirudineen.

Von Priv.-Doz. Dr. Ludwig Freund.

Vor mehreren Jahren gelangten wir in den Besitz einer größeren Anzahl von *Piscicola geometra* — einer zu den Rhynchobdelliden gehörigen Hirudinee —, die wir lange Zeit hindurch im Aquarium hielten. Es war dadurch Gelegenheit gegeben, das Benehmen dieser Blutegel genauer zu beobachten. Eine kurze Darstellung der damals gewonnenen Wahrnehmungen wurde in den Blätt. f. Aquar. u. Terrkde. veröffentlicht, einer freilich nur für Liebhaber berechneten Zeitschrift, weswegen sie wahrscheinlich auch einem späteren Untersucher, Wilson Gee, entgangen sein dürften. Ich hatte damals schon die Absicht, andere Hirudineenfamilien, namentlich den Gnathobdelliden *Hirudo medicinalis*, zum Vergleich heranzuziehen, was mir aber erst kürzlich möglich wurde. Ich möchte dabei auch auf die hierher gehörigen Angaben der Literatur Bezug nehmen. Sie stammen namentlich von Uexküll, Apathy und Wilson Gee und fallen in den Rahmen des von den Amerikanern mit *Animal Behavior* gekennzeichneten Komplexes von Lebenserscheinungen.

I. *Piscicola geometra* ist wie *Ichthyobdella* und *Cystobranchus* ein echter Fischparasit zum Unterschied von den mehr räuberischen *Macrobdella* und *Hirudo* und findet sich manchmal in förmlichen Büscheln auf den befallenen Fischen. Namentlich in den Winterungen können sie durch den massenhaften Befall den Fischen sehr unangenehm werden. Sie finden sich an den Basen der Rücken- und Schwanzflossen, am Rande der Kiemendeckel und an den Kiemen selbst.

Ruhezustand. Im Ruhezustand hängen sie mit der kaudalen Haftscheibe angeheftet schlaff und ruhig herab. Dies ist meistens im Aquarium der Fall, wenn sie an den vertikalen Glaswänden sitzen, aber auch am Fisch, so daß wenn dieser herumschwimmt, sie wie ein weiches Büschel nachgezogen werden. In Hofers Handbuch der Fischkrankheiten ist ein Fisch mit *Piscicola* besetzt abgebildet, wobei die Egel bogenförmig gekrümmt mit beiden Saugscheiben angeheftet, dargestellt sind. Das ist wirklich nur selten der Fall, dann nämlich, wenn ein Egel zufällig Blut saugt. Dann heftet er sich auch mit dem Vorderende an und man sieht den vorher bleichen Egel sich langsam bläulichrot färben, in dem Maße als das Blut den durchscheinenden Darm erfüllt. Ist er vollgesogen, läßt er los und hängt wieder lang ausgestreckt herab.

Bewegung. Die gewöhnlichen Bewegungen des angehefteten Egels sieht man am besten im Aquarium. Bei Abwesenheit von Störungen hängt von den an den vertikalen Seitenwänden sitzenden Egel der Großteil ruhig herab. Von Zeit zu Zeit beginnen einzelne langsam hin und her zu pendeln, manchmal

auch den Körper schlängelnd mit dem Vorderende in der Umgebung umher zu tasten. Manchmal kommt es auch zum Loslassen von der Anheftungsstelle und es schwimmt der betreffende Egel mit stark schlängelnden Bewegungen, wobei der Körper in stark S-förmigen Krümmungen gebogen wird, durch das Wasser frei an einen andern Ort, um sich dort anzuheften. Dasselbe gilt von den Exemplaren, die sich am Boden des Aquariums und an dem Oberflächenhäutchen des Wassers angeheftet haben. Erstere stehen mehr weniger schräg oder steil in die Höhe, sinken auch manchmal der Länge nach schlaff zu Boden.

