

# Zur Farbvariabilität bei *Arianta*

Agnes BISENBERGER \*

## Einleitung

*Arianta arbustorum* ist eine polymorphe Art und zählt auch aufgrund der enormen Vielfalt der Farben von Schale und Weichkörper zu den variabelsten Landschnecken.

Die Grundfarbe der Schalen ist „meist braun oder gelb mit strohgelben Flecken und Striemen und einem dunkelbraunen Band an der Peripherie“ (JANUS 1958, KERNEY, CAMERON & JUNGBLUTH 1983, STRESEMANN 1986, FECHTER & FALKNER 1989). Vor allem in Tallagen variiert die Schalenfarbe oft innerhalb einer Population von Gelbtönen über Braun in allen Nuancen bis Dunkelbraun, auch rötliche und rosa gefärbte Formen kommen vor. Die Fleckung kann so stark ausgeprägt sein, daß die 'eigentliche' Schalenfarbe kaum zu sehen ist (und manche Schalen fast weiß zu sein scheinen), helle Flecken können aber auch ganz fehlen. Das braune Band ist meist deutlich zu sehen, es kann aber auch fehlen oder nur angedeutet sichtbar sein. Manchmal sind ober- und unterhalb des medianen Bandes zusätzliche Bänder angedeutet (COOK & KING 1966). An Stelle des braunen Bandes kann auch ein pigmentloses bzw. transparentes Band vorhanden sein („hyalozonate“ Bänderung, vgl. COOK & KING 1966).

Die Weichkörperfarbe steht in ihrer Mannigfaltigkeit der der Schalen in nichts nach. Sie variiert von Beige und Gelbtönen über Braun- und Grautöne bis Schwarz. Auch unpigmentierte, „farblose“ Exemplare (OLDHAM 1934, HOFFMANOVA 1982, BURLA & GOSTELI 1993) kommen vor. Oft sind Kopf und Fuß der Tiere unterschiedlich gefärbt.

In zahlreichen Arbeiten wurde der Einfluß verschiedener Faktoren wie z.B. Nahrung und Kalkuntergrund (cf. FRÖMMING 1954, OLDHAM 1934), klimatische Verhältnisse (ABDEL-REHIM 1983b, BURLA 1984, BURLA & GOSTELI 1993), unterschiedlicher Feinddruck (PARKIN 1971, 1973, REICHHOLF 1979) und Habitatstruktur (PARKIN 1971, 1973) auf die Ausprägung verschiedener Farbvarianten untersucht. Nach PARKIN 1971, BURLA & STAHEL 1983 und BURLA & GOSTELI 1993 sind die unterschiedlichen Färbungen der Schalen und Weichkörper vor allem vom jeweiligen Habitat abhängig, wobei die klimatischen Bedingungen sowie eine möglichst optimale Tarnung vor Freßfeinden die ausschlaggebendsten Faktoren zu sein scheinen. Zum Beispiel dominieren im Tiefland, in feuchten Habitaten mit dichter Vegetation, Formen mit dunklen Schalen und Weichkörpern, während in offenen Habitaten und oberhalb der Baumgrenze auf alpinen Rasen eher gelbschalige Formen mit hellen Weichkörpern vorkommen (PARKIN 1971, ABDEL-REHIM 1983, BURLA & STAHEL 1983, BURLA & GOSTELI 1993).

Ich möchte nun kurz über einige Beobachtungen zur Farbvariabilität bei *Arianta* berichten, die ich im Laufe von Vorversuchen und bisherigen Zuchtexperimenten gemacht habe. Da diese Beobachtungen eher Nebenprodukte anderer Arbeiten sind, kann ich keine statistisch ausgewerteten „Ergebnisse“ präsentieren, vielleicht kann jedoch das eine oder andere dieser Beispiele Anstoß sein für weitere Arbeiten zu diesem Thema, das noch viele offene Fragen enthält.

