©Naturhistorisches Museum in Wien Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Das Ausbreitungsverhalten der Heideschnecke (*Helicella itala)* bei erhöhter Dichte

Peter OGGIER *

Einleitung

Beobachtungen über die Ausbreitungsdistanzen, -geschwindigkeiten und -richtungen von Tieren geben uns wichtige Aufschlüsse über die Biologie der betroffenen Arten. Bewegungsmuster lassen darauf schliessen, welche Teilbereiche des Lebensraumes für die Tiere wichtig sind und zeigen, wie unterschiedliche Habitatstrukturen auf das Tier wirken. Ausbreitungsleistungen führen vor Augen, inwieweit eine Tierart in der Lage ist, entfernte Habitate zu erreichen. Viele Tierarten wandern in einem bestimmten Altersstadium (z.B. als Jungtiere) wesentlich weiter als andere Altersklassen. Es ist daher wichtig, bei Ausbreitungsstudien verschiedene Altersklassen (Grössenklassen) zu unterscheiden. Beim Messen der Ausbreitungsleistung ist die Methodik wichtig. So können Tiere, die gemeinsam an einem Punkt freigelassen werden sich in ihrem Ausbreitungsverhalten von Tieren, die man einzeln freilässt, unterscheiden. In dieser Studie sollte abgeklärt werden, ob die Heideschnecke (*Helicella itala*) bei erhöhter Tierdichte am Freilassungspunkt ihr Ausbreitungsverhalten ändert. Diese Frage ist von Interesse, weil es bei verschiedenen Freilandversuchen sehr arbeitssparend ist, mehrere Tiere an einem gemeinsamen Punkt freilassen zu können. Dabei werden Tiere vom jeweiligen Aufenthaltsort wenige Zentimeter bis mehrere Meter zu einem gemeinsamen Freilassungspunkt versetzt. Hier präsentiere ich die Ergebnisse eines Experiments, das folgende Fragen beantworten sollte:

1. Gibt es bei an ihrem Fundort freigelassenen Tieren Unterschiede in der Ausbreitungsleistung, wenn man sie entweder direkt im Feld markiert (Handling 3-4 Minuten), oder sie zum Markieren in ein nahegelegenes Haus bringt und nach 2-3 Stunden Gefangenschaft freilässt?
2. Hat das Versetzen der Tiere einen Einfluss auf die Ausbreitungsleistung oder -richtung der Schnecken?
3. Werden Ausbreitungsleistung oder -richtung zusätzlich durch eine erhöhte Dichte beeinflußt?
4. Gibt es eine Korrelation zwischen der Schalengrösse und dem zurückgelegten Weg?

Material und Methode

Die Untersuchungen wurden im Nordwestschweizer Jura, auf einer extensiv beweideten Magerwiese oberhalb der Ortschaft Nenzlingen (ca. 10 km südlich von Basel) anfangs April 1994 durchgeführt. Diese Nenzlinger Weide genannte Magerwiese liegt an einem Hang mit 20-25% Neigung und ist südwestlich exponiert. Als Untersuchungsfläche wurde für jede Wiederholung des Experimentes eine 8 x 8 Meter grosse Fläche abgesteckt. Auf dieser wurden 20 Schnecken gesucht, vor Ort mit einer individuellen Nummer versehen, und direkt am Fundort wieder freigelassen. Neben jedem freigelassenen Tier wurde ein dünnes Holzstäbchen mit der Tiernummer in den Boden gesteckt. Daraufhin wurden in der Untersuchungsfläche und deren näheren Umgebung 40 weitere Tiere gesammelt und in einem nahegelegenen Haus individuell markiert. Von diesen Schnecken wurden 20 in der Untersuchungsfläche auf zwei Linien freigelassen (Abstand von Schnecke zu Schnecke je ca. 50 cm), während man die verbleibenden 20

* Peter Oggier, Natur-, Landschafts- und Umweltschutz der Universität Basel, Abteilung Naturschutzbiologie, St. Johanns-Vorstadt 10, CH-4056 Basel, Schweiz