Ortsveränderung. Besonders charakteristisch ist die Ortsveränderung. Wird ein Egel durch verschiedene Umstände veranlaßt, seinen Anheftungsplatz zu verändern, so wird die kaudale Haftscheibe gelöst. Ist der neue Anheftungsplatz im Tastbereich des Vorderendes, so saugt sich dieses dort an. Der entsprechend ausgedehnte Körper zieht sich zusammen und krümmt sich schleifenförmig stark ventralwärts, bis die kaudale Haftscheibe den Körper auf der Ventralfläche eine ziemliche Strecke vom Vorderende berührt. Dann gleitet das Hinterende die Bauchfläche entlang bis zur oralen Saugscheibe. Bleibt der Egel an diesem neuen Ort, so schiebt sich nun die kaudale Haftscheibe unter die orale Saugscheibe, letztere löst sich ab und der Egel streckt sich wieder, um wie früher ruhig herabzuhängen. Geht der Weg weiter, so wiederholt sich der ganze Prozeß. Ist der Egel von seinem früheren Platz weggeschwommen, so erfolgt wieder die Anheftung zuerst mit dem Vorderende, worauf in der beschriebenen Weise der Ersatz des Vorderendes durch das Hinterende einsetzt. Niemals erfolgt ein Anheften direkt mit der kaudalen Haftscheibe, immer wird der Platz mit dem Vorderende »ausgesucht« und »erforscht«.

Reizung. Die Prüfung des Verhaltens gegenüber Reizen wurde nicht systematisch erforscht. Es seien nur einige grobe Erscheinungen vermerkt. Vor allem wirken optische Reize erregend. Kurze Zeit nachdem ein starker Wechsel in der Belichtung eingetreten ist, geraten die herabhängenden Tiere in lebhaftes Schwingen und Schlängeln und kommen erst nach einiger Zeit wieder zur Ruhe. Dies geschieht beim plötzlichen Auslöschen oder Anzünden einer Lichtquelle in der Nähe des Aquariums, beim langsamen Vorüberführen der Hand zwischen Lichtquelle und Glas (Handschatten). Einmalige Reizung nach längerer Ruhe — Belichtung oder Beschattung — lösen die Reaktion besonders kräftig aus, kurz nach einander folgende Reize werden immer schwächer beantwortet, bis nach 4—5maligem Versuch eine Reaktion ausbleibt. Auch grobe mechanische Reize wirken auslösend für Pendelbewegungen, wie Stöße, Erschütterungen, Berührungen. Handelt es sich um einen Fisch, der im Aquarium umherschwimmt, kommt noch eine Art chemischer Reiz hinzu.

Freilich, so lange der umherschwimmende Fisch keinen Egel berührt, merken sie nichts von seiner Anwesenheit. Nur wenn Berührung eintritt, erfolgt ziemlich rasch Erregung, Loslösung, schnelles Zuschießen auf den Fisch, Anheftung. Der durch das Anheften erregte Fisch schießt nun im Aquarium umher, kommt dadurch mit mehr Egel in Berührung, so daß er in kurzer Zeit einen reichen Besatz aufweist, wobei aber die nichtberührten wie früher ruhig an der Glaswand hängen. Die chemische Komponente wird dadurch wahrscheinlich gemacht, daß ein mit Fischschleim bestrichener Glasstab dieselbe Wirkung hat, wie der Fisch selbst.

Todeserscheinungen. Interessant sind auch die Erscheinungen an den Egel, welche dem Absterben vorausgehen und sich nach einer gewissen Zeit trotz Wasserwechsel im Aquarium einstellen. Hunger kann hier auch nicht in Betracht kommen, da sie auch an mit Blut vollgesogenen Egel wahrzunehmen sind. Vor allem kommt es zu zahlreichen Kopulationen mit nachfolgender Ablage zahlreicher Eikokons, welche an die Aquariumwand angeklebt werden. Dann tritt eine eigenartige Aufquellung des Körpers, vom Hinterende ausgehend, auf. Er erscheint dort wie mit Wasser injiziert und durchscheinend. Die kaudale Haftscheibe ist gelähmt und das Tier fällt zu Boden. Der vorderste Teil dagegen bleibt noch eine zeitlang ganz normal beweglich, von normalem Aussehen, es kann sich sogar häufig die vordere Saugscheibe noch ansaugen. Dieser vordere Abschnitt hebt sich wie abgeschnürt von dem gequollenen hinteren Abschnitt ab. Nach etwa 24 Stunden und früher erlahmt auch der vordere Abschnitt und das Tier wird völlig bewegungslos.