## Schalenfarben

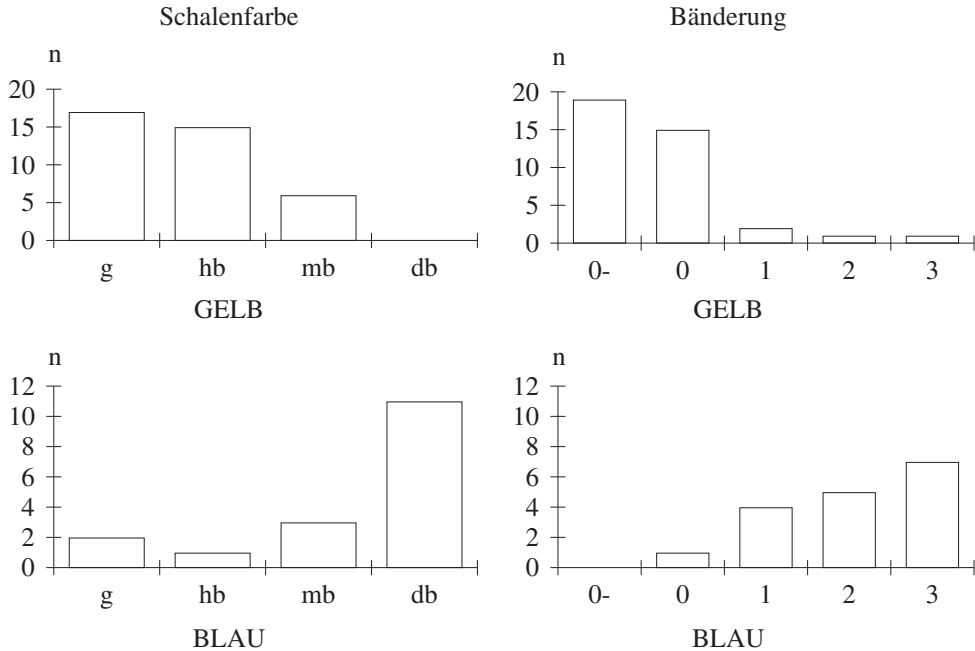
Um zu testen, welche Methode für die Aufzucht von Jungtieren von *Arianta arbustorum* am geeignetsten ist, habe ich Jungtiere von „Auschnecken“ (Klosterneuburger Au bei Wien) ab Ei aufgezogen und zwar 6 Monate lang, von Anfang Mai bis Ende Oktober 1993. Dabei wurden 50

---

\* Agnes Bisenberger, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, 1014 Wien.

Tiere in einem gelben und 25 Tiere in einem blauen Container gehalten. Die unterschiedlichen Containerfarben hatten sich rein zufällig ergeben.

Zum Zeitpunkt der Einwinterung stellte sich Folgendes heraus: Die Tiere aus dem gelben Container (38 Überlebende) hatten überwiegend gelb und hellbraun gefärbte, ungebänderte Schalen und beige und hellgraue Weichkörper, jene aus dem blauen Container (17 Überlebende) hatten in der Mehrzahl dunkelbraune Schalen mit einem kräftigen braunen Band und dunkelgrau bis schwarze Weichkörper (Abb.1, Tab.1).



**Abb. 1:** Schalenfarbe und Bänderung von Jungtieren von *A. arbustorum* aus verschiedenfarbigen Zuchtcontainern. GELB = gelber Container, BLAU = blauer Container. x-Achse: g = gelb, hb = hellbraun, mb = mittelbraun, db = dunkelbraun, y-Achse: Zahl (n) der Tiere. Bänderung: 0- = transparentes Band (ohne Pigmentierung), 0 = braunes Band nicht vorhanden, 1 = braunes Band angedeutet sichtbar, 2 = braunes Band deutlich sichtbar, 3 = braunes Band prägnant ausgeprägt.