©Naturhistorisches Museum in Wien Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tiere alle an einem zentralen Punkt freiliess. Bei allen 60 Schnecken wurde vor dem Freilassen der Schalendurchmesser mit einer Schublehre auf 0.05 mm genau erfasst. Individuelle Freilassungspunkte wurden mit nummerierten Holzstäbchen markiert, während am zentralen Freilassungspunkt ein Stab genügte. Es gab also drei verschiedene Behandlungen:

	Versetzen der markierten Tiere	Dichte am Freilassungspunkt
a)	nein	1 Tier
b)	ja	1 Tier
c)	ja	20 Tiere

Beim individuellen Markieren wurde den Schnecken mit einem dünnen Tuschestift eine Nummer auf die Schale geschrieben und diese mit Nagellack überstrichen. Die freigelassenen Tiere wurden nach einem Tag, nach einer und zwei Wochen wiedergesucht. Bei jedem markierten Tier, das ich wieder fand, wurde die Distanz zum Freilassungspunkt auf 1 cm genau gemessen. Die Richtung wurde auf 45° genau geschätzt. Diese Versuchsanordnung wurde sieben Mal wiederholt, wobei jedes Mal eine andere Untersuchungsfläche gewählt wurde. Bei drei Wiederholungen wurden auch die am Fundort freigelassenen Tiere in der nahegelegenen Hütte markiert. Dies um zu testen, ob eine längere Gefangenschaft der Tiere einen Einfluss auf deren Bewegungsmuster hat (vgl. BAKER, 1988).

Ergebnisse

Bei den am Fundort freigelassenen Schnecken gab es keinen Unterschied in den zurückgelegten Distanzen zwischen den Tieren, die vor Ort markiert wurden und denen, die im Haus (2-3 Stunden Gefangenschaft) markiert wurden (Mann-Whitney-U-Test). Es konnte kein Einfluss der drei Behandlungen auf die Ausbreitungsdistanzen festgestellt werden (Kruskal-Wallis-Test). Tabelle 1 zeigt die von den Schnecken zurückgelegten Distanzen. Die Häufigkeitsverteilung der zurückgelegten Distanzen kann mit einer Funktion mit exponentieller Abnahme beschrieben werden, d.h. viele Schnecken legten kurze Distanzen zurück und nur wenige bewegten sich über grosse Distanzen. Bei keiner der drei Behandlungen wurde eine bevorzugte Abwanderungsrichtung festgestellt (x^2-Test). Die Schnecken entfernten sich in alle Richtungen mit gleicher Wahrscheinlichkeit. Zu keinem Zeitpunkt waren die zurückgelegten Distanzen mit dem Schalendurchmesser der Tiere korreliert, d.h. die Grösse der Tiere hatte keinen Einfluss auf die zurückgelegte Distanz. Die Wiederfundraten der markierten Tiere lagen bei 72.1 % nach einem Tag, 45.7 % nach einer Woche und 28.8 % nach zwei Wochen.

Tabelle 1: Ausbreitungsleistungen von Helicella itala

Zeit	Durchschnitt	Standardabw.	Minimum	Maximum	n
1 Tag	50.3	35.5	0	186.5	302
7 Tage	168.2	117.1	10	643	185
14 Tage	241.2	188.9	10	1018	121

©Naturhistorisches Museum in Wien Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Diskussion

Für die Arten *Candidula unifasciata* konnte durch COWIE (1980), für *Cernuella virgata* durch COWIE (1980), BAKER (1988), für *Theba pisana* durch BAKER (1988), für *Ariolimax columbianus* durch HAMILTON & WELLINGTON (1981) und für *Chondrina avenacea* durch BAUR & BAUR (1994) gezeigt werden, dass die Ausbreitungsdistanz sich bei erhöhter Individuenzahl am Freilassungspunkt nicht ändert. Die Nacktschnecke *Arion ater* aber zeigt ein dichteabhängiges Ausbreitungsverhalten (HAMILTON & WELLINGTON, 1981), und für *Cepaea nemoralis* gibt es sowohl Hinweise dafür (GREENWOOD, 1974; OOSTERHOFF, 1977) als auch dagegen (CAMERON & WILLIAMSON, 1977). Schliesslich bringen KIYONORI & TOMIYAMA (1993) die höhere Ausbreitung von Jungtieren bei *Achatina fulica* mit der Regulation der Populationsdichte in Zusammenhang. Da für *Helicella itala* kein dichteabhängiges Ausbreitungsverhalten gefunden wurde, kann in Folgeversuchen die Methode des gemeinsamen Freilassungspunktes von 20 Tieren ohne Bedenken wiederverwendet werden.