II. Mit *Hirudo medicinalis* hat sich bereits von Uexküll beschäftigt. Freilich sind seine Studien, die von Kafka ausreichend übernommen wurden, mehr auf die inneren Bedingungen einiger Lebenserscheinungen gerichtet, wie sie denn auch den Obertitel »Studien über den Tonus« tragen.

Ruhezustand. Der im Aquarium zur Ruhe gekommene *Hirudo* zeigt einen wesentlichen Unterschied gegenüber *Piscicola*. Vor allem ist er häufig außer Wasser. Dann hängt er an den vertikalen Wänden nicht lose herab, sondern ist meist mit beiden Saugnapfen angesaugt, wobei die Ansaugstellen gar nicht nahe bei einander liegen. Der zwischen den beiden Stellen befindliche Körper ist schlaff, der Schwere folgend eine Schleife bildend. Der obere Saugnapf ist der kaudale. So verharret der Egel stundenlang, ohne sich zu bewegen. Häufig ist er aber auch nur am hinteren Saugnapf befestigt, der Körper schlaff herabhängend, der untere Teil kegelförmig verdickt, das Vorderende halb eingerollt, dabei unterstützt von einem Teil der Körperwand, welcher an der Glasscheibe durch Adhäsion haftet.

Bewegung. Wie Uexküll bemerkt, sind »Schwimmen« und

»Gehen« die beiden Lokomotionsarten von *Hirudo*. Das Schwimmen betätigt er natürlich nur im Wasser u. zw. in schlängelnden Bewegungen, deren Analyse Uexküll vorgenommen hat, wobei mir die Bewegungswellen flacher zu sein scheinen als bei *Piscicola*. Die andere Bewegungsart ist das »Gehen«, wie es Uexküll mit einer glücklichen Bezeichnung nennt, und die auch auf eine ähnliche Lokomotionsart bei den Amöbinen angewendet werden könnte. Auch diese ist von Uexküll, namentlich was die Folge von Erschlaffungs- und Kontraktionszuständen mit dem Ansaugen anlangt, genau analysiert worden. Freilich sehe ich auch bei *Hirudo* einen ähnlichen Vorgang wie bei *Piscicola*. Auch hier kommt es zuerst zum Anhaften des vorderen Saugnapfes. Dann folgt eine Kontraktionsperiode (die 2. Uexküls), der Hinterteil des Körpers wird zur Bauchseite gekrümmt, der kaudale Saugnapf fährt eine Strecke weit ihr entlang und heftet sich, wie es auch Uexküll vermerkt, knapp neben die vordere, worauf dieser sich löst und der nächste Schritt beginnen kann. Nur ist bei der gedrungeneren Form (im Kontraktionszustande!) des *Hirudo*-körpers die Schleife kurz, daher auch die Gleitstrecke kürzer als bei der schlankeren *Piscicola*. Uexküll sagt nur, daß infolge des Uebergewichtes der Längsmuskeln an der Bauchseite eine Krümmung nach unten erfolge, aber das Gleiten vermerkt er nicht. Und doch scheint auch hier der Vorderteil als »Führungsstange« zu dienen, welche der suchenden kaudalen Haftscheibe den Weg weist. Und wenn Uexküll die Folge von Erschlaffungs- und Kontraktionszuständen mit den Anheftungen als Reflexkette ansieht, die sich zu einem Reflexring zusammenschließen, so gehört die »Führung« in den Ring hinein, ebenso wie bei *Piscicola*. Denn ebensowenig wie dort heftet sich die kaudale Haftscheibe jemals entfernt vom vorderen Saugnapf an, dafern der Egel in Bewegung ist.

