

# Arianta II



Arianta-Jahrbuch 1995

und

Symposium 1996

„Alpine Landschnecken“

*„alpine landsnails“*

Johnsbach/Steiermark

Styria/Austria

(September 15 - 20 1996)

# Arianta II

**Arianta-Jahrbuch 1995**

**Herausgeber**

Helmut Sattmann,  
Agnes Bisenberger,  
Hans Kothbauer

**und**

**Layout**

Josef Muhsil

**Symposium 1996**

**Verlag**

Naturhistorisches Museum in Wien,  
Burgring 7;  
A-1014 Wien, Austria.

**„Alpine Landschnecken“**

**Copyright**

Naturhistorisches Museum  
in Wien 1996.  
ISBN 3-900 275-59-9

**„alpine landsnails“**

**Johnsbach/Steiermark**

**Umschlagbild**

Collage  
*Cylindrus obtusus*  
und  
*Arianta arbustorum styriaca*

**Styria/Austria**

**(September 15 - 20 1996)**

## Vorwort

Am Zoologischen Institut der Universität Wien und am Naturhistorischen Museum in Wien existiert seit einigen Jahren eine Arbeitsgruppe, die sich mit der Systematik, Biologie und Ökologie alpiner Landschnecken, vor allem der Gattung *Arianta*, beschäftigt. Enge Kooperation mit Kollegen der Universität Basel (Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz) fand in den letzten Jahren in diversen Workshops, Exkursionen und gemeinsamen Projekten ihren Niederschlag. Letztes Jahr publizierten wir einen Exkursionsbericht (**ARIANTA** - Bericht zum Exkursionsworkshop 1994 „Taxonomie und Ökologie alpiner Landschnecken am Beispiel von *Arianta* und *Cylindrus*“) mit drei Zielsetzungen:

unsere Arbeit einem erweiterten Publikum vorzustellen,  
den Verlauf der Exkursionswoche 1994 zu skizzieren  
und unseres, im Mai 1994, verstorbenen Freundes Erhard Wawra zu gedenken.

Dieses erste Bändchen versahen wir vorsichtshalber nicht mit einer Nummer, da nicht abzusehen war, ob Folgepublikationen zustandekommen würden. Zum Symposium 1996 präsentieren wir **Arianta II** mit ähnlichen Zielen. Das **Jahrbuch 1995 der Wiener Arbeitsgruppe** und die Kurzfassungen der **Vorträge und Poster des 1996er Symposiums „Alpine Landschnecken“**, soll als Begleiter durch diese Woche und als Souvenir auch für Freunde und Kollegen dienen. Das Jahrbuch hat zum Ziel, unser Exkursionsprogramm 1995 zu dokumentieren und Zwischenergebnisse, Beobachtungen sowie Überlegungen und Anregungen für weitere Arbeiten unter die Leute zu bringen. Einige der Arbeiten der letzten Jahre sind hier auch unter den Kurzfassungen (Abstracts) zu finden.

An diese Stelle danken wir der **Familie Wolf** (Kölblwirt, Johnsbach), Bürgermeister **Walter Pircher** (Johnsbach) und Oberförster **Alois Lamprecht** (Johnsbach) für zahlreiche organisatorische Hilfen. Besonderen Dank schulde ich meinen Eltern **Margarete** und **Ludwig Sattmann** (Hall) für ihre ständige Bereitschaft in allen Belangen unterstützend zur Seite zu stehen.

## Preface

Over the past several years, the systematics, biology and ecology of alpine landsnails, namely of the genus *Arianta*, have been studied at the Zoological Institute of the University of Vienna and at the Natural History Museum of Vienna. A close cooperation with a working group at the University of Basel (Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz), Switzerland, is reflected in several workshops, excursions and research programs. In 1995 we published an excursion report (**ARIANTA** - Bericht zum Exkursionsworkshop 1994) with three aims:

to present the current work to a broader audience  
to outline the progress of the excursion week 1994  
to commemorate our friend Erhard Wawra, who died in May 1994.

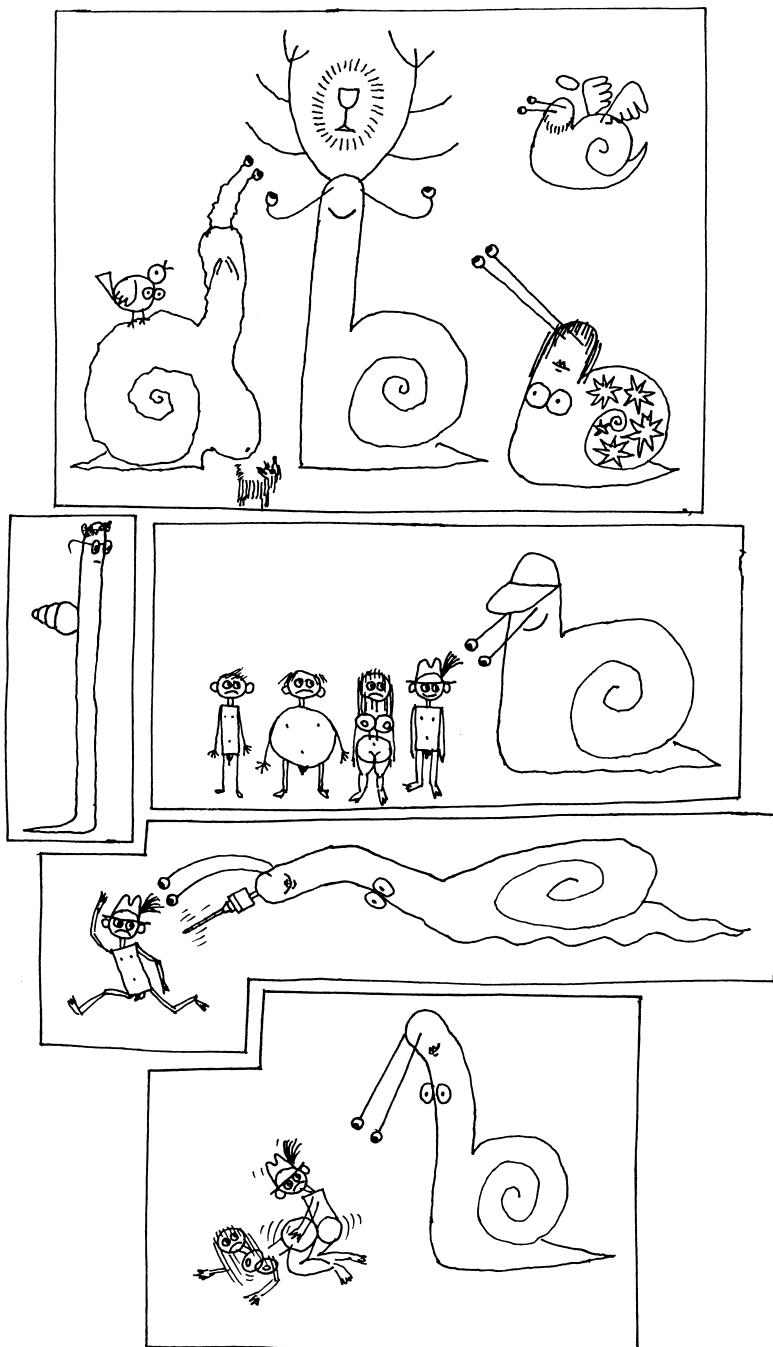
This first report received no number, because we were unable to predict whether a subsequent volume would be produced. Now we present **ARIANTA II** with similar aims. The **1995 yearbook** of the **Arianta-activities of the Viennese Arianta research group and abstracts of the lectures and posters of the 1996 symposium „alpine landsnails“**, should serve to guide you through this week in Johnsbach and be a souvenir for friends and colleagues. The yearbook's primary intent is to summarise our 1995 excursion program and present preliminary results, suggestions and reflections concerning current and future work. Some of the more specific results are also contained in the Abstracts section.

We wish to thank **Ingrid** and **Ludwig Wolf** (Kölblwirt), **Walter Pircher** (mayor of Johnsbach) and **Alois Lamprecht** (forester of Johnsbach) for their organisational help. Above all I would like to thank my parents **Margarete** and **Ludwig Sattmann** for their longstanding support.

Vienna, 1996

Helmut Sattmann

# JAHRBUCH 1995



„Wiener Arianta-Gruppe“

# I. Exkursionen und Kontakte

## 1) Flache *Arianta arbustorum* im Alpenvorland (3.6.1995)

Besuch bei Prof. Franz Ressl in Purgstall, Niederösterreich. Herr Ressl hatte für uns 3 Schalen von *Arianta arbustorum*, die er in Purgstall gesammelt hatte, vorbereitet. Zwei der Schalen waren relativ flach: Höhe/Breite der Schalen: 0.61, 0.67, 0.85. Zum Vergleich: BAMINGER (1995) erhob durchschnittliche Schalenindices von 0.57 bei einer „*styriaca*“ Population von *A. arbustorum* mit extrem flachen Schalen im Haindlkar (1100m, Gesäuse, Stmk.) und von 0.81 bei kugeligen Talformen in Gstatterboden (585m, Gesäuse, Stmk.).

Ressl (pers. Mitt.) vermutet, daß flache Arianten durch Gletscherzungen gegen Ende der letzten Eiszeit ins Tal verfrachtet worden waren. Das Vorkommen von flachen Schalen im Alpenvorland bei Kienberg (ca. 400 m) und Purgstall (ca. 300m) hatte RESSL (1983) zu der Aussage veranlaßt, daß es sich um Vorkommen von *A. arbustorum styriaca* (FRAUENFELD 1868). Die beiden vorliegenden flachen Schalen aus Purgstall sind allerdings ungenabelt. Flache Formen von *Arianta arbustorum*, mit „beginnender Öffnung des Nabels“ werden in der älteren Literatur (vgl. EHRMANN 1933) als *Arianta arbustorum* var. *depressa* bezeichnet. Flachschalige Populationen von *A. arbustorum* mit ausgeprägt offenem Nabel sind uns bisher nur aus dem Gebirge (Ennstaler Alpen, Totes Gebirge, Sengsengebirge) bekannt.

Auf Empfehlung von Prof. Ressl suchten wir in den Toteislöchern bei Kienberg nach flachschaligen *Arianta arbustorum*. Wir fanden zwar massenhaft lebende Tiere und Leerschalen, jedoch nur kugelige ungenabelte Talformen.

Anschließend suchten wir - leider erfolglos - nach *Arianta arbustorum styriaca* auf dem Gamsstein (1675m), laut KLEMM (1974) dem östlichsten Vorkommen dieser Form. Bis auf 1250m Höhe fanden wir vereinzelt lebende *A. a. arbustorum* und Leerschalen (kugelig, ungenabelt bis geringe Nabelung), dann mußten wir die Suche aufgrund eines Schlechtwettereinbruches abbrechen.

P.S.: Die vielen erheiternden Anekdoten des Prof. Ressl waren zwar hauptsächlich wissenschaftshistorischer Natur, hatten aber eigentlich wenig mit *Arianta* zu tun und seien daher an dieser Stelle nicht wiedergegeben.

Teilnehmer: Agnes Bisenberger, Doris Kleewein, Helmut Sattmann

## Literatur

- BAMINGER, H. 1995: Variabilität der Schalen von *Arianta arbustorum* (LINNAEUS, 1758)(Helicidae, Pulmonata) entlang eines Höhengradienten im Gesäuse (Steiermark, Österreich).- In: SATTMANN, H.; BISENBERGER, A. & KOTHBAUER, H. (Hrsg.). *Arianta* - Bericht zum Exkursionsworkshop 1994: 8-17. Naturhistorisches Museum Wien 1995.
- EHRMANN, P. 1933: Mollusca, Weichtiere.- In: BROHMER, P.: Fauna von Deutschland. - Leipzig. 264 pp.
- KLEMM, W. 1974: Die Verbreitung der rezenten Landgehäuseschnecken in Österreich.- Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Math. nat. Kl.; 117: 1-503.
- RESSL, F. 1983: Die Tierwelt des Bezirkes Scheibbs. 2. Teil.- Naturkunde des Bezirkes Scheibbs. 584 pp.; Radinger Verlag Scheibbs.