Da beide Container während der Vorversuche immer nebeneinander an der gleichen Stelle standen und die Tiere völlig gleich behandelt worden waren, kann ausgeschlossen werden, daß diese Farbunterschiede auf unterschiedliche Haltungsbedingungen, wie Nahrung, Klima, Exposition, (Kalk-) Untergrund etc. zurückgeführt werden können. Da es sich zudem um eine Zufallsauswahl gleichaltriger Jungtiere aus 2-3 Gelegen gehandelt hat, ist denkbar, daß sich die Tiere bezüglich ihrer Färbung an den jeweiligen Farbhintergrund im Container angepaßt haben.

Ein auffallend hoher Anteil an Tieren aus dem gelben Container hatte Schalen, bei denen sich an Stelle des braunen Bandes zwar ein deutlich sichtbares, aber pigmentloses Band zeigte. Möglicherweise war bei diesen Tieren, in Anpassung an den hellen Hintergrund, das braune Pigment nicht aktiviert worden.

Anhand gezielt durchgeführter Versuche mit Jungtieren aus nur einem Gelege soll nun geprüft werden, ob die Farbe der Zuchtcontainer wirklich einen Einfluß auf die unterschiedlichen Ausprägungen von Schalenfarbe und Bänderung hat.

**Tab.1:** Bänderung, Schalenfarbe und Weichkörperfarbe von Jungtieren von *Arianta arbustorum* aus verschiedenfarbigen Zuchtcontainern. GELB = gelber Container, BLAU = blauer Container. Bänderung: 0- = transparentes Band (ohne Pigmentierung), 0 = braunes Band nicht vorhanden, 1 = braunes Band angedeutet sichtbar, 2 = braunes Band deutlich sichtbar, 3 = braunes Band prägnant ausgeprägt.

**GELB** (n<sub>gesamt</sub> = 38):

Bänderung

0-: n = 19

0 : n = 15

1 : n = 2

2 : n = 1

3 : n = 1

Schalenfarbe

gelb (n=17)

hellbraun (n=15)

mittelbraun (n= 6)

dunkelbraun (n= 0)

Weichkörperfarbe

Kopf hellgrau, Körper und

Sohle beige (n=33)

Kopf und Körper grau,

Sohle grau (n= 5)

**BLAU** (n<sub>gesamt</sub> = 17)

Bänderung

0-: n = 0

0 : n = 1

1 : n = 4

2 : n = 5

3 : n = 7

Schalenfarbe

gelb (n= 2)

hellbraun (n= 1)

mittelbraun (n= 3)

dunkelbraun (n=11)

Weichkörperfarbe

Kopf u. Körper dunkelgrau,

Sohle beige (n= 7)

Kopf und Körper schwarz,

Sohle schwarz (n=10)

Ob für die Ausprägung der Weichkörperfarbe die gleichen Faktoren ausschlaggebend sind, wie für die der Schalenfarbe, wurde meines Wissens nach experimentell noch nicht untersucht. Zudem konnte ich keine Information darüber finden, ob ein direkter Zusammenhang von Weichkörperfarbe und Schalenfarbe besteht.

### *Arianta chamaeleon*

(Demonstration anhand von Leerschalen und Dias)

Im Sommer 1993 habe ich in Kärnten im Bärenal (Karawanken) *Arianta chamaeleon* gesammelt und einige Jungtiere bis zur Einwinterung im Terrarium gehalten. In dieser Zeit sind die Tiere jeweils noch 1/4 Umgang gewachsen bis zur Ausbildung der Lippe. Dieser 1/4 Umgang ist nun deutlich anders gefärbt als der Rest der Schale, nämlich glänzend hornbraun bis dunkelbraun, mit sichtbarer Fleckung, also auffallend gegensätzlich zum hellen, eher weißlichen ungefleckten Rest der Schale.

