

Versuch einer Populationsgrößenbestimmung bei der „STEIRISCHEN“ GEFLECKTEN SCHNIRKELSCHNECKE *Arianta arbustorum* „*styriaca*“ (FRAUENFELD 1868)

(Gastropoda: Helicidae)

Doris KLEEWEN *

Einleitung

Im Gesäuse, in der Nähe der Kummerbrücke (Wanderweg zur Heßhütte, Unterer Wasserfallweg, ca. 880 m Höhe), leben Individuen von *Arianta arbustorum* mit extrem flachen, offen genabelten Schalen. KLEMM (1974) faßt in der Unterart der *Arianta arbustorum styriaca* alle Formen zusammen, bei denen die Schalen meist flacher sind und sich durch den mehr oder weniger offenen Nabel von der „normalen“ *Arianta arbustorum* (Schalen eher kugelig und ungenabelt) unterscheiden.

Nach persönlicher Mitteilung meines Kollegen Helmut Baminger, der die *Arianten* des Gesäuses kartiert, ist ihm bis jetzt nur noch ein zweiter Standort bekannt, wo diese extrem flache, offen genabelte Form vorkommt.

Meine Diplomarbeit beinhaltet Populationsgrößenbestimmung, Aufenthaltsorte sowie Ortsveränderungen dieser flachschaligen, offen genabelten *Arianta arbustorum*.

Datenerhebung

Die Freilandarbeit begann 1993 und läuft jetzt in der zweiten Sommersaison. Ich habe einen möglichst genauen Plan (Maßstab 1: 150) von dem Gebiet gezeichnet (große Felsblöcke oder markante Strukturen als „Fixpunkte“). Bei den Begehungen wurde jede neu gefundene, erwachsene, lebende *Arianta arbustorum* markiert und vermessen (vgl. BISENBERGER 1993). Als Erwachsen werden Tiere mit ausgebildeter Lippe (Mundsaumverstärkung) gewertet. Die Position von jedem Neu- und Wiederfund wurde in die gezeichneten Karten eingetragen, wobei ich für jede Begehung eine eigene Karte verwendete.

Markierung

Es ist für diese Datenerhebung nötig, daß die Markierung individuell und lang anhaltend ist. Dabei ist in Betracht zu ziehen, daß sich die Tiere zeitweise an sehr feuchten Stellen aufhalten, Schleim absondern und daß die Markierung auch winterfest sein muß. Weiters dürfen die Tiere dadurch in ihrerer Mobilität nicht beeinträchtigt werden, auch giftige Substanzen sind zu vermeiden.

Nach vielen Vorversuchen – direktes Beschriften der Schale mit diversen Folienstiften, Auftragen von Tipp-Ex als Untergrund für die Beschriftung, Punkte mit Nagellack – stellte sich heraus, daß diese Methoden für Langzeituntersuchungen nicht geeignet sind, da sich die Markierung entweder ablöst oder verwischt wird.

Die äußerste Schicht der Schale – das Periostracum – ist eine organische. Durch diese Schicht wird die darunterliegende Kalkschicht auch gegen Verwitterung geschützt. Auf diesem Periostracum hält die Beschriftung nicht. Auch wenn Schalen mit Schleifpapier aufgeraut werden und die darunterliegende Kalkschicht beschrieben wird, ist die Markierung nicht dauerhaft.

* Doris Kleewein, Institut für Zoologie der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien.

Die Methode, die ich verwendet habe – der Hinweis kam von Bruno Baur, Basel – sieht folgendermaßen aus: Mit einer Bohrmaschine (Durchmesser des Bohrers 0.8 mm) werden entlang des Mundsaumes in einer bestimmten Kombination Löcher in die Schale gesetzt – vgl. Abb. 1. Ein Verletzen des Weichkörpers wird dadurch verhindert, indem man die Tiere dazu bringt, sich ins Innere der Schale zurückzuziehen.