## **2) Zur Überwinterung von *Arianta arbustorum*, Gesäuse, Steiermark (4.6.1995)**

Ziel dieser Exkursion war es, an einer Stelle, an der in der Vorsaison Tiere gefunden worden waren und wo noch Schnee lag, nach überwinternden Schnecken zu suchen. Unsere Beobachtungen sind auf dem Poster „Beobachtungen zur Überwinterung von *Arianta arbustorum*“, das auf dem Exkursionsworkshop 1995 präsentiert wurde, zusammengefaßt (siehe III.1).

Teilnehmer: Agnes Bisenberger, Doris Kleewein, Helmut Sattmann

## **3) *Arianta arbustorum picea* am Leobner Törl (1735m), Steiermark (5.6.1995)**

KLEMM (1974) nennt *Arianta arbustorum picea* „...eine sehr merkwürdige Form, welche sich schwer deuten läßt....bei der es allein auf die extrem dünnen Schalen ankommt...“ mit einem geographisch begrenzten Verbreitungsgebiet, das sich von den Eisenerzer Alpen über die Schladminger Tauern bis zu den Gurk- und Seetaler Alpen erstreckt. Ein Fundort von dünn-schaligen Arianthen war uns vom Leobner Törl (1735m), Gemeinde Johnsbach, Eisenerzer Alpen, bekannt. Dieser Gebirgszug ist hauptsächlich aus Kristallin (Silikatgesteine, sowie kristalliner Kalk) aufgebaut.

Die Aufsammlungen gestalteten sich schwierig, da es sich um eine Population mit sehr geringer Dichte handelt. Bei kühltem Regenwetter fanden wir in 1 1/2 Stunden kaum ein Dutzend lebende Schnecken. Eine adulte Schnecke wurde bei der Eiablage in ein (vermutlich vom Tier gegrabenes) Erdloch beobachtet.

Wir sammelten sechs Jungtiere mit jeweils weniger als 3 Umgängen (maximale Schalenbreite 4-5 mm).

Unser Ziel war, für einen ersten Vorversuch, die Tiere im Labor auf kalkreichem Substrat aufzuziehen und mögliche Veränderungen im Schalenzuwachs zu beobachten (siehe II.1).

Teilnehmer: Agnes Bisenberger, Doris Kleewein, Helmut Sattmann

## **Literatur**

KLEMM, W. 1974: Die Verbreitung der rezenten Landgehäuseschnecken in Österreich.- Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Math. nat. Kl.; 117: 1-503.

## **4) Vorexkursion in die Karnischen Alpen, Wolayer See (1950m), Kärnten (5.7. - 7.7.1995)**

Zur Vorbereitung des Exkursionsworkshops 1995 wurden u.a. geeignete Testflächen ausgesucht (ungefähre Abschätzung der Schneckendichte von *Arianta arbustorum* und *Arianta chamaeleon*, Eignung des Geländes für eine geplante Transektuntersuchung und eine Aktivitätsstudie), Pflanzenproben genommen, nach Eigelegen gesucht. Wichtig waren auch die abendländlichen Hütten-tests: Eduard-Pichl-Hütte, 1967m, Österreich versus Rifugio Lambertenghi Romanin, 1955m, Italia. Ergebnis: 2:0 für Italien!

Anmerkung: Beflügelt von diesen internationalen Erfolgen hatten wir auf der Heimfahrt die Eingebung, in Johnsbach einen „Bergschneckenkongress“ zu veranstalten. Zwecks erster Vorbereitungen und Einstimmung der betroffenen Bevölkerung des stillen Johnsbachtals begaben wir uns stracks zum zufällig gleichen Datums (7.95) stattfindenen Johnsbacher Waldfest... Für die Konkretisierung der Detailplanung wurde Doris Kleewein zugezogen, die sich zu diesem Zeitpunkt im nahen Admont im Eck\* befand.

Teilnehmer: Helmut Baminger, Agnes Bisenberger, Helmut Sattmann, (Doris Kleewein)

\* Eck = beliebte Gaststätte in Admont

## 5) Exkursionsworkshop 1995 „Biologie südalpiner *Arianta*-Arten“, Wolayer See (1950m), Kärnten (23.7. - 29.7. 1995)

Die Ziele des Exkursionsworkshops waren, vergleichende Daten zur Biologie und Ökologie der beiden im Gebiet sympatrisch lebenden *Arianta*-Arten (*A. arbustorum*, *A. chamaeleon*) zu erheben, die laufenden Arbeiten der Teilnehmer zu präsentieren und weitere Vorhaben zu diskutieren.

### 5.1) Projektstudien

- a) Habitatwahl: vgl. Abstract LEDERGERBER et al. in diesem Band
- b) Aktivität: vgl. Abstract ESCHNER et al. in diesem Band
- c) Futterwahl: vgl. Abstract DOLT et al. in diesem Band
- d) Rollversuche: vgl. Abstract BAUR et al. in diesem Band
- e) Gelege: vgl. BISENBERGER & SATTMANN, II.2 dieser Band
- f) Ei-Kannibalismus: vgl. Abstract B. BAUR in diesem Band

### 5.2) Klimastation (Renate Kothbauer & Ilse Wenger)

An zwei verschiedenen Plätzen wurden Klimawerte erhoben.

Klimastation A: ca. 150m WSW der Eduard Pichl Hütte, ca. 1950 m Seehöhe, NNW-Hang (Bereich der Transektsstudie)

Klimastation B: ca. 200m SSW der Eduard Pichl Hütte, ca. 1950 m Seehöhe, W-Hang (Bereich der Aktivitätsstudie).

Die ermittelten Daten sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Klimastationen A und B: Lufttemperatur (T) in °C; relative Luftfeuchtigkeit (RF) in %; Luftdruck (D) in Hektopascal; Windgeschwindigkeit (W) in m/sec; Windrichtung (WR) und Bewölkgungsgrad (BW) in Achtel geschätzt.

	Uhrzeit	T	RF	D	W	WR	BW
Klimastation A 25.7.95	10 00	14,6	88,6	817	0	–	3/8
	10 30	15,6	85,3	818	3	NW	2/8
	11 00	15,4	85,3	816	4	NW	2/8
	11 30	16,8	79,9	816	2	NW	3/8
	12 00	16,0	79,4	814	0	–	2/8
	12 30	17,3	76,6	817	3	NW	3/8
Klimastation B 25.7.95	15 00	17,2	82,6	812	3	SE	5/8
	15 30	15,8	89,0	809	3	SE	6/8
	16 00	15,6	91,6	809	3	SE	6/8
	16 30	15,2	92,5	807	2	SE	7/8
	17 00	14,6	98,0	806	3	SE	8/8
	17 30	14,8	96,1	806	2	SE	8/8
	18 00	14,8	95,2	805	1	SE	8/8
	20 15	13,8	98,0	808	1	S	8/8
	07 45	13,2	82,5	804	0	–	0/8
Klimastation B 26.7.95							
Klimastation A 26.7.95	10 00	15,0	85,1	814	2	E	1/8
	10 30	16,2	82,1	818	2	E	1/8
	11 00	17,0	82,4	818	2	E	2/8
	11 30	18,0	77,2	820	1	E	3/8
	12 00	18,2	79,7	818	1	E	3/8
	12 30	18,9	76,1	818	2	E	4/8
	13 00	18,9	77,7	820	1	E	3/8
	13 30	19,0	78,5	819	1	E	3/8

### 5.3) Poster

Bisenberger et al.: Beobachtungen zur Überwinterung von *Arianta arbustorum*; siehe III.1)

#### **5.4) Referate**

- a) Baminger, H.: Schalen-morphometrische Untersuchungen an Populationen von *Arianta arbustorum* in den Ennstaler Alpen, Steiermark, Österreich.- Ein Zwischenbericht.
- b) Baumgartner, G.: Balz und Kopulation bei *Arianta arbustorum* - Erste Ergebnisse.
- c) Gruber, C.: Schwermetall-Konzentrationen in der Landschnecke *Arianta arbustorum* in verschiedenen Höhenlagen. - Erste Ergebnisse.
- d) Bisenberger, A: Zur Populationsstruktur von *Arianta arbustorum* und *A. chamaeleon* am Wolayer See, Kärnten.

Anmerkung: In den Referaten waren Zwischenergebnisse und Teilresultate laufender Arbeiten präsentiert worden. Die inzwischen abgeschlossenen Studien werden beim Symposium 1996 in Johnsbach präsentiert (vgl. Abstracts BAMINGER; BAUMGARTNER; GRUBER et al. in diesem Band); BISENBERGER siehe III.2.

Teilnehmer des Workshops: Gabriele Baumgartner, Helmut Baminger, Anette Baur, Bruno Baur, Martin Baur, Agnes Bisenberger, Claudine Dolt, Sandra Eder, Anita Eschner, Christine Gruber, Martin Haase, Doris Kleewein, Hans Kothbauer, Renate Kothbauer, Stefan Ledergerber, Carlos Martin, Elisabeth Lichtenwagner, Peter Oggier, Viviane Oggier, Helmut Sattmann, Ilse Wenger

#### **6) Probennahme Schwermetalluntersuchung, Gesäuse (12.8. - 13.8.1995)**

vergleiche Abstract: GRUBER et al. in diesem Band.

Teilnehmer: Agnes Bisenberger, Christine Gruber, Robert Jehle, Doris Kleewein, Carlos Martin, Helmut Sattmann

#### **7) Käfigbau auf der Pfarreralm (1300m), Gesäuse, für Überwinterungsprojekt (22.8. - 1.9.1995)**

Auf einer Fläche von etwa 3 x 1,5m wurde Erdreich etwa 20cm tief ausgehoben. Drei Rahmen wurden aus Dachziegellatten (Innenmaße 120x80x40cm) konstruiert und allseitig mit einem Gitter (Maschenweite 12mm, sechseckig, Draht mit Kunststoff überzogen) versehen. Die drei Käfige wurden zur Hälfte (20cm) unter die Erdoberfläche versenkt und jeweils zu einer Hälfte als Wiesenfläche und einer Hälfte als Geröllfläche gleichauf mit dem Oberflächenniveau der Umgebung gestaltet (vgl. Abbildung).

Teilnehmer: Andreas Pawlowsky, Helmut Sattmann

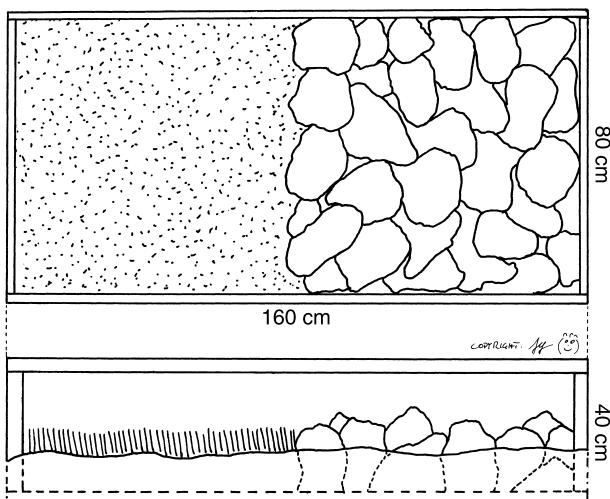


Abbildung: Aufsicht und Seitenansicht eines Käfigs

## 8) Exkursion Gesäuse, Haindlkar (1100m) und Johnsbach (880m), Probennahme für Überwinterungsprojekt (9.9.1995)

59 adulte *Arianta arbustorum styriaca* von Schutthalde zwischen Gsengscharte und Haindlkarhütte (ca. 1100m) und 60 adulte *Arianta arbustorum arbustorum* vom Ufer des Johnsbaches, Höhe Kölblwirt (ca. 880m), wurden gesammelt und auf die Pfarreralm gebracht.