Um zu prüfen, ob nicht nur der Kontrast von verwitterter zu frisch gewachsener Schale zu dem Eindruck einer veränderten Schalenfarbe geführt hat, habe ich an einer Schale das Periostracum abgekratzt. Der frisch zugewachsene Schalenteil war, im Gegensatz zu den übrigen Umgängen, auch ohne Periostracum dunkelbraun und gefleckt. Die unter natürlichen Bedingungen gewachsenen Umgänge könnten zwar auch von der Sonne gebleicht worden sein, mir ist jedoch aufgefallen, daß, abgesehen vom Grad der Verwitterung, offensichtlich aufgrund der Dichte der Anwachsstreifen unterschiedliche Schalenfarben entstehen. Der frisch angewachsene 1/4-Umgang

ist nämlich glatt und glänzend, mit nur ganz feinen Spirallinien, wodurch die „eigentliche“ braune Schalenfarbe und die Fleckung zum Vorschein gekommen sind (wobei sich natürlich die Frage stellt, was nun die eigentliche Schalenfarbe von *Arianta chamaeleon* ist!).

Es könnte sein, daß die Haltung im gleichmäßigen, feuchten Klima zu einem gleichmäßigeren Schalenwachstum geführt hat, wodurch Färbungsmerkmale zum Vorschein gekommen sind, die sonst durch die stark ausgeprägten und sehr dichten „Runzeln“, bzw. Anwachsstreifen, die durch häufige Wachstumsunterbrechungen entstehen, verdeckt wären.

Zur Zeit versuche ich, Jungtiere eines Geleges von *Arianta chamaeleon* sowohl im Labor als auch im Freiland aufzuziehen, um zu sehen, ob unter unterschiedlichen Bedingungen verschiedene Färbungsmerkmale ausgeprägt werden.

### Jungtiere

Nun möchte ich noch kurz über eine Beobachtung berichten, die ich an frisch geschlüpften Jungtieren von *Arianta arbustorum* und *Arianta chamaeleon* gemacht habe.

Bisher waren sämtliche Jungtiere von *Arianta arbustorum* aus Augebieten, die ich ab Ei aufgezogen habe, sowohl im Ei als auch zum Zeitpunkt des Schlüpfens unpigmentiert, d.h. der Weichkörper war farblos, durchscheinend, die Schalen leicht gelblich bis hornbraun und durchsichtig, selbst wenn die Tiere dann als Adulte dunkel gefärbt waren und von Eltern mit schwarzen Weichkörpern und dunklen Schalen abstammten. Die Jungtiere haben sich erst nach mehreren Tagen und sehr langsam zu färben begonnen.

Im Gegensatz dazu waren die Weichkörper sämtlicher Jungtiere der Höhenformen von *A. arbustorum* und jene von *A. chamaeleon*, also die „Bergtiere“, schon im Ei pigmentiert und dann natürlich auch beim Schlüpfen. Alle hatten dunkelgraue Weichkörper und dunkelbraune Schalen, auch jene von Eltern mit gelben Schalen und hellbraunen Weichkörpern, die bis zur Paarung einzeln aufgezogen worden waren.

Die frühe Pigmentierung der Bergtiere könnte eine spezielle Anpassung an die, oft extremen, Bedingungen im Gebirge darstellen (z.B. hinsichtlich Thermoregulation und/oder Schutz vor UV-Strahlung).

Fundorte Elterntiere:

Klosterneuburger Au bei Wien, Pleschinger Au bei Linz, Augebiet entlang River Ouse in England - Huntingdon.

Anzahl der Jungtiere: 1993 insgesamt ca. 800, 1994 insgesamt ca. 2000

Fundorte Elterntiere:

*Arianta arbustorum*: OÖ, Sengengebirge, 1700m, Anzahl der Jungtiere ca. 100

Eltern gelbe Schalen, helle Weichkörper,

*Arianta arbustorum*: Stmk, Haindlkar, 1600m, Anzahl der Jungtiere ca. 150

Eltern schwarze Weichkörper

*Arianta chamaeleon*: K, Karawanken, 1900m, Anzahl der Jungtiere ca. 50

Eltern helle Schale, beige Weichkörper

### Farbänderung der Schale im Laufe des Wachstums

(Demonstration anhand von Leerschalen)

Zum Schluß noch kurz eine Beobachtung, die ausgewachsene Tiere von *Arianta arbustorum* betrifft: An einzelnen Schalen adulter Tiere ist oft zu beobachten, daß im Laufe des Wachstums, meist nach einer Überwinterung (zu sehen an den hellen Zonen infolge der Wachstumsunter-

brechung, vgl. RABOUD 1986), eine drastische Änderung der Schalenfarbe und/oder Musterung stattgefunden hat, entweder allmählich oder völlig abrupt.