Aber dieser Ring ist nur bei der Bewegung geschlossen. Was Uexküll weiter experimentell über das Zustandekommen dieser ganzen Kette so schön dargelegt hat, gilt auch nur immer für den Fall, als der *Hirudo* zum Gehen intendiert ist. Der Gehimpuls ist die Vorbedingung für den Reflexring. Wie wir oben aus der Schilderung des Ruhezustandes sahen, gibt es dort ein Anheften beider Saugscheiben, wie bloß einer u. zw. allermeist der kaudalen. Es muß also nicht, wie Uexküll sagt, das Haften beider Saugscheiben immer eine Erschlaffung zur Folge haben, die ihrerseits ein Loslösen eines Saugnapfes bedingt, worauf mit dem Freiwerden eines Saugnapfes wieder die nächste Kontraktionsperiode eintritt. Kommt *Hirudo* zur Ruhe, hört er auf zu gehen, wird der Reflexring gesprengt, die Kette gelöst. Und da gibt es dann auch keine Führung seitens des Vorderendes, so daß beide Saugscheiben entfernt von einander zum Anheften kommen können.

III. Schon Apathy hat die Lokomotion der Hirudineen beobachtet, aber nur die grob wahrnehmbaren Unterschiede bei den verschiedenen Gattungen hervorgehoben. Gemeinsam ist allen Egel das »schlängelnde« Schwimmen, wobei er das Anheften an das Oberflächenhäutchen des Wasser erwähnt. Freilich Glossiphonia (Clepsine) schwimmt nie, sondern rollt sich ins Wasser geworfen zu einer Kugel zusammen, worüber Whitman eingehender diskutiert. Gee verweist darauf, daß die Egel, welche ihre Jungen auf der Ventralseite tragen, wie Glossiphonia, Hemicleipsis, den Schwimmreflex verloren haben.

Die zweite Fortbewegungsart ist das »Kriechen«, das Apathy als eine neuere Erwerbung ansieht. Richtig vermerkt er in einer Fußnote, daß der Mundsaugnapf in keiner Weise zum längeren Fixieren des Tieres benützt wird, außer während des Blutsaugens wie bei den Ichthyobdelliden. Es ist wirklich nur ein Aushilfsorgan für jenes. Er unterscheidet zwei Haupttypen des Kriechens. Die Rhynchobdelliden krümmen den Körper im hohen Bogen und ziehen nach Anheftung des Vorderendes das Hinterende vor, ohne am Boden zu schleifen. Bei Piscicola hat Apathy schon beobachtet, daß Saugnapf und Haftscheibe dicht an einander zu liegen kommen und ersterer unter letzterer hervorgezogen wird. Bei Glossiphonia (Clepsine) werden beide unmittelbar neben einander oder etwas entfernt von einander gesetzt. Das Wichtigste scheint ihm dabei zu sein, daß der gebildete Körperbogen symmetrisch ist. Bei den Gnathobdelliden dagegen, wie Nephelis, krümmt sich nur der Vorderkörper. Der Hinterkörper ist am Boden angeschmiegt oder schief gestreckt und wird durch Kontraktion, wie bei Aulostoma, herangebracht. Im Moment des Haftens beider Scheiben sind sie eine Strecke weit getrennt. Bei Hirudo soll die Bogenkrümmung ganz geschwunden und durch Kontraktion ersetzt sein. Piscicola soll übrigens schon bei der geringsten Beunruhigung schwimmen und nicht kriechend entfliehen. So könne man die 5 Gattungen unserer Süßwasseregel nach ihren lokomotorischen Eigenschaften leicht unterscheiden. Inwieweit diese Angaben durch unsere Beobachtungen an Piscicola und Hirudo ergänzt bzw. berichtigt werden, ist aus dem früheren zu ersehen. Auch Gee erwähnt die »Schleifenreaktion« — wohl zu unterscheiden von dem »Schleifenreflex« Uexkülls, der damit etwas ganz anderes bezeichnet — und meint damit das »Gehen« Uexkülls. Es arbeitete mit den Rhynchobdelliden Glossiphonia (Clepsine) stagnalis L. und Hemicleipsis occidentalis Verrill, sowie dem Gnathobdelliden Dina microstoma Moore. Er ist nicht wesentlich über Apathy hinausgekommen und hebt auch die Unterschiede in der Schleifenform hervor.