Teilnehmer: Helmut Sattmann, Sabine Zwierschitz

## 9) Exkursion Pfarreralm (1300m), Gesäuse : Einsetzen der Schnecken in die Versuchskäfige und Installierung von Datenloggern für Überwinterungsprojekt (24.9.1995)

Die für das Überwinterungsprojekt aufgesammelten Tiere (vgl. I.8),

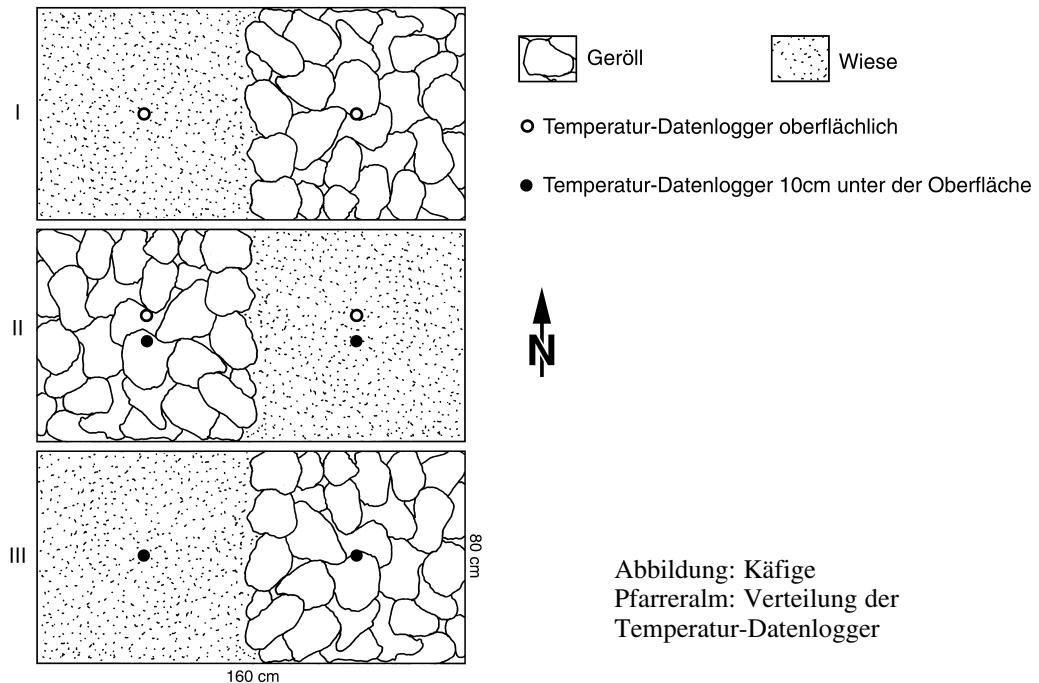
Gruppe A: *Arianta a. arbustorum*, n = 60,

Gruppe B: *Arianta a. styriaca*, n = 59,

wurden vermessen und mittels Bohrung individuell markiert. Je 20 Tiere von Gruppe A und 20 Tiere von Gruppe B wurden zusammen jeweils in einen der drei Käfige gesetzt (in Käfig Nr. 3 befanden sich 20 Tiere von A und nur 19 Tiere von B). Insgesamt 8 Temperatur-Datenlogger wurden in den Käfigen vergraben (siehe Abbildung) und zwar so, daß sich der Meßsensor von jeweils vier Datenloggern 10 cm unter der Erdoberfläche befand und jener weiterer vier Datenlogger an der Erdoberfläche. Die Datenlogger sollten während der Versuchsdauer die Temperatur zu 3 definierten Zeitpunkten pro Tag registrieren.

Wir danken **Bruno Baur** (NLU, Universität Basel) für die Leihgabe der Datenlogger, **Sabine Zwierschitz** (Wien) für Hilfe beim Sammeln der Schnecken, **Harald Nachbargauer** (Johnsbach) für die großzügige Bereitstellung von Holz für die Käfige und **Andreas Pawlowsky** (Wien) für fachkundige Anleitung und Hilfe bei deren Konstruktion.

Teilnehmer: Agnes Bisenberger, Doris Kleewein, Helmut Sattmann



## **10) Markierung von *Arianta arbustorum*, Glanegg (1830m), Gesäuse, Steiermark (25.9.1995)**

In einer abgesteckten Probefläche ( $6\text{m}^2$ ) wurden 50 Tiere mit Tip-Ex markiert, nummeriert und ihre Positionen protokolliert, um eventuelle Wanderungen zu Überwinterungsplätzen im folgenden Frühjahr feststellen zu können. An nahegelegenen Stellen, wo im vorausgegangenen Frühjahr überwinternde Arianten gefunden worden waren, (vgl. BISENBERGER et al., III.1) wurden zwei Temperatur-Datenlogger oberflächlich vergraben, einer im alpinen Rasen, der andere im Geröll.

Teilnehmer: Agnes Bisenberger, Helmut Sattmann

Anmerkung: Es wurden im folgenden Jahr keine markierten Tiere wiedergefunden. Vermutlich ist Tip-Ex-Markierung im Freiland über längere Zeiträume nicht geeignet.

## **11) Markierung von *Arianta arbustorum* am rechten Johnsbachufer, Höhe Kölbwirt, 880m (30.9.1995)**

Auf einer Fläche von ca.  $1\text{m}^2$  wurden 30 *Arianta arbustorum* (adult und juvenil) mit Tip-Ex markiert, um eventuelle Wanderungen zu Überwinterungsplätzen im folgenden Frühjahr feststellen zu können. Je ein Temperatur-Datenlogger wurde oberflächlich und 10cm unter der Oberfläche in einem Steinhaufen installiert, der vorangegangenen Beobachtungen zufolge als Überwinterungsplatz dient.

Teilnehmer: Helmut Sattmann, Ludwig Sattmann

Anmerkung: Im folgenden Frühjahr wurde lediglich eine markierte Schnecke wiedergefunden (vgl. Anmerkung zu I.10).

## **12) Twelfth International Malacological Congress (Vigo/Spanien, 3.9.-8.9.1995)**

Agnes Bisenberger und Doris Kleewein nahmen an dem Kongress teil und präsentierten das Poster: Contributions to „Ariantology“: Morphometric and genetic differentiation and dispersal in populations of *Arianta arbustorum* (Helicidae) in the Northern Alps of Austria (siehe 3.III).

In diesem großen internationalen Kongress nistete eine kleine Arianten-Zelle. Agnes und Doris trafen Anette und Bruno Baur sowie Martin Haase, die folgende - durchaus nicht nur ariantologische - Beiträge präsentierten:

Anette Baur: Herbivory in a calcicolous lichen community: effects of selective snail grazing.

Bruno Baur: Inter-population differences in egg cannibalism in hatchlings of the land snail *Arianta arbustorum* (L.).

Martin Haase: The radiation of spring snails of the genus *Belgrandiella* in Austria (Caenogastropoda: Hydrobiidae).

Martin Haase: On the radiation of spring snails of the genus *Hemistomia* in New Caledonia (Caenogastropoda: Hydrobiidae).

An den Abenden kam mitunter „Johnsbach-Stimmung“ auf!

## **13) Arbeitsbesuch in Basel (8.12.-13.12.1995)**

Doris Kleewein und Helmut Baminger fuhren nach Basel um mit Bruno Baur und Stephan Ledergerber das Manuskript zur Transekts-Studie am Wolayer See zu diskutieren (vgl. Abstract LEDERGERBER et al. in diesem Band).

## **14) Helmut Baminers Weitwanderungen**

in den Jahren 1993, 1994 und auch 1995 im Detail zu erfassen, würde den knappen Rahmen dieses Heftes sprengen. Jedenfalls gehört Helmut nach seiner „erhatschten“ Diplomarbeit (Gratulation!) zu den Pionieren der Gesäuseberge, gleich nach Strobl, Pichl und Hess!

## II. Beobachtungen und Versuchsansätze

### 1) Vorversuch zur Frage der Dünnschalligkeit von *Arianta arbustorum picea* (ROSSMAESSLER, 1837)

In den Niederen Tauern, Eisenerzer Alpen, sowie Gurktaler- und Seetaler Alpen (Gebirgszügen in der Steiermark, die vorwiegend aus Silikatgestein aufgebaut sind) leben Populationen von *Arianta arbustorum* mit „dünnen“ Schalen. Die Dünnschalligkeit wurde von EHRMANN (1933) mit dem Vorkommen auf kalkarmen Untergrund in Beziehung gesetzt. KLEMM (1974) weist allerdings darauf hin, daß *Arianta arbustorum picea* („...bei der es allein auf die extrem dünnen Schalen ankommt...“) auch auf Kalkböden zu finden ist. Ziel des im weiteren beschriebenen Vorversuches war es, einen ersten Eindruck zu bekommen, ob man durch erhöhte Kalkgaben „dickeres“ Schalenwachstum bei „*picea*“ erzielen kann.

Sechs dünnenschallige Jungtiere vom Leobner Törl (1735m), Eisenerzer Alpen, Steiermark, wurden in einem Kunststoffbehälter (ab 6.6.1995) im Labor gehalten. Ziel war, das weitere Schalenwachstum der Tiere bei Verabreichung von reichlich Kalk zu beobachten. Kalk wurde in Form von zerstoßenen Hühner-Eischalen und Muschelschalen verabreicht. Vorangegangene Erfahrungen bei der Haltung von *Arianta arbustorum* hatten gezeigt, daß die Tiere dieses Pulver gerne fressen.

Die sechs Tiere bildeten bis zum Herbst eine Lippe, wuchsen also definitionsgemäß zu Adulti heran. Der Bereich der im Labor neu zugewachsenen Schale sah äußerlich etwas dunkler aus, als die im Freiland gewachsenen Umgänge. Das Anfertigen von Schalenanschliffen ist geplant und sollte Aufschluß darüber geben, ob Schalenverdickung eingetreten ist.

Am 25.8. wurden in dem Behälter vier Gelege mit insgesamt 100 (12-28-30-30) Eiern gefunden. 82 Jungtiere wurden zufällig auf drei Gruppen verteilt und unter unterschiedlichen Bedingungen in einem Klimaschrank bei 16 °C gehalten. Ziel war es, die Auswirkungen verschiedener Haltungsbedingungen, vor allem in Hinblick auf die Verfügbarkeit von Kalk, zu testen. Leider gingen sämtliche Jungtiere innerhalb von wenigen Wochen ein.

Das farblich unterschiedliche Aussehen der Schalenzuwächse der Wildfänge könnte auch mit den (für die Tiere ungünstigen) Haltungsbedingungen zusammenhängen. BISENBERGER (1995) hatte etwa bei *Arianta chamaeleon* eine farbliche Veränderung der Schalenzuwächse bei Laborhaltung beobachtet. Ebenso war bei der Aufzucht von *Arianta arbustorum styriaca* aufgefallen, daß die Tiere im Vergleich zu den Elterntieren (aus dem Handlkar/Gesäuse/Steiermark) dünne Schalen ausbildeten, mit hellerer Grundfarbe und geringer bis fehlender Fleckung und Bänderung. Die Farbe des Weichkörpers - bei den Elterntieren meist dunkelbraun und dunkelgrau - war bei den Labornachzuchten meist blassbraun (Baumgartner, unpublizierte Daten).

Der Vorversuch mit den Jungtieren brachte kein Ergebnis. Die Farbveränderungen der Schalenzuwächse der Elterntiere können wir nicht interpretieren. Überdies realisierten wir inzwischen, daß der Untergrund unseres *picea*- Fundortes durchaus **nicht** kalkarm ist.

Im Laufe dieses Dilettierens wurde uns bewußt, daß ein korrekter Versuchsansatz zur Frage der Dünnschalligkeit nicht so einfach zu definieren ist. Wir wissen nicht, auf welche Weise die Tiere ihren Kalkbedarf decken. Wir wissen nichts über den Kalkgehalt der Nahrungspflanzen und nur wenig über die bevorzugten Nahrungspflanzen von *Arianta arbustorum*. Wenn man den Kalkgehalt der Pflanzen analysieren wollte, wären Analysen von verschiedenen Pflanzenarten von

verschiedenen Standorten und jahreszeitlich gestaffelt notwendig. Wir waren auch nicht in der Lage, die Schnecken mit standardisiertem und analysiertem Futter aufzuziehen, weil wir kein geeignetes standardisiertes „Schneckenfutter“ ausfindig machen konnten.

Viele Faktoren kommen als Ursachen für die Dünnschaligkeit in Frage. Zwei Überlegungen sind im folgenden genannt:

- unterschiedliche physikalische und chemische Bedingungen könnten die Verfügbarkeit, die Aufnahme und den Transport von Calcium-Ionen bzw. die Synthese von Calciumcarbonat beeinflussen. Angedeutet sei hier als Beispiel die Möglichkeit einer Hemmung der  $\text{CaCO}_3$ -Synthese durch erhöhte Cadmiumbelastung (pers. Mitt. Carlos Martin).
- ebenso denkbar wie äußere Einflüsse ist eine genetische Determination des Merkmals „Schalendicke“. Für Tiere, denen wenig Kalk zur Verfügung steht, würde die Ausbildung einer dicken Schale mit hohem Energieaufwand und/oder langsamerem Wachstum verknüpft sein.