Die Löcher in der Schale werden wieder zugebaut, die Anordnung der zugewachsenen Löcher bleibt aber weiterhin erkennbar (auch noch bei Leerschalen). WOLDA (1963) verwendete diese Markierungsmethode bei *Cepea nemoralis*, einer Helicidae vergleichbarer Größe. Er stellte keinen erkennbaren Einfluß auf Sterblichkeit und Fruchtbarkeit der Tiere durch das Anbohren der Schalen fest.

Durch diese dauerhafte und individuelle Markierung ist die Möglichkeit gegeben, daß Untersuchungen mit den gekennzeichneten Tieren in diesem Gebiet auch von anderen Personen weitergeführt werden.

Eine Liste meiner Codierung liegt im Naturhistorischen Museum Wien auf.

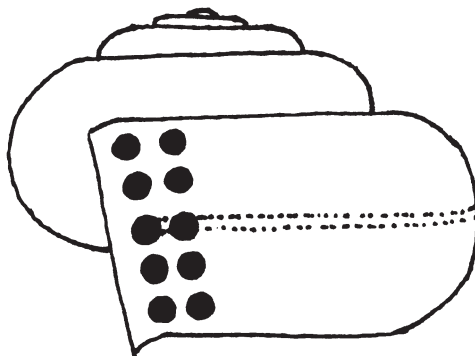


Abb. 1:

Mögliche Positionen der Bohrlöcher zum individuellen Markieren von *Arianta arbustorum*. Entlang des Mundsaumes können 2-3 Längsreihen mit je 5 Löchern gesetzt werden. Für ein genaues Ablesen des Codes ist es günstig, das dritte Loch genau auf das braune Band zu setzen.

Fragen und vorläufige Ergebnisse:

Die Ergebnisse beziehen sich immer nur auf Teilflächen des Untersuchungsgebietes.

Wie viele Arianten leben in dem Gebiet ?

Eine Möglichkeit um eine Populationsgröße zu bestimmen ist direktes Auszählen aller Individuen einer Art auf einer kleinen, definierten Fläche. Diese Zahl rechnet man dann auf das gesamte Gebiet um. Allerdings wird hier die tatsächliche Anzahl meist sehr unterschätzt, da die Findewahrscheinlichkeit bei Schnecken unter anderem auch sehr stark von z. B. klimatischen Gegebenheiten (Temperatur, Feuchte) und der Tageszeit abhängt (LAMOTTE 1951, CAIN and CURREY 1968). BAUR (1984, 1986) stellt außerdem fest, daß sich *Arianta arbustorum* bis zu einigen Tagen inaktiv, eingegraben im Boden aufhält. Selbst unter Bedingungen, die günstig für Aktivität der Tiere wären, findet man ebenso nur einen gewissen Prozentsatz (BAUR und BAUR 1993).

Ich arbeite zur Populationsgrößenbestimmung mit der Fang-Wiederfang-Methode. Die Vorgehensweise dabei ist folgende: Tiere, die man erstmals auf der Fläche findet, werden alle markiert und an der selben Stelle wieder freigelassen. Beim nächsten mal Suchen findet man ein bestimmtes Verhältnis an Markierten und noch Unmarkierten. Daraus läßt sich die Gesamtanzahl abschätzen. Es funktioniert bereits bei einmaligem Fang-Wiederfang, die Schätzung wird aber umso genauer, je öfter gesucht und gefunden wird. Probleme und Fehlerquellen gibt es bei diesen Methoden allerdings trotzdem noch genug (vgl. SOUTHWOOD 1978).

Zwischenergebnis nach zwölfmaliger Datenerhebung:

Summe der markierten Tiere:	275
Summe der wiedergefundenen (incl. Mehrfachfunden):	56

Mit unterschiedlichen Fang-Wiederfangmodellen berechnet, zeigt sich eine hohe Übereinstimmung der geschätzten Populationsgröße (vgl. Tab.1).