Es steht zur Diskussion, ob Faktoren wie z.B. veränderte Bedingungen im unmittelbaren Lebensraum der Tiere, unterschiedliches Verhalten (z.B. Nahrungspräferenzen) oder Änderungen im physiologischen Zustand (z.B. infolge von Krankheit oder Parasitismus) zu einer Änderung der Schalenfarbe während des Wachstums führen können.

### Danksagung

Meinem Vater, Herrn Franz Bisenberger, möchte ich für seine verlässliche und engagierte Hilfe bei der Aufzucht der Schnecken herzlich danken.

### Literatur

- ABDEL-REHIM, A.H. (1983)a: Difference in habitat selection by different morphs of the land snail *Arianta arbustorum*.- Biol.J.Linn.Soc. 20: 185-193.
- ABDEL-REHIM, A.H. (1983)b: The effects of temperature and humidity on the nocturnal activity of different shell colour morphs of the land snail *Arianta arbustorum*.- Biol.J.Linn.Soc. 20: 385-395.
- BURLA H., W. STAHEL (1983): Altitudinal variation in *Arianta arbustorum* (Mollusca, Pulmonata) in the Swiss Alps.- Genetica 62: 95-108.
- BURLA H., (1984): Induced environmental variation in *Arianta arbustorum*.- Genetica 64: 65-67.
- BURLA H., M. GOSTELI (1993): Thermal advantage of pale coloured morphs of the snail *Arianta arbustorum* (Helicidae, Pulmonata) in alpine habitats.- Ecography 16: 345-350.
- COOK L.M., J.M.B. KING (1966): Some data on the shell-character polymorphism in the snail *Arianta arbustorum*.- Genetics 53: 415-425.
- FECHTER R., G. FALKNER (1989): Weichtiere - in: Die farbigen Naturführer, Hrsg. Gunter Steinbach, Mosaik Verlag GmbH, München.
- FRÖMMING, E. (1954): Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. Duncker und Humblot, Berlin.
- HOFFMANOVA, K. (1982): Zajímavosti ve zbarvení plamatky lesní.- Ziva 2:64.
- JANUS, H. (1958): Unsere Schnecken und Muscheln, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- KERNEY M.P., R.A.D. CAMERON, J.H. JUNGBLUTH (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas, Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- OLDHAM, C. (1934): Some albinistic varieties of *Arianta arbustorum* (L.).- Proc.malac.Soc. Lond. 21: 103-108.
- PARKIN, D.T. (1971): Visual selection in the land snail *Arianta arbustorum*.- Heredity 26: 35-47.
- PARKIN, D.T. (1973): A further example of natural selection on phenotypes of the land snail *Arianta arbustorum* (L.).- Biol.J.Linn.Soc. 5:221-233.
- RABOUD, C. (1986): Demographische Altersverteilung bei *Arianta arbustorum* (L.)(Mollusca, Pulmonata) in Abhängigkeit von der Höhe über Meer. Dissertation Zürich, 71 S.
- REICHHOLF, J. (1979): Gefleckte Schnirkelschnecken, *Arianta arbustorum*, als Nahrung der Singdrossel, *Turdus philomelos*, im Auwald: Selektive Größen- und Typenwahl.- Bonn.Zool. Beitr. 30:404-409.
- STRESEMANN, E. (1986): Wirbellose I, Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und BRD, Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin, 7. Aufl.