Für das Symposium „**Alpine Landschnecken**“ 1996 in Johnsbach ist eine *picea*-Exkursion geplant, um Ideen und Anregungen zu einer praktikablen Fragestellung des *picea*-Phänomens zu diskutieren (und um erste Daten zur Struktur dieser Population zu erheben).

### Literatur

BISENBERGER, A. 1995: Zur Farbvariabilität bei *Arianta*.- In: SATTMANN, H.; BISENBERGER, A., KOTHBAUER, H. (Hrsg.): Arianta - Bericht zum Exkursionsworkshop 1994: 30-34.- Naturhistorisches Museum Wien, 1995.

EHRMANN, P. 1933: Mollusca, Weichtiere.- In BROHMER, P.: Fauna von Deutschland. - Leipzig. 264 pp.

KLEMM, W. 1974: Die Verbreitung der rezenten Landgehäuseschnecken in Österreich.- Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Math. nat. Kl.; 117: 1-503.

Sattmann, H., Baumgartner, G. & Bisenberger, A.

## 2) Labor- und Freilandbeobachtungen an Eiern und Gelegen von *Arianta arbustorum*, *A. chamaeleon* und *A. schmidti*

### Beobachtungen im Terrarium

Im Rahmen von verschiedenen Zuchtversuchen werden seit 1993 adulte Tiere von *Arianta arbustorum*, *Arianta chamaeleon* und, seit 1994, von *Arianta schmidti* aus den Steiner Alpen in kleinen Terrarien im Labor (Universität Wien) und im Freiland (in einem Garten in Linz, OÖ) gehalten.

Vor allem im Frühsommer und Anfang Herbst jeden Jahres wurden wiederholt Gelege in den einzelnen Zuchtbehältern gefunden (Tab. 1).

Auffallend war, daß die Eier von *A. arbustorum* (Gesamtzahl = 9497) und jene des einzigen Geleges von *A. schmidti* (Gesamtzahl = 39) durchwegs weiche, elastische Eihüllen hatten, während die Eier von *A. chamaeleon* (Gesamtzahl 528) auffallend harte, unelastische Eihüllen hatten (vgl. BISENBERGER & BAUMGARTNER, im Druck).

Tab. 1: Gelegefunde von *A. arbustorum*, *A. chamaeleon* und *A. schmidti* bei Terrarienhaltung.

<b><i>A. arbustorum</i></b>				
Jahr	Fundort	Zahl der Adulttiere	Zahl der Gelege	Gesamtzahl der Eier
1993	Klosterneuburger Au	25	28	1898
1994	Klosterneuburger Au	22	72	5679
1994	Haindlkar, Gesäuse	22	14	1115
1994	Hagler, Sengsengebirge	2	1	68
1994	Loser, Totes Gebirge	3	1	92
1995	Frauenkar, Totes Gebirge	1	5	243
1995	Haindlkar, Gesäuse	4	11	402
<b><i>A. chamaeleon</i></b>				
1994	Bärental, Karawanken	6	7	238
1995	Wolayer See, Karnische Alpen	2	6	290
<b><i>A. schmidti</i></b>				
1994	Steiner Alpen, Slowenien	2	1	39

### Freilandbeobachtungen

Im Rahmen der Vorexkursion und des Exkursionsworkshops 1995 am Wolayer See/Kärnten wurde im Freiland nach *Arianta*-Gelegen gesucht. Im Gebiet um den Wolayer See, in ca. 2000m Seehöhe, kommen *A. arbustorum* und *A. chamaeleon* (*A. c. carnica* EHRMANN, 1910; vgl. KLEMM 1974) gemeinsam vor. Bei verschiedenen Exkursionen wurden im Gebiet um die Eduard-Pichlhütte (1950m) wiederholt beide Arten im gleichen Habitat und teilweise in relativ hohen Dichten festgestellt (Exkursionen 1991, 1994, 1995, vgl. auch LEDERGERBER et al. im Druck).

Bei der Exkursion am 7. und 8.7.1995 wurden zwei Gelege von *A. arbustorum* und ein Gelege von *A. chamaeleon* gefunden, bei der Exkursion von 23.7. - 29.7. 1995 ein Gelege von *A. arbustorum* und vier Gelege von *A. chamaeleon* (Tab.2). Entsprechend den oben erwähnten Beobachtungen wurden Gelege, deren Eier harte Eihüllen hatten, *A. chamaeleon* zugeordnet, jene mit weichen Eihüllen *A. arbustorum*. Unterschiede in der Eihüllenbeschaffenheit waren auch bei den Gelegen aus dem natürlichen Lebensraum deutlich zu erkennen und konnten unschwer durch eine Tastprobe mit der Federpinzette festgestellt werden. Auch optisch waren die Eier unterschiedlich: Eier mit harten Eihüllen waren kugelrund und rein weiß, Eier mit weichen Eihüllen dagegen durchscheinend, eher gelblich und leicht elliptisch.

Tab. 2: Gelegefunde von *Arianta arbustorum* und *A. chamaeleon* im Freiland 1995, Wolayer See, Kärnten, ca. 1950m. A = *Arianta arbustorum*, C = *Arianta chamaeleon*; HSF = Hochstaudenflur; AR = alpiner Rasen; T = Tiefe (in cm) unter der Erdoberfläche; n = Anzahl der Eier.

Art	Datum	Habitat	Fundort	T	n	Anmerkungen
A	07.07.	HSF/Fels	unter Wurzeln	3	50	z.T. verfault, verpilzt
A	07.07.	HSF/Fels	unter Wurzeln	2	-	nicht gezählt
A	25.07.	AR/Geröll	unter Stein	0	-	stark eingedellt, klebrig
C	08.07.	Erlen/Geröll	unter Stein	5	-	nicht gezählt
C	25.07.	AR/Geröll	unter Stein	0	-	leere Eihüllen
C	25.07.	AR/Geröll	unter Stein	0	33	
C	25.07.	AR/Geröll	unter Stein	10	142	
C	28.07.	AR/Geröll	unter Stein	-	18	

## Diskussion

Die geringe Zahl der gefundenen Gelege im Freiland läßt keine Aussagen über Unterschiede bei der Wahl der Eiablageplätze und über die Beschaffenheit von Gelegen der beiden *Arianta*-Arten *A. arbustorum* und *A. chamaeleon* zu. Die Funde vermitteln aber einen ersten Eindruck. Beachtlich ist die Zahl von 142 Eiern in einem der *A. chamaeleon*-Gelege.

Über die Lebensweise der südalpinen Art *A. chamaeleon* ist nur sehr wenig bekannt. Nach KERNEY et al. (1983) lebt *A. chamaeleon* an „krautig bewachsenen Geröllhalden am Felsfuße, seltener am Felsen selbst und an kleinen Sträuchern“ und ist, nach (KLEMM 1974), „sehr feuchtigkeitsbedürftig und verkriecht sich bei Trockenheit unter Steinen und in Felsrissen“. Untersuchungen am Wolayer See weisen allerdings darauf hin, daß *A. chamaeleon* eher felsige Habitate bevorzugt (LEDERGERBER et al. im Druck) und daher möglicherweise gegenüber Trockenheit resistenter ist als *A. arbustorum*. Gestützt auf die oben erwähnten Laborbeobachtungen kann davon ausgegangen werden, daß sich die Eier von *A. chamaeleon* von denen von *A. arbustorum* und wahrscheinlich auch von *A. schmidti* durch deutlich härtere Eihüllen unterscheiden.

Bei der Wahl von Aufenthaltsplätzen konnte Nischentrennung zwischen *A. arbustorum* und *A. chamaeleon* festgestellt werden (LEDERGERBER et al. (im Druck), vgl. auch Abstracts LEDERGERBER et al. und ESCHNER et al. in diesem Band). Nischentrennung durch die Wahl unterschiedlicher Futterpflanzen wird von DOLT et al. (vgl. Abstract, dieser Band) untersucht.

Ausgehend von der Beobachtung der unterschiedlichen Eihüllenbeschaffenheit stellt sich die Frage, ob in der räumlichen und jahreszeitlichen Einnischung und in der Größe und Beschaffenheit der Gelege Unterschiede zwischen den drei Arten bestehen.

## Literatur

- BISENBERGER A. & BAUMGARTNER, G. (im Druck): Erste Daten zur Fortpflanzungsbiologie von *Arianta schmidti* (ROSSMAESSLER 1836) (Gastropoda, Helicidae). Carinthia II.
- KERNEY, M.P.; CAMERON, R.A.D. & JUNGBLUTH, J.H. (1983). Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Paul Parey Verlag, Hamburg und Berlin, 384pp.
- KLEMM, W. (1974): Die Verbreitung der rezenten Landgehäuseschnecken in Österreich.- Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Math. nat. Kl.; 117: 1-503.
- LEDERGERBER, S.; BAMINGER, H.; BISENBERGER, A.; KLEEWEN, D.; SATTMANN, H. & BAUR, B. (im Druck): Differences in resting-site preference in two coexisting land snails, *Arianta arbustorum* and *Arianta chamaeleon* (Helicidae), on alpine slopes. J. Moll. Studies.

Bisenberger, A. & Sattmann, H.

### 3) Aktivitätsmuster von *Arianta arbustorum* bei Haltung in Freilandkäfigen auf der Pfarreralm, Steiermark

Für einen Überwinterungsversuch mit *Arianta arbustorum* waren 3 Käfige gebaut worden. Eine Stichprobe ( $n=60$ ) einer Population mit kugeligen Schalen (Höhe:Breite 0,80) stammte von Johnsbach/Steiermark (880m) (=Population A). Die andere Stichprobe ( $n=59$ ) einer Population mit flachen Schalen (Höhe:Breite 0,59) stammte aus dem Gseng/Haindlkar (1100m, Gesäuse /Steiermark) (=Population B). Im folgenden werden Beobachtungen zur Aktivität der Tiere von Ende September bis zum ersten Schneefall beschrieben.

Am 24.9.1995, etwa 5 Wochen vor dem ersten Schneefall, wurden in Käfig 1 und 2 je 20 Schnecken aus den beiden unterschiedlichen Populationen von *Arianta arbustorum* eingesetzt. In Käfig 3 wurden 20 Tiere aus Population A und 19 Tiere aus Population B eingesetzt.

Dokumentiert wurden bei 7 Kontrollen zwischen 25. September und 29. Oktober die Aufenthaltsorte und die Aktivität der von außerhalb sichtbaren Tiere. Immer waren Aggregationen von Tieren, vor allem aus Population B, an Gitter und Rahmen der Käfige zu beobachten. Tote Tiere wurden lediglich in einem Käfig gesichtet und zwar insgesamt 4 Schalen aus Population B und 2 aus Population A. Die beobachtete Aktivität, alle drei Käfige zusammengefaßt, ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Aktivitätsmuster von *Arianta arbustorum* bei Käfighaltung vor dem Winter. Von außerhalb **sichtbare** Tiere und die Anzahl aktiver Tiere:  $t$  = Lufttemperatur in °C; A = sichtbare Tiere aus Population A; Aa = aktive Tiere aus Population A (aktiv = Weichkörper ausgestreckt, sichtbar); B = sichtbare Tiere aus Population B; Ba = aktive Tiere aus Population B.

Datum	Uhrzeit	t	A	Aa	B	Ba	Wetter
24.09.1995 Einsetzen der Tiere							
25.09.	13 30	7	0	0	28	?	
30.09.	09 50	6	0	0	7	0	heiter
15.10.	11 15	13	1	0	32	0	heiter
21.10.	17 00	4	6	2	27	24	bedeckt
22.10.	09 00	5	2	1	15	7	heiter
28.10.	16 45	7	15	14	26	25	nach Regen
29.10.	13 30	10	9	0	19	13	heiter-wolkig
11.11.1995 Schneefall, Schneedecke > 70cm							

Die Tiere aus Population B waren deutlich aktiver als die Tiere aus Population A. Die Beobachtungen legen die Vermutung nahe, daß die beiden Populationen unterschiedliche Aktivitätsmuster haben. Allerdings wecken die auffälligen Aggregationen am Gitter und die hohe Sterblichkeit in den Wintermonaten (vgl. Abstract SATTMANN et al., dieser Band) der Tiere aus Population B in uns den Verdacht, daß möglicherweise die Lebensbedingungen in den Käfigen unterschiedliche Auswirkungen auf unterschiedlich angepaßte Populationen haben und die Aussagen von Experimenten dieser Art stark beeinträchtigen können. Diesbezügliche Skepsis ist natürlich auch bei Laborhaltung angebracht.