BAKER (1988) diskutiert mögliche Effekte des Markierens von Landschnecken bei *Theba pisana* und *Cernuella virgata*. CAMERON & WILLAMSON (1977) hielten *Cepaea nemoralis* unter extremen „crowding" Bedingungen zwei bis vier Tage im Labor und stellten daraufhin längere Ausbreitungsdistanzen fest. BAKER selber markierte *Cernuella virgata* im Feld und beobachtete keine Unterschiede zwischen Gruppen an Freilassungspunkten. In der vorliegenden Studie wurden nicht Gruppen, sondern einzeln freigelassene Tiere, die eine kürzere oder längere Gefangenschaft hinter sich hatten, miteinander verglichen. Auch wurden die länger gefangenen Tiere stets einzeln gehalten. Somit ist ein Vergleich der Ergebnisse über Arten hinweg nicht möglich.

Die Heideschnecke zeigte keine bevorzugte Ausbreitungsrichtung, obwohl das Experiment an einem Hang durchgeführt wurde. Für die Tiere scheint die Habitatsstruktur und -heterogenität (z.B Übergang Wiese-Strasse) viel mehr die Ausbreitungsrichtung zu bestimmen. Im Übergangsbereich Wiese-Strasse konnte für die Arten *Arianta arbustorum* durch BAUR & BAUR (1993), für *Theba pisana* durch BAKER (1988) und für *Cernuella virgata* durch BAKER (1988) gezeigt werden, dass die Tiere sich gerichtet bewegen. Besonders interessant ist dabei das Verhalten von *Arianta arbustorum*, die in einem kontinuierlichen Lebensraum eine gleich starke Ausbreitung in alle Richtungen zeigte, während man an Strassenrändern vor allem Bewegungen entlang der Strasse beobachtete. Dieser Befund zeigt, dass die Schnecken normalerweise gleich häufig in alle Richtungen kriechen, da sie nur so alle möglichen, neuen Lebensräume erschliessen können.

In diesem Experiment wurden nur mittelgrosse und grosse Tiere verwendet. Da die zurückgelegte Distanz nicht mit der Schalengrösse korreliert war, scheinen alle untersuchten Grössen-, und somit Altersklassen gleich mobil zu sein. Das bedeutet, daß das Ausbreitungsverhalten der Tiere nicht auf eine bestimmte Lebensphase (z.B. nur erwachsene Tiere) beschränkt ist. Dies hat den Vorteil, dass Tiere aller Altersklassen fähig sind, neue Lebensräume zu erschliessen. Gleiche Ergebnisse wurden bei *Cerion bendalli* von WOODRUFF & GOULD (1980), bei *Ariolimax columbianus* von HAMILTON & WELLINGTON (1981) und bei *Arianta abustorum* von BAUR (1984), 1986) beschrieben. Es gibt jedoch viele Arten, bei denen die großen Tiere weiter kriechen als die kleinen. Genannt seien hier *Helminthoglypta arrosa* (vgl. VAN DER LAAN, 1971), *Arion ater* (vgl. HAMILTON & WELLINGTON, 1981), *Monadenia hillebrandi* (vgl. SZLAVECZ,1986) und *Punctum pygmaeum* (vgl. BAUR & BAUR, 1988). Und schliesslich gibt es auch Arten, bei denen die jungen (kleinen) Individuen grössere Strecken zurücklegen als die älteren (grösseren), z.B. *Achatina fulica* (vgl. KIYONORI & MASATOSHI, 1993) und *Candidula virgata* (vgl. POMEROY 1969).