Tab. 1:

Geschätzte Populationsgröße nach unterschiedlichen Methoden, Standardabweichung in Klammern, K = 95% iges Konfidenzintervall.

nach PETERSEN (1896):	713	(433 - 993)
nach SCHNABEL (1938):	764	K: 589 - 1088
nach SCHUMACHER und ESCHMEYER (1943):	783	K: 615 - 1076
nach JOLLY- SEBER (1965):	818	(538 - 1098)

Ortsveränderung von *Arianta arbustorum*

Durch die Positionseintragungen von Erst- und Wiederfunden lassen sich „Wanderungen“ der Tiere verfolgen. Ich kann allerdings nicht zwischen aktiver und passiver Ortsveränderung unterscheiden. Mögliche Fehlerquellen liegen beim Einzeichnen in die Karten. Durch das Gebiet führt ein stark frequentierter Wanderweg.

Ich habe einige Kinder beobachtet, die Schnecken aufheben und vielleicht auch ein Stückchen mittransportieren.

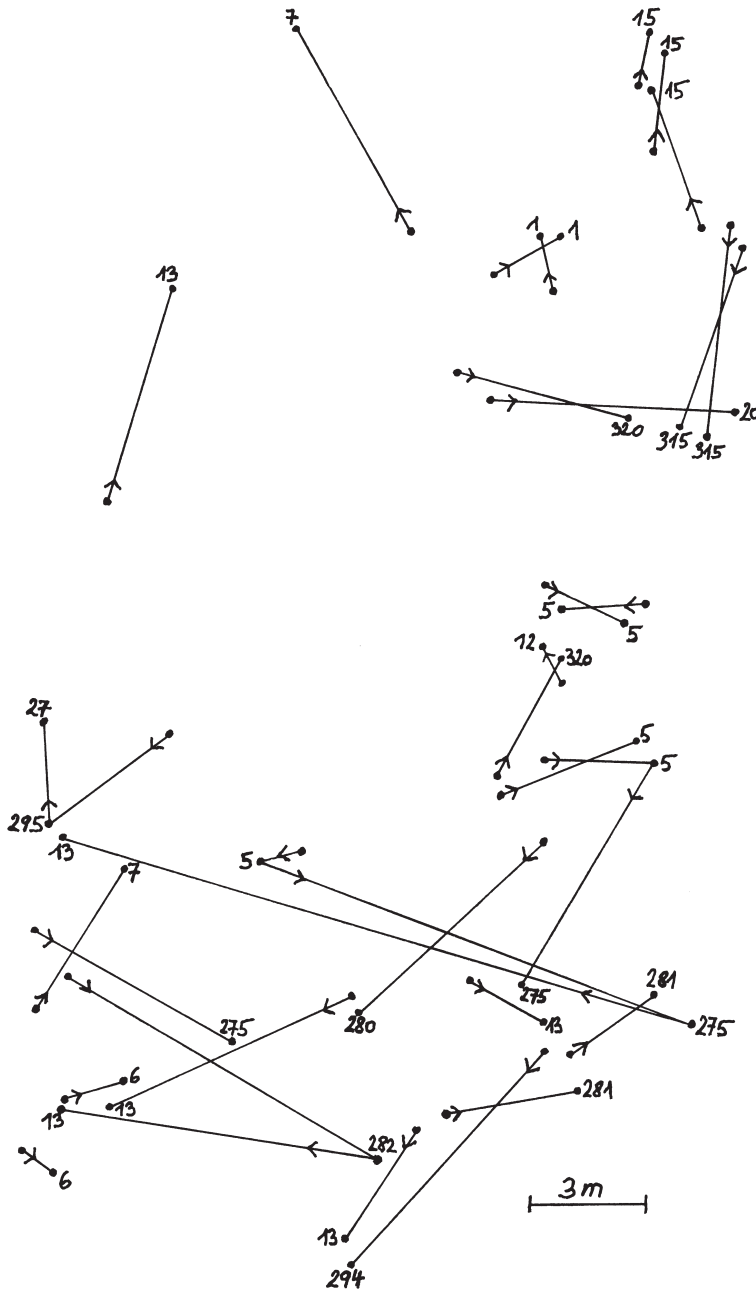


Abb. 2:
Darstellung der Ortsveränderung einzelner *Ariantens*.
Der Pfeil zeigt die Richtung, Punkte stellen jeweils den Erst- und die Wiederfunde dar.
Zahl = Anzahl der Tage zwischen zwei aufeinanderfolgenden Funden.
Projektion in die Ebene.