Anmerkung: vgl. Abstract SATTMANN et al., dieser Band.

Kleewein, D., Sattmann, H. & Bisenberger, A.

### **III. Referate und Poster**

#### **1) Beobachtungen zur Überwinterung von *Arianta arbustorum*\***

Agnes Bisenberger, Doris Kleewein & Helmut Sattmann

Die Frage wie *Arianta arbustorum* überwintert, scheint uns in Zusammenhang mit den Überlebensstrategien von Populationen in unterschiedlichen Lebensräumen, v.a. im Gebirge, von großem Interesse. Die Tatsache, daß sich poikilotherme Tiere im mittel- und nordeuropäischen Klima vor dem Erfrieren schützen müssen, hat uns vermuten lassen, daß die Arianten den Winter im Schutz von isolierendem Erdreich bzw. in Lückenräumen von Fels und Geröll verbringen.

Um einen Eindruck von Überwinterungsplätzen der Schnecken im Freiland zu bekommen, führten wir am 3./4. Juni 1995 eine Exkursion in das Gesäuse, Steiermark, durch. Im Glanegg (1830m), einem Kar-Boden südöstlich der Stadelfeldschneid, waren noch ausgedehnte Schneefelder neben frisch ausgeaperten Flächen zu finden. Charakterisiert ist das Gebiet durch wiesig-krautige Vegetation, die von Kalkfelsen und Geröll durchsetzt ist.

An Schneerändern und unter Schnee gruben wir Erde um, durchsuchten Geröll, drehten größere Steine um und suchten unter Grasbüscheln bzw. im Erdreich im Windschatten von Felsen nach überwinternden Schnecken. Unter Steinen und im Geröll fanden wir oft Leerschalen von *Arianta arbustorum* in großer Zahl. Lebende winterschlafende Schnecken wurden dort keine gefunden. Lebende aktive Schnecken waren vereinzelt unter Steinen, die bereits ausgeapert waren.

Bemerkenswert waren Funde von inaktiven bzw. gerade aktiv werdenden Schnecken unmittelbar auf der Wiese am Schneerand sowie von eingedeckelten Schnecken auf der Erdoberfläche unter dem Schnee. Dies weist darauf hin, daß die Tiere dieser Population die Winterruhe vornehmlich an der Oberfläche der Wiese, unmittelbar unter dem Schnee liegend, verbringen. Die meisten so aufgefundenen Tiere lagen mit dem Apex nach unten (Mündung nach oben), weniger Tiere mit dem Apex nach oben (Mündung nach unten). Die Tiere mußten schon längere Zeit in dieser Lage verbracht haben, da die Schalen in Form kleiner Mulden im Boden abgedruckt waren. Wir konnten auch beobachten, wie sich die Tiere aus der „Rückenlage“ befreien, indem sie den Fuß ausstrecken und zur Erde hinunterbiegen.

Aus diesen Beobachtungen ergeben sich u.a. folgende Fragen:

- 1.) Suchen die Schnecken gezielt Überwinterungsplätze auf?
- 2.) Gibt es eine bevorzugte Überwinterungsposition?
- 3.) Welchen klimatischen Bedingungen sind die Tiere vor den ersten Schneefällen, unter der Schneedecke und bei der Ausaperung ausgesetzt?
- 4.) Wie kommen die Ansammlungen von Leerschalen unter Steinen und zwischen Geröll zustande?
- 5.) Welche Überwinterungsplätze bevorzugen andere Populationen von *Arianta arbustorum*

Anm.: vgl. dazu Abstract SATTMANN et al., dieser Band

---

\* Poster präsentiert am Exkursionsworkshop 1995, Eduard Pichl Hütte, Wolayersee, Kärnten, Österreich

## **2) Zur Populationsstruktur von *Arianta arbustorum* und *A. chamaeleon* am Wolayer See, Kärnten\***

Agnes Bisenberger

### **Einleitung**

Im Rahmen eines 2-jährigen Forschungsprojektes\*\* werden u.a. verschiedene Stichproben aus einzelnen *Arianta*-Populationen der Nördlichen Kalkalpen und der Südalpen in Österreich genetisch untersucht. Je 1 Stichprobe von *A. arbustorum* und *A. chamaeleon* stammt vom Wolayer See (1900m) in Kärnten, und zwar von jener Stelle, an der im Laufe dieser Exkursionswoche die geplante Projektstudie zum Verteilungsmuster der beiden Arten (Transekt) durchgeführt werden soll. Aus diesem Anlaß wurden die bisher erhobenen genetischen Daten in Form eines Zwischenergebnisses statistisch ausgewertet.

### **Methode**

Die genetische Charakterisierung der einzelnen Stichproben (im Folgenden „Populationen“) erfolgt mittels Enzymelektrophorese. Es wird auf 12%-igen horizontalen Stärkegele gearbeitet. Die Anfärbung der Gele erfolgt mittelsenzmspezifischer Standardmethoden. Jedes Individuum wird anhand der Elektromorphen (= Varianten) an 15 Loci aus 12 Enzymsystemen charakterisiert.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm Paket BIOSYS-1, Vers. 1.7 (SWOFFORD & SELANDER 1989). Für die im Folgenden angeführten Berechnungen wurden jeweils 20-25 Individuen analysiert. Anhand der berechneten Allelfrequenzen wurden folgende Kennwerte ermittelt, bzw. Tests durchgeführt: genetische Variabilität pro Population (Polymorphismus in %, Heterozygotiegrad, durchschnittliche Anzahl der Allele pro Locus),  $\chi^2$ -Test auf Abweichungen vom Hardy-Weinberg-Gleichgewicht mit LEVENE'S (1949) Korrektur für kleine Stichprobengrößen, Fixationsindex nach WRIGHT (1978).

### **Ergebnis**

Die Ergebnisse zur genetischen Variabilität der untersuchten Populationen und die bisher berechneten Kennwerte zur Populationsstruktur von *A. arbustorum* und *A. chamaeleon* vom Wolayer See sind in zwei Tabellen zusammengefaßt - sie sollen einen ersten Eindruck der laufenden Untersuchung vermitteln. Eine Diskussion der Ergebnisse zu diesem Zeitpunkt ist nicht sinnvoll.

---

\* Referat gehalten beim Exkursionsworkshop 1995, Eduard Pichl Hütte, Wolayersee, Kärnten, Österreich

\*\* FWF-Projekt P09841-BIO: Zur Evolution von Hochgebirgsformen: Phänotypische und genetische Charakterisierung alpiner *Arianta*-Populationen (Gastropoda, Helicidae)

Tab. 1: Überblick über die genetische Variabilität der untersuchten *Arianta*-Populationen. A = durchschnittliche Anzahl der Allele pro Locus, P = Polymorphismus in %, H = durchschnittliche Heterozygotität (Anteil heterozygoter Individuen pro Population). Standardfehler in Klammern. AWO = *Arianta arbustorum*, Wolayer See; CWO = *Arianta chamaeleon*, Wolayer See; sonstige Abkürzungen = Kenncodes der untersuchten Stichproben („Populationen“) aus Augebieten bei Wien, Linz (Oberösterreich) und England (Huntingdonshire), aus dem Gesäuse (Steiermark), dem Sengsengebirge (Oberösterreich), dem Toten Gebirge (Oberösterreich und Steiermark), aus den Karawanken (Kärnten), (*Arianta chamaeleon* - CBA) und den Steiner Alpen in Slowenien (*Arianta schmidti* - SST).

Fundort	Population	Seehöhe	A	P	H
Wien	1 AKL	300m	2.5 (.2)	86.7	.175 (.040)
Linz	2 APL	500m	2.7 (.3)	86.7	.191 (.041)
England	3 AEX	100m	2.3 (.3)	73.3	.155 (.056)
Gesäuse	4 AEN	600m	2.7 (.2)	86.7	.216 (.041)
	5 AJO	700m	2.5 (.2)		.235 (.047)
	6 AWA	800m	2.5 (.3)	80.0	.226 (.046)
	7 AGE	1600m	2.8 (.2)	100.0	.224 (.046)
	8 APE	1800m	2.3 (.2)	86.7	.220 (.058)
	9 AZI	1600m	2.1 (.2)	86.7	.194 (.043)
	10 AKA	1100m	2.3 (.2)	86.7	.163 (.037)
Sengsengebirge	11 ASE	1500m	2.6 (.2)	93.3	.189 (.048)
	12 AHA	1600m	2.6 (.3)	80.0	.204 (.048)
Totes Gebirge	13 AWE	1800m	2.6 (.1)	100.0	.156 (.032)
	14 ALA	1600m	2.3 (.3)	73.3	.170 (.047)
Wolayer See	15 AWO	1900m	2.0 (.2)	60.0	.119 (.040)
	16 CWO	1900m	1.7 (.2)	53.3	.026 (.015)
Karawanken	17 CBA	1300m	1.8 (.2)	60.0	.067 (.021)
Steiner Alpen	18 SST	1800m	2.1 (.2)	66.7	.056 (.025)

**Genetische Variabilität:** Deutlich fällt auf, daß die Populationen der Südalpen (AWO, CWO, CBA, SST), und hier besonders *A. chamaeleon* vom Wolayer See (CWO), gegenüber allen anderen eine reduzierte Variabilität aufweisen (z.B. Polymorphismus: Südalpen 53.3%-66.7% - andere 73.3%-100%). Auch der Anteil an Heterozygoten (Heterozygotiegrad H) liegt bei den Populationen der Südalpen deutlich unter jenem der anderen Populationen (H: Südalpen 0.026 - 0.119) - andere 0.155 - 0.235). Zum Vergleich: VISMARA (1983) untersuchte Populationen von *Arianta arbustorum* entlang eines Höhengradienten in der Schweiz und fand einen H von 0.171 - 0.395, wobei bei den meisten der untersuchten Populationen der H mit der Seehöhe zunahm. Anhand der bisher untersuchten Stichproben aus Österreich kann ich keinen direkten Zusammenhang von H und Seehöhe feststellen.

Für die Darstellung in Tabelle 2 wurden die beiden Wolayer See-Populationen AWO und CWO und eine weitere Population von *A. chamaeleon* (CBA), die einzige untersuchte Population von *A. schmidti* (SST), sowie *A. arbustorum* aus einer Talpopulation aus der Klosterneuburger Au bei Wien (AKL) und *A. arbustorum* aus einer Population aus dem Gesäuse (AWA) für einen Vergleich herangezogen.

Die gefundenen Elektromorphen (= Varianten) an den einzelnen Genorten (Loci) wurden mit Kleinbuchstaben bezeichnet. a = die Variante, die am weitesten anodisch lag.

Tab. 2: Taxonspezifische Varianten der 3 *Arianta* - Arten (a, b, c...); Abweichungen vom Hardy-Weinberg-Gleichgewicht (HW) (s = signifikante Abweichung, ns = nicht signifikant); Fixationsindex (F) nach WRIGHT (1978) (f = fixiert, in Klammern die jeweilige Variante). Erklärungen im Text.