Literatur: 1. Apathy, St., Süßwasserhirudineen. Zool. Jahrb. Abt. Syst. 3. 1888, p. 725—794 (Lokomotion: p. 756—759). — 2. Freund, L., Notizen über Piscicola geometra. Bl. f. Aqu. Terrkde. 23. 1912, p. 496—498,

2 Abb. — 3. Gee, W., The Behavior of Leeches with especial Reference to its Modifiability. Univ. Calif. Publ. Zool. 11. 1913, Nr. 11, p. 197—305. — 4. Kafka, G., Einführung in die Tierpsychologie, I. Leipzig 1914. — 5. Uexküll, J. von, Studien über den Tonus, III. Die Blutegel. Ztschr. f. Biol. N. F. 28. 1905, p. 372—402. — 6. Whitman, C. O., Animal Behavior. Biol. Lect. Marine Biol. Lab. Woods Holl, 1898, p. 285—338.

Naturwissenschaftliche Literatur über Böhmen, 1918. V.

Zusammengestellt von Priv.-Doz. Dr. L. Freund.

- Matějka, F., Vichřice v piseckých lesích. (Der Sturmwind in den Piseker Wäldern). Verschr. Forst-Jagd-Natkd. Prag 1918/19, p. 12—26.
- Sekera, E., O umělém vypěstění pohlavních tvarů v rodě *Microstomum* O. Schm. (Ueber künstliche Zucht der Geschlechtsformen in der Gattung *M.*, Deutsch. Res.) Sitzber. b. Ges. Wiss. Prag, m. n. Kl. 1917, III. 40 p. 1 Tf.
- Sokol R., Zur Beurteilung der Ansichten Puffers über die Böhmerwaldformen. Mitt. geogr. Ges. Wien, 61. 1918, p. 290—294, 1 Abb.
- Trapl, St., Bryologické vycházky do příbramského. (Bryologische Ausflüge in die Příbramer Gegend.) Progr. Gymn. Příbram 1916, 8 p.
- Wenz, W., Zur Altersfrage der böhmischen Süßwasserkalke. Jahrb. Nassau. Ver. Natkd. Wiesbaden, 70. 1918, p. 38—83, 2 Abb.
- Woldrich, J., Eruptivgesteine und Kontakterscheinungen im Zechovicer Kalksteine in Südböhmen. Sitzb. b. Ges. Wiss. Prag, m. n. Kl. 1917, II. 13 p.
- Statistik des Bergbaues in Oesterreich f. d. J. 1914, Lfg. 1 (1916). Hg. v. d. Montansektion des k. k. Min. f. öff. Arb.
- Lophopteryx (*Odontosia*) *sieversi* Mén. aus B. D. Ent. Ztschr. 1916, p. 78.
- Ein Gänsegeier (Bergreichenstein) erlegt. Jägerztg. B. Mähr. 26. 1915, p. 187.
- Ein großer Zug Störche (Gießhübl-Sauerbrunn). Jägerztg. B. Mähr. 26. 1915. p. 242.
- Wildenten in Karlsbad. Jägerztg. B. Mähr. 26. 1915, p. 299.
- Nordische Gänse (Wildgänse, Erzgebirge). Jägerztg. B. Mähr. 26. 1915, p. 299.
- Vom Schwarzspecht. (Kaaßen). Hugos Jagdztg. 58. 1915, p. 315.
- Strichbericht. (Salesel). Mitt. niedöst. Jagdsch. Ver. 37. 1915, p. 125.
- Karlsbad, 16. Aug. (hunderte Störche). Bl. Natursch. 1915. p. 23.
- Möve (Lotos-beringt, Nr. 42.881) gefangen. Diana, 33. 1915, p. 12.
- Beringte Möve (aus B. in Tunis.) Diana, 33. 1915, p. 77.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Freund Ludwig

Artikel/Article: [Ueber Ortsveränderung und Ruhe bei Hirudineen 61-66](#)