Es wurde wiederholt beobachtet, dass Schnecken im Frühjahr grössere Distanzen zurücklegen als im Herbst (*Cepaea nemoralis*: CAMERON & WILLAMSON (1977), *Arianta arbustorum*: BAUR (1984, 1988); BAUR & BAUR (1993), *Achatina fulica*: KIYONORI & MASATOSHI (1993), *Theba pisana*: BAKER (1988)). Da ich meine Untersuchungen im Frühling durchgeführt habe, dürften die für die Heideschnecke angegebenen Distanzen wohl als Maximalwerte angeschaut werden.

©Naturhistorisches Museum in Wien Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

BAKER, G. H. 1988: Dispersal of *Theba pisana* (Mollusca: Helicidae).- J. Appl.Ecol. 25: 889-900.

BAKER, G. H. 1988: The dispersal of *Cernuella virgata* (Mollusca: Helicidae).- Aust. J. Zool. 36: 513-520.

BAUR, A. & BAUR, B. 1988: Individual movement patterns of the minute land snail *Punctum pygmaeum* (Draparnaud) (Pulmonata: Endodontidae).- The Veliger 30: 372-376.

BAUR, A. & BAUR, B. 1993: Daily movement patterns and dispersal in the land snail *Arianta arbustorum*.- Malacologia 35: 89-98.

BAUR, B. 1984: Dispersion, Bestandesdichte und Diffusion bei *Arianta arbustorum* (L.) (Mollusca, Pulmonata). Ph. D. Thesis, Univ. Zürich 89 pp.

BAUR, B. 1986: Patterns of dipersion, density and dispersal in alpine populations of the land snail *Arianta arbustorum* (L.) (Helicidae).- Holarct. Ecol. 9: 117-125.

BAUR, B. & BAUR, A. 1994: Dispersal of the land snail *Chondrina avenacea* on vertical rock walls. Malacol. Review 27: 53-59.

CAMERON, R. A. D. 1977: Estimating migration and the effects of disturbance in mark-recapture studies on the snail *Cepea nemoralis*. J. Anim. Ecol 46: 173-179.

COWIE, R. H. 1980: Observations on the dispersal of two species of British land snail. J. Conchol. 30: 201-208.

GREENWOOD, J. J. D. 1974: Effective population numbers in the snail *Cepaea nemoralis*. Evolution 28: 513-526.

HAMILTON, P. A. & W. G. WELLINGTON. 1981: The effects of food and density on the movement of *Arion ater* and *Ariolimax* columbianus (Pulmonata: Stylommatophora) between habitats. Res. Popul. Ecol. 23: 299-308.

KIYONORI, T. & N. MASATOSHI 1993: Dispersal patterns of the giant african snail, Achatina fulica (Férussac) (Stylommatophora: Achatinidae), equipped with a radiotransmitter. J. Moll. Stud. 59: 315-322.

OOSTERHOFF, L. M. 1977: Variation in growth rate as an ecological factor in the landsnail *Cepaea nemoralis* (L.). Neth. J. Zool. 27: 1-132.

POMEROY, D. E. 1969: Some aspects of the ecology of the land snail, *Helicella virgata*, in South Australia. Aust. J. Zool. 17: 495-514.

SZLAVECZ, K. 1986: Food selection and nocturnal behavior of the land snail *Monadenia hillebrandi mariposa* A. G. Smith (Pulmonata, Helminthoglyptidae). Veliger 29: 183-190.

VAN DER LAAN, K. L. 1971: The population ecology of the terrestrial snail, *Helminthoglypta arrosa* Binney (Pulmonata: Helicidae) Ph.D. Thesis, Univ. Calif., Berkeley. 235 pp.

WOODRUFF, D. S. & J. GOULD 1980: Geographic differentiation and specification in *Cerion* - a preliminary discussion of patterns and processes. Biol. J. Linn. Soc. 14: 389-416.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arianta

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Oggier Peter

Artikel/Article: Das Ausbreitungsverhalten der Heideschnecke (Helicella itala) bei erhöhter Dichte. 40-43