Loci	Populationen					
	A.arb. AWO	A.cha. CWO	A.cha. CBA	A.sch. SST	A.arb. AKL	A.arb. AWA
ALP	bc	<b>a</b>	<b>a</b>	<b>abc</b>	bc	bcd
HW	s			s	s	s
F					f(c)	f(c)
ES1	def	<b>a</b>	<b>c</b>	<b>b</b>	def	cdef
HW	ns				ns	s
ES4	abc	b	<b>a</b>	b	bc	bc
HW	s				s	HW
F	f(a)					
G6PDH	abc	abc	abc	abc	ab	ab
HW	s	s	s	s	s	s
F	f(b)	f(b)	f(b)	f(b)	f(a)	f(b)
$\alpha$ GPDH	bc	c	bc	bc	bc	abc
HW	ns		ns	HW	s	ns
F					f(b)	
HBDH	d	b	bd	abc	bcde	abcd
HW			HW	ns	s	ns
F				f(b)		
IDH1	c	<b>a</b>	<b>a</b>	<b>ab</b>	bcd	bcd
HW				ns	ns	s
F				f(b)		
IDH2	b	abc	bc	bc	ab	b
HW		s	s	s	ns	
F		f(b)	f(c)	f(b)		
LAP	c	bcd	bcd	bcd	bcd	bcd
HW		s	s	s	s	s
F			f(d)	f(c)	f(c)	f(c)
ME	bc	ab	abc	abc	abc	abc
HW	s	s	s	s	s	s
F	f(b)	f(b)	f(b)	f(b)	f(b)	f(b)
MPI	abc	ab	bc	abc	b	b
HW	ns	s	s	HW		
F			f(b)			
6-PGDH	b	b	bc	b	abc	ab
HW			s		s	s
F			f(b)		f(b)	
PGM	bcd	bc	bc	<b>a</b>	bcd	bcd
HW	ns	ns	ns		ns	s
VL1	abc	ab	a	<b>e</b>	bcd	bc
HW	ns	s			ns	HW
F		f(b)				
VL2	b	b	b	<b>ab</b>	b	b
HW				s		
F				f(a)		

Auf den ersten Blick fällt auf, daß sich die 3 *Arianta*-Arten klar voneinander unterscheiden lassen. *A. arbustorum*, *A. chamaeleon* und *A. schmidti* haben an mindestens 3 Genorten konstant unterschiedliche Elektromorphen (genetische Marker).

Hardy-Weinberg-Gleichgewicht: Nach dem theoretischen Modell einer Hardy-Weinberg-Verteilung bleiben die Genotyp - bzw. Allelfrequenzen in einer Population von Generation zu Generation stabil, wenn (u.a.) die Populationsgröße unendlich oder effektiv unbegrenzt ist, Zufallspaarung vorherrscht, keine Abwanderung, bzw. Zuwanderung verschiedener Genotypen stattfindet und Selektion und Mutation vernachlässigbar sind (RICHARDSON et al. 1986, HARTL 1987, HILLIS & MORITZ 1990). Die Diskrepanzen zwischen einer „idealen“ Hardy-Weinberg-Population und realen Populationen sind die Bestandteile der Evolution.

Für die Berechnung des Hardy-Weinberg-Gleichgewichtes (HW) der beiden Populationen vom Wolayer See lässt sich Folgendes feststellen: Bei AWO zeigen 5 von 9 variablen Loci keine signifikanten Abweichungen vom HW, während bei CWO nur 1 von 8 variablen Loci im HW liegt. Die signifikanten Abweichungen der Allelfrequenzen von der theoretischen Verteilung nach Hardy-Weinberg waren in allen Fällen auf ein Heterozygotendefizit zurückzuführen.

F: Die Kennwerte für die Berechnung des Fixationsindexes nach WRIGHT (1978) liegen zwischen 0 und 1. Ein Wert von 0 bedeutet, daß keine Inzuchteffekte vorliegen, die Population liegt im HWG, ein Wert von 1 bedeutet totale Inzucht, keine genetische Variabilität. Für diese Auswertung wurde eine willkürliche Grenze bei einem Wert von 0.5 gezogen: in der Tabelle sind mit „f“ jene Loci bezeichnet, für die Fixierungstendenzen bei Werten von 0.600 - 0.800, bzw. eine Fixierung einer Variante (in Klammern angegeben) bei Werten von 0.800-1.000 berechnet wurden. Bei AWO zeigen von 9 variablen Loci 3 Fixierungstendenzen (0.680 - 0.720), bei CWO sind von 7 variablen Loci 5 fixiert, davon 3 Loci (ES4, MPI, VL1) komplett (1.000).

## Literatur

- HARTL, D.L. 1987: A primer of population genetics (2nd ed.).- Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts, pp. 670.
- HILLIS, D.M. & MORITZ, C. (eds.) 1990: Molecular Systematics.- Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts, pp. 588.
- LEVENE, H. 1949: On a matching problem arising in genetics.- Ann.Math.Stat. 20: 91-94.
- RICHARDSON, B.J., BAVERSTOCK, P.R. & ADAMS, M. 1986: Allozyme Electrophoresis. A Handbook for Animal Systematics and Population Studies.- Academic Press Inc., pp. 410.
- SWOFFORD, D.L. & SELANDER, R.B. 1989: Biosys-1: A computer program for the analysis of allelic variation in population genetics and biochemical systematics.- Release 1.7.
- VISMARA, D. 1983: Enzympolymorphismus bei *Arianta arbustorum* - Populationen in den Schweizer Alpen.- MS Thesis, Univ. Zürich.
- WRIGHT, S. 1978: Evolution and the Genetics of populations, vol. 4. Variability within and among natural populations. University of Chicago Press, Chicago.

Anmerkung: Die wichtigsten Ergebnisse der vollständigen Auswertung werden in Form eines Posters beim Workshop 1996 in Johnsbach präsentiert und finden sich als Abstract BISENBERGER in diesem Band.

### 3) Contributions to „Ariantology“: Morphometric and genetic differentiation and dispersal in populations of *Arianta arbustorum* (Helicidae) in the Northern Alps of Austria\*

Agnes Bisenberger and Doris Kleewein

#### Introduction

*Arianta arbustorum*, a highly polymorphic landsnail, is common in north western and central Europe in damp habitats of various types from lowlands up to alpine level (2700m altitude). The shell is usually globular with a closed umbilicus and decreases in size with increasing altitudes. In some mountain stocks in Austria, however, there are populations with a depressed shell and an open umbilicus. Despite their regional occurrence in the northern alps at altitudes above 800m morphometric and anatomical studies reveal that the concept of a clearly definable subspecies has to be rejected. Since we do not assume ecological factors to account for the striking difference in shell morphology we investigate genetic differentiation of *Arianta*-populations in Austria. Additionally, distribution and vagility of *Arianta arbustorum* in an alpine habitat is analysed. For the present study we focused on populations on a transect in the Gesäuse mountains in Styria. Allele frequencies at 15 enzymatic loci were analysed to provide information on populations structure and genetic differentiation among populations. Parallel to genetic and morphometric studies a 2-year mark-release-recapture experiment in one of these transect populations (individuals with extremely depressed and umbilicated shells) was carried out to study movement patterns and dispersal capacity of adult snails in an alpine habitat. We present the preliminary results of these ongoing studies.

**Acknowledgements:** H KSW: named after Hans Kothbauer, Helmut Sattmann and Erhard Wawra whom we wish to thank for their engagement and their support!

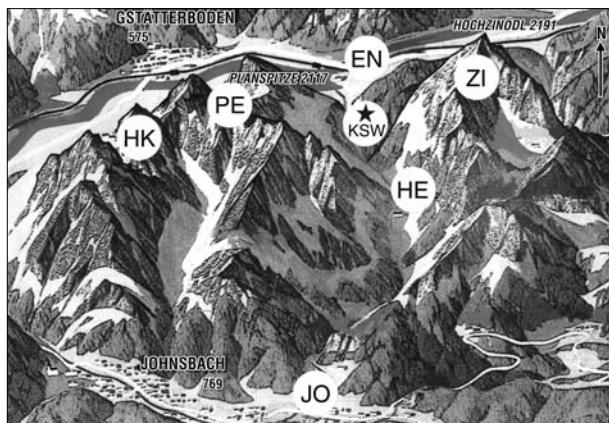


Fig. 1: Locations of the populations in the Gesäuse mountains and number (n) of individuals used for morphometric and genetic studies:

JO = Johnsbach, 870m (n=29),  
EN = Ennstal, 540m (n=30),  
KSW = Wasserfallweg, 860m (n=30),  
HK = Haindlkar, 1100m (n=29),  
ZI = Zinödlalm, 1550m (n=28),  
HE = Hesshütte, 1600m (n=32),  
PE = Peternpfad, 1780m (n=33).

– Continued on page 23 –

\* Poster presented at the Twelfth International Malacological Congress 1995 in Vigo, Spain.



Workshop 1995, Eduard Pichl Hütte, Lake Wolay (1950m)

Photo: R. Kothbauer



Workshop 1995, Eduard Pichl Hütte: "Natural diet..."

Photo: A. Bisenberger



Workshop 1995, at Lake Wolay...

Photo: R. Kothbauer



...”resting site preferences...“

Photo: M. Haase



Workshop 1995, at Lake Wolay: "Activity patterns..."

Photo: H. Sattmann



*Arianta arbustorum* (vegetation) and  
*A. chamaeleon* (rock), at Lake Wolay

Photo: H. Sattmann



Workshop 1995, at Lake Wolay:  
"Downhill rolling..."

Photo: R. Kothbauer

Workshop 1995, at Lake Wolay: "Professors..."

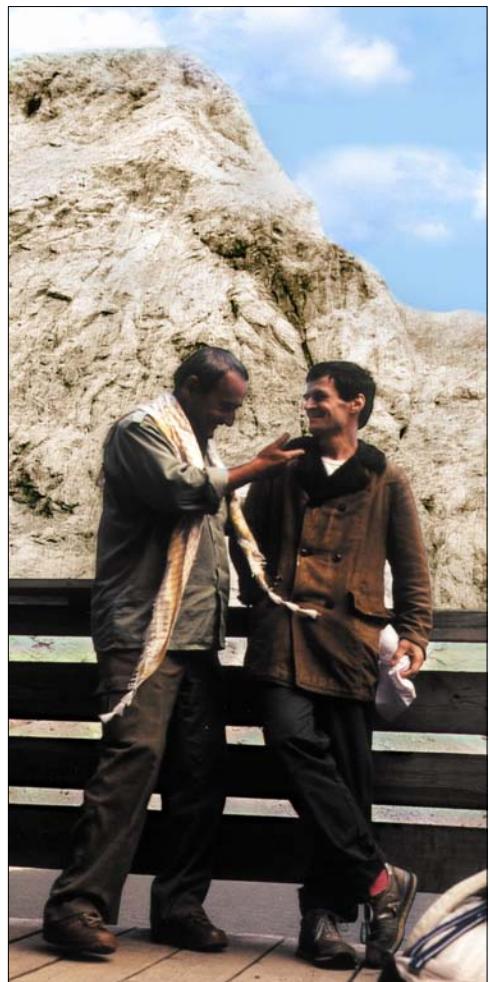
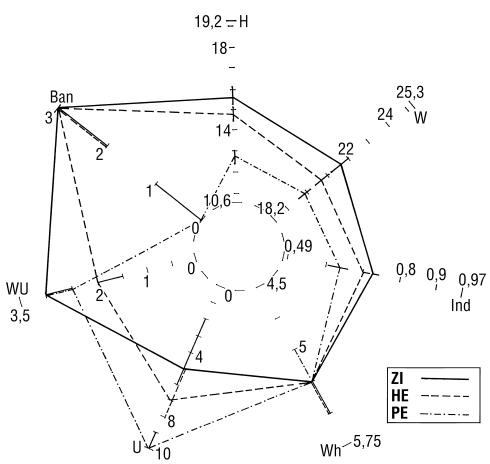
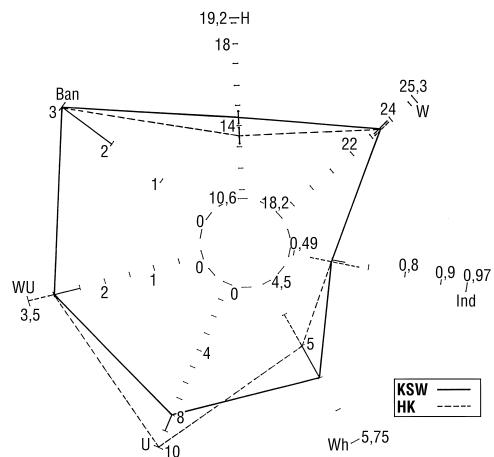
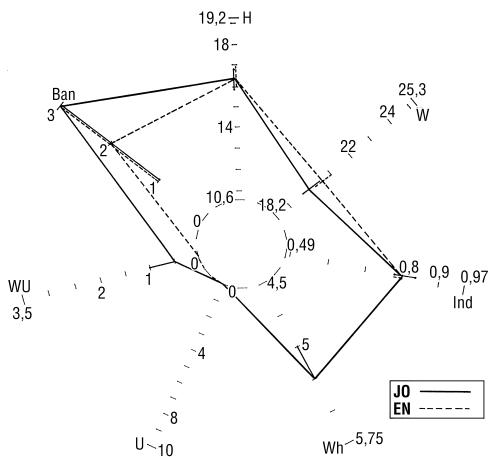