Kleinräumige Verteilung von *Arianta arbustorum*

Mit dem Modell „Distanz zum nächsten Nachbar“- Nearest- Neighbor Distance Method (CLARK and EVANS 1954) wurde nachgewiesen, daß eine aggregierte Verteilung vorliegt- vgl. Abb. 3. Das heißt die Tiere sind in dem Gebiet nicht zufällig verteilt, sondern kommen geklumpt vor. Möglicherweise besteht ein Zusammenhang zwischen der kleinräumigen Verteilung der Tiere und dem mosaikartigen Vorkommen der Vegetation.

Bei dieser Methode werden die gemessenen Distanzen von jedem Individuum zum jeweils nächst gelegenen Nachbar gemittelt und in Verhältnis zu einem Erwartungswert gesetzt. Der Erwartungswert der Distanzen wird unter Annahme einer zufälligen räumlichen Verteilung berechnet.



Abb. 3:
Räumliche Verteilung von *Arianta arbustorum*.
Jeder Punkt entspricht einem Individuum.
Projektion in die Ebene.

Literatur

- BAUR, A., BAUR, B. (1993): Daily movement patterns and dispersal in the land snail *Arianta arbustorum*. - *Malacologia*, 35 (1): 89-98.
- BAUR, B. (1984): Dispersion, Bestandesdichte und Diffusion bei *Arianta arbustorum* (L.) (Mollusca, Pulmonata). - PhD Thesis, Univ. of Zürich.
- BAUR, B. (1986): Patterns of dispersion, density and dispersal in alpine populations of the land snail *Arianta arbustorum* (L.) (Helicidae). *Holarct. Ecol.*, 9: 117-125.
- BISENBARGER, A. (1993): Zur phänotypischen Charakterisierung verschiedener *Arianta*-Populationen (*A. arbustorum*, *A. chamaeleon*, *A. schmidti*; Helicidae, Gastropoda). - Workshop Arianta. - *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 94/95B: 335-352.
- CAIN, A. J., CURREY, J. D. (1968): Studies on *Cepaea* III. Ecogenetics of a population of *Cepaea nemoralis* (L.) subject to strong area effects. - *Phil. Trans. R. Soc. London*, (B) 253: 447-482.
- CLARK, P. J. AND EVANS, F. C. (1954): Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. Aus Krebs, C. J. (1989): *Ecological methodology*. Harper Collins, New York.
- JOLLY, G. M. (1965): Explicit estimates from capture- recapture data with both death and dilution- stochastic model. Aus Krebs, C. J. (1989): *Ecological methodology*. HarperCollins, New York.
- KLEMM, W. (1974): Die Verbreitung der rezenten Land- Gehäuse- Schnecken in Österreich. - *Denkschr. Österr. Akad. Wissensch.*, Bd. 117: 1-503.
- LAMOTTE, M. (1951): Recherches sur la structure genetique des populations naturelles de *Cepaea nemoralis* (L.). - *Bull. Biol. Belg.*, (Suppl.) 35: 1-239.
- PETERSEN, C. G. J. (1896): The yearly immigration of young plaice into Limfjord from the German sea, etc. Aus Begon, M. (1979): *Investigating animal abundance: capture- recapture for biologists*. Edward Arnold, London.
- SCHNABEL, Z. E. (1938): The estimation of the total fish population of a lake. Aus KREBS, C. J. (1989): *Ecological methodology*. HarperCollins, New York.
- SCHUMACHER, F. X. AND ESCHMEYER, R. W. (1943): The estimation of fish populations in lakes and ponds. Aus Krebs, C. J. (1989): *Ecological methodology*. HarperCollins, New York.
- SOUTHWOOD, T. R. E. (1978): *Ecological methods*. - Chapman and Hall, London.
- WOLDA, H. (1963): Natural populations of the polymorphic landsnail *Cepaea nemoralis* (L.). Factors affecting their size and their genetic constitution. - *Archs. Neerl. Zool.*, 15: 381-471.