Photo: H. Sattmann



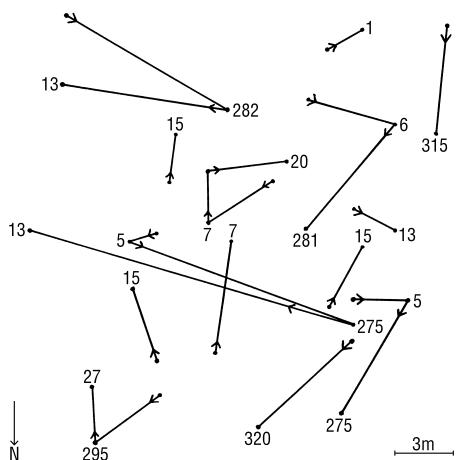
...and junior students"  
Photo: R. Kothbauer



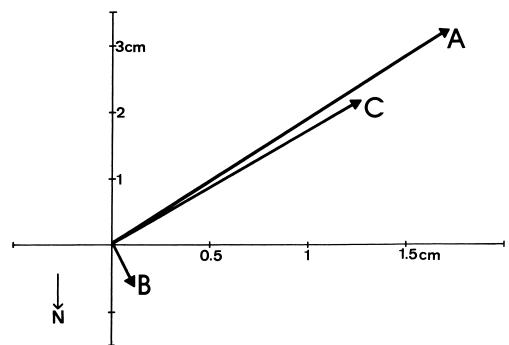
**Fig. 2-4: Morphology:** Shell characters: H = shell height (mm), W = shell width (mm), Ind = H/W-shell shape, Wh = number of whorls, U = degree of umbilication (0 = closed umbilicus, 1 - 10 = 10% - 100% open umbilicus), Wu = width of umbilicus (mm), Ban = banding (0: unbanded, 1 - 3: intensity of the brown band). ( $\bar{x}$  for H, B, Ind, +/- confidence limits and Median for Wh, U, Wu, Ban +/- lower and upper quartil).

There are two groups of populations: populations with globular shells and a closed umbilicus (JO, EN) and populations with flattened, umbilicated shells (KSW, HK, ZI, GE, PE). Populations KSW and HK are characterized by extremely flat shells, provided with an open umbilicus. Populations ZI, GE and PE (with more or less flattened and umbilicated shells) vary mainly in shell size and shape.

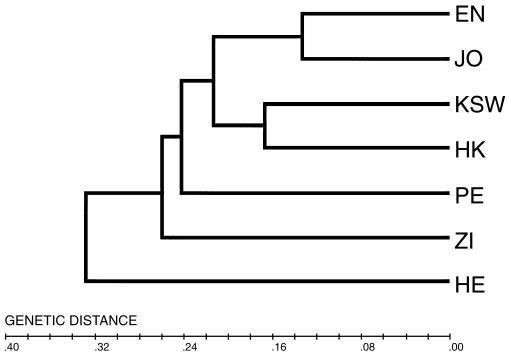
**Fig. 5: Dispersal:** Individual movement patterns of adult *Arianta arbustorum* in population KSW. N = fall line, inclination = 30°. Numbers are time intervals in days between two consecutive findings. Mean value of all distances covered = 4.16m, s.d. = 4.09m (n=403), no direction seems to be preferred.



**Fig. 6: Dispersal:** Mean vectors of dislocation (distance and direction) of adult *Arianta arbustorum*. N = fall line, inclination = 30°. A: consecutive findings within summer season (n=205), B: recaptures after hibernation (n=77), C: sum vector. The sum vector (C) indicates, that vagility in population KSW is low. There is a tendency to move uphill in summer, possibly as a compensation for (passive) dislocation in winter.



**Fig. 7: Genetics:** Cluster analysis (UPGMA). Coefficient used: CAVALLI-SFORZA & EDWARDS (1967) arc distance. Cophenetic correlation = 0.901. All populations are extremely polymorphic ( $P = 80\% - 100\%$ ). No correlation between shell characters and different allele frequencies was found. Gene flow between the populations is small ( $F_{ST} = 0.134$ ). In combination with the observation from population KSW we favour the interpretation that historical frequencies were maintained and still reflect the initial situation in the Gesäuse mountains.



## Literatur

CAVALLI-SFORZA, L.L. & EDWARDS, A.W.F. 1967: Phylogenetic analysis: models and estimation procedures. - Evolution 21: 550-570.

Anmerkung: Vergleiche auch Abstract Bisenberger und Abstract Kleewein, dieser Band.

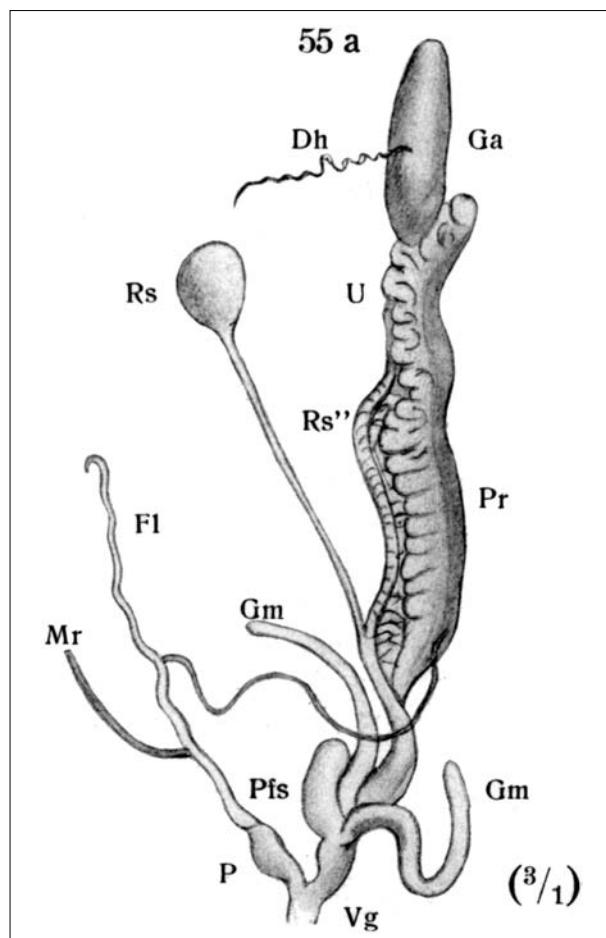
# SYMPORIUM 1996 „ALPINE LANDSCHNECKEN“ SYMPORIUM 1996 ”ALPINE LANDSNAILS“

Johnsbach/Steiermark  
Styria/Austria  
(September 15 - 20 1996)

**Organisation**  
Helmut Sattmann, Anita Eschner (Wien)

**Chairmen for all sessions alternating**  
Hans Kothbauer (Wien), Bruno Baur (Basel)

Mit Unterstützung des Bundesministeriums für  
Unterricht und kulturelle Angelegenheiten.



„Ariantoid“ genital anatomy of *Cylindrus obtusus* according to STURANY & WAGNER 1914 pl.X fig 55a.

## 1) List of participants

- Helmut Baminger**, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz; St. Johanns Vorstadt 10; CH-4056 Basel, Switzerland
- Gabriele Baumgartner**, Institut für Zoologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090-Wien, Austria
- Anette Baur**, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz; St. Johanns Vorstadt 10; CH-4056 Basel, Switzerland
- Bruno Baur**, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz; St. Johanns Vorstadt 10; CH-4056 Basel, Switzerland
- Martin Baur**, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz; St. Johanns Vorstadt 10; CH-4056 Basel, Switzerland
- Agnes Bisenberger**, Institut für Zoologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Austria
- Katarzyna Bulman**, Museum of Natural History, Sienkiewicza 21; Wroclaw, Poland
- Erhard Christian**, Institut für Bodenkultur, Gregor Mendel Straße 33; A-1180 Wien, Austria
- Claudine Dolt**, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz; St. Johanns Vorstadt 10; CH-4056 Basel, Switzerland
- Sandra Eder**, Institut für Zoologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Austria
- Karl Edlinger**, Naturhistorisches Museum in Wien, Burgring 7, A-1014 Wien, Austria
- Anita Eschner**, Naturhistorisches Museum in Wien, Burgring 7, A-1014 Wien, Austria
- Christine Gruber**, Institut für Zoologie, Universität Innsbruck, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck, Austria
- Martin Haase**, Institut für Zoologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090-Wien, Austria
- Doris Kleewein**, Institut für Zoologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090-Wien, Austria
- Hans Kothbauer**, Gemeindeberggasse 73/2/3, A-1130 Wien, Austria
- Renate Kothbauer**, Gemeindeberggasse 73/2/3, A-1130 Wien, Austria
- Elisabeth Lichtenwagner**, Institut für Zoologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090-Wien, Austria
- Stephan Ledengerber**, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz; St. Johanns Vorstadt 10; CH-4056 Basel, Switzerland
- Susanne Ledengerber**, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz; St. Johanns Vorstadt 10; CH-4056 Basel, Switzerland
- Matthias Ledengerber** (youngest participant, 11 months and already member of an institute, bravo!), Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz; St. Johanns Vorstadt 10; CH-4056 Basel, Switzerland
- Rolf Locher**, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz; St. Johanns Vorstadt 10; CH-4056 Basel, Switzerland
- Trudi Meier**, Zoologisches Museum der Universität, Winterthurerstrasse 190, CH-8057 Zürich, Switzerland
- Paul Mildner**, Landesmuseum für Kärnten, Museumsgasse 2, A-9020 Klagenfurt, Austria
- Moyssis Mylonas**, The Natural History Museum, P.O.Box 2208, 71409 Iraklion, Greece
- Peter Oggier**, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz; St. Johanns Vorstadt 10; CH-4056 Basel, Switzerland
- Viviane Oggier**, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz; St. Johanns Vorstadt 10; CH-4056 Basel, Switzerland
- Helmut Sattmann**, Naturhistorisches Museum in Wien, Burgring 7, A-1014 Wien, Austria
- Anatoli A. Schileyko**, Institute of Problems of Evolution and Ecology, Academy of Science, Leninski Prosp. 33, Moscow, Russia
- Rajko Slapnik**, Bioloski Institut ZRC SAZU, Gosposka 13, SL-1000 Ljubljana, Slovenia
- Katerina Vardinoyannis**, The Natural History Museum, P.O.Box 2208, 71409 Iraklion, Greece
- Francisco W. Welter-Schultes**, II. Zoologisches Institut der Universität, Berlinerstraße 28, D- 37075 Göttingen, Germany
- Ilse Wenger**, Tivoligasse 43, A-1120 Wien

## 2) Abstracts

### **Shell-morphometrical characterization of populations of *Arianta arbustorum* (L.) (Gastropoda, Helicidae) in the Ennstaler Alpen (Styria, Austria)**

Helmut Baminger

Because of the highly variable shellshape within the species *Arianta arbustorum* (LINNAEUS, 1758) numerous subspecies have been described. These descriptions frequently are based on few specimens. Determinations, however, based on a typological species concept are problematic - an alternative approach is the investigation of populations.

Seven shell characters (shell height, shell breadth, height-breadth-ratio, degree of umbilication, umbilical width, number of whorls, and intensity of the brown band) of 28 populations of *Arianta arbustorum* from the Ennstaler Alpen (Styria, Austria) were measured or estimated. As a result, grouping (= classification) of populations by means of sun ray diagrams is possible. Some populations, however, cannot be assigned to a certain group free of doubt. Similarity analyses (UPGMA and minimum spanning tree) reveal four clusters (= groups): (1) high altitude group, (2) *Arianta arbustorum „styriaca“* group, (3) valley group and (4) alpine pasture group. The character analysis (PCA) shows that height-breadth-ratio, degree of umbilication, shell height, and umbilical width represent a major part of total variance. Pairwise comparisons of the characters by their confidence intervals frequently reveal significant differences between the populations for the characters of shell height, shell breadth, height-breadth-ratio, and degree of umbilication. In particular, the height-breadth-ratio is a most suitable tool for rough distinctions of *Arianta*-populations. The different groups seem to be characteristic for certain ranges in altitude and certain habitats. As a consequence, the populations of the high altitude group, the valley group and the alpine pasture group are considered as eco-morphological units. The populations of the *Arianta arbustorum „styriaca“* group are assumed to be members of a geographical subspecies. The results show that the populations can be discriminated and a grouping (= classification) is possible, though with restrictions.

### **Reproductive isolation between two morphs of *Arianta arbustorum***

Gabriele Baumgartner

Courtship and copulation experiments with two „morphs“ of *Arianta arbustorum* were carried out. Juvenile snails of *Arianta arbustorum arbustorum* from Klosterneuburg, near Vienna (A) and juvenile snails of *Arianta arbustorum styriaca* from the Gesäuse mountains, Styria (B) were kept isolated until maturity. From end of April until end of June 1995 virgin snails were put together pairwise to following groups: A x A, B x B, A x B. Mating behaviour was timed and recorded. For statistical analyses mating behaviour was subdivided into five phases, beginning from contact by chance (1) to copulation (5).

Significant differences were found between different groups concerning the duration of the courtship behaviour.

# **Seasonal variation in size and nutrient content of eggs of the land snail *Arianta arbustorum***

Anette Baur

I examined the size and nutrient content of eggs laid in successive clutches by the land snail *Arianta arbustorum*. Snails from three populations (a lowland, a subalpine and an alpine locality in Switzerland) were examined. Eggs from the subalpine population had the highest protein concentration (28,1%) compared to those from the lowland population (25,6%) and the alpine population (24,4%). Eggs from the lowland and subalpine population did not differ in carbon concentration (32,1% and 32,3%), whereas eggs from the alpine population had a lower C-concentration (31,3%). Clutch size tended to decrease in successive egg batches in all populations. Egg size increased over the reproductive season in snails from the lowland population, whereas no seasonal change was observed in the alpine population. The protein concentration decreased in successive batches in the lowland and alpine populations, but tended to increase in the subalpine population. The carbon concentration decreased over the season in the lowland population, but not in the other two populations.

# **Egg-species recognition in cannibalistic hatchlings of coexisting land snails**

Bruno Baur

Under natural conditions hatchlings of various species of herbivorous terrestrial gastropods cannibalize unhatched sibling eggs. Emerging *Arianta arbustorum* first eat their own egg shells and then the eggs of unhatched siblings, including those with fully developed embryos. In *A. arbustorum*, egg cannibalism occurs exclusively during the hatchling stage, juvenile and adult snails being herbivorous. A similar behaviour has been observed in hatchlings of other snail species. It is not known, however, whether hatchlings of these species consume eggs of the other species as well. The present study examines whether cannibalistic hatchlings of coexisting snail species (*A. arbustorum* and *A. chamaeleon* from an alpine meadow and *A. arbustorum*, *Helix pomatia*, *Cepaea nemoralis* and *C. hortensis* from lowland forests) discriminate between eggs of their own and other species.

Egg-choice experiments demonstrated a significant choice for conspecific eggs in newly-hatched snails of both *A. arbustorum* (93,3% in 45 tests) und *A. chamaeleon* (94,6% in 97 tests). Similarly, hatchlings of *A. arbustorum* from lowland populations consumed preferentially conspecific eggs in choice tests with eggs of *H. pomatia* (92,5%), *Perforatella incarnata* (88,8%), *C. nemoralis* (100%), *C. hortensis* (100%), *Bradybaena fruticum* (100%), and *Derooceras* sp. (100%). In another series of choice tests cannibalistic hatchlings of *H. pomatia*, *C. nemoralis* and *C. hortensis* ate preferentially conspecific eggs and not those of *A. arbustorum*. This indicates that egg consumption by newly-hatched snails probably results from active food choice and that the hatchlings may use chemical cues and/or the structure of the egg shell to discriminate between eggs from different species.

# **Passive dispersal on mountain slopes: Shell shape-related differences in downhill rolling in the land snails**

## ***Arianta arbustorum* and *A. chamaeleon* (Helicidae)\***

Bruno Baur, Stephan Ledergerber & Hans Kothbauer\*\*

*Arianta arbustorum* has frequently been observed to fall from the vegetation and, due to its nearly globose shell, to roll down steep mountain slopes. In this way individuals can disperse distances of more than 30 m on slopes partly covered by snow. The probability of dispersing large distances by downhill rolling may depend on a variety of factors such as the inclination and fine structure of the slope, the vegetation height, the frequency and size of hindrances (e.g. rocks) as well as the shell shape of the snails. In a field experiment we examined the downhill rolling of two co-existing land snail species *Arianta arbustorum* and *A. chamaeleon* that differ in shell shape.

Sixteen adult snails from both species were collected on an alpine meadow near Lake Wolay at an elevation of 1970 m in southwestern Carinthia, Austria. The two species differed significantly in shell shape (ratio shell height/shell breadth; *A. arbustorum*: mean 0.80, range 0.74-0.86; *A. chamaeleon*: mean: 0.57, range 0.53-0.62). The downhill rolling of the snails was examined on a NW-exposed snowfield (inclination 32°), located 900 m from the site where the snails were collected, at an elevation of 2000 m at the foot of Mount Seewarte on 28 July 1995. To simulate falling down from the vegetation or rocks each test snail was placed on a flat piece of stone at the upper margin of the snow field. The snails were gently pushed so that they fell 10 cm down onto the inclined snow field. There the snails either stopped after having glided a few cm or they began to roll downhill on the snowfield. The distance travelled between the starting point and the place where a snail stopped was measured to the nearest cm.

The two species differed significantly in the distributions of the distances dispersed on the snowfield. In *Arianta chamaeleon* 62.5% of the trials ended within a distance of less than 2 m compared to only 12.5% in *A. arbustorum*. On the other hand in only 4.7% of the trials *A. chamaeleon* rolled downhill 12 m or more compared to 45.3% in *A. arbustorum*. Thus, individuals of the two species differed in the probability of beginning to roll once they landed on the inclined snowfield. *Arianta arbustorum* with a globose shell had a significantly higher probability of rolling downhill than *A. chamaeleon* with a more flattened shell.

Downhill rolling may frequently occur in snails living on steep mountain slopes. However, in most cases rolling snails are stopped either by the vegetation or their descent ends in a depression of the uneven surface of the mountain slope. Nonetheless, downhill rolling can result in large distances dispersed.

\* Veliger in press

\*\* Vortrag Hans Kothbauer

# Main results of a study on the genetics of *Arianta*-populations

Agnes Bisenberger

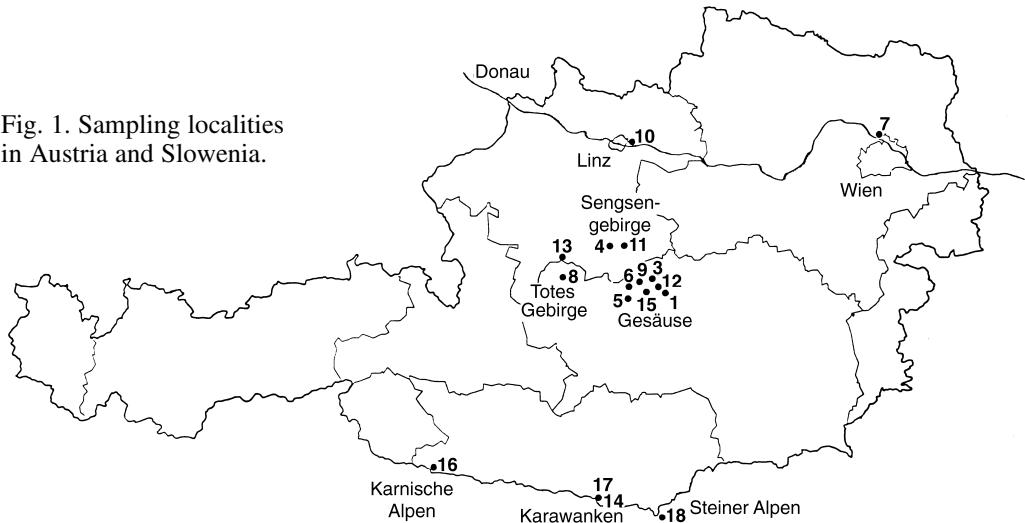
12 samples (=populations) of *Arianta arbustorum* (ingroup), 2 samples of *Arianta chamaeleon* (outgroup) and 1 sample of *Arianta schmidti*, each consisting of 25-30 individuals, were analysed by allozyme-electrophoresis. Additionally, morphological variation of this 15 plus additional 3 populations was recorded. In total, 510 individuals were characterized according to their electromorphs at 15 enzymatic loci and to 8 shell traits. The main results are

- All populations are highly polymorphic ( $P= 53.3 - 100\%$ ).
- The species *A. arbustorum*, *A. chamaeleon* and *A. schmidti* are clearly distinguishable, both shell-morphologically and genetically.
- According to the enzyme systems analysed, no distinction can be made genetically between the different morphs (globular shells, not umbilicated - flat shells, open umbilicus) of *A. arbustorum*.
- In *A. arbustorum* in most cases genetic distances between populations of one mountain stock are greater than between populations of different mountain stocks.

## Populations

Nr.	Code	Locality	Altitude	Nr.	Code	Locality	Altitude				
<i>Arianta arbustorum</i>											
1	AEN	Styria, Gesäuse, Kummerbrücke	540m	11	ASE	Upper Austria, Sengsengebirge, Haltersitz	1500m				
2	AEX	England, Huntingdon	100m	12	AWA	Styria, Gesäuse, Wasserfallweg	900m				
3	AGE	Styria, Gesäuse, Hesshütte	1600m	13	AWE	Upper Austria, Totes Gebirge, Welser Hütte	1700m				
4	AHA	Upper Austria, Sengsengebirge, Hagler	1550m	14	AWO	Carinthia, Karnische Alpen, Wolayer See	1900m				
5	AJO	Styria, Gesäuse, Johnsbach	870m	15	AZI	Styria, Gesäuse	1600m				
6	AKA	Styria, Gesäuse, Haindlkar	1100m	<i>Arianta chamaeleon</i>							
7	AKL	Lower Austria, Klosterneuburger Au	300m	16	CBA	Carinthia, Karawanken, Bärental	1300m				
8	ALA	Styria, Totes Gebirge, Lawinenstein	1700m	17	CWO	Carinthia, Karnische Alpen, Wolayer See	1900m				
9	APE	Styria, Gesäuse, Petermpfad	1780m	<i>Arianta schmidti</i>							
10	APL	Upper Austria, Linz, Pleschinger Au	300m	18	SST	Slowenia, Steiner Alpen, Kamnisko sedlo	1900m				

Fig. 1. Sampling localities in Austria and Slowenia.



# **Life cycle of *Cochlodina laminata* (MONTAGU, 1803) in the laboratory and in the field**

Katarzyna Bulman

I started my research in 1991 parallelly in a natural reserve (beech forest in Muskowice - SW Poland) and in the laboratory. I observed the life history of *Cochlodina laminata* (MONTAGU, 1803) from hatching to maturity. In the laboratory I observed 521 snails, in the field about 850 individuals. Copulation was only observed in the field. It lasts few hours. Eggs are laid from the beginning of April to the end of May and in September/October. But the second breeding season is less numerous. The number of eggs per clutch ranged between 1 and 27. Eggs were laid in rotting wood or in the litter. Eggs are partly calcified, translucent, sphaerical, the average diameter is 1.3 mm. The results were the same in the laboratory and in the field. The incubation period is 7-16 days (mean 11.5) and depends on the temperature. The hatching process lasts about 10 hours. The newly hatched snails spend their first 20 hours near the clutch, eating the egg envelop. In the laboratory the growth to maturity ranges from 95 to 365 days (mean 225), in the field from 95 to 405 days (mean 280). The mean time of formation of particular whorls is similar in the laboratory and in the field. The neonates have shells with 2-2.75 whorls.

From hatching to 3 whorls they need 2-21 days; from 3 to 4 whorls 8-32 days; from 4 to 5 whorls 11-39 days; from 5-6 whorls 10-34 days; from 6 to 7 whorls 11-46 days, from 7 to 8 whorls 10-73 days; from 8-9 whorls 14-56 days; from 9-10 whorls 10-83 days; from 10 to 11 whorls 11-120 days; from 11 to 12 whorls 18-70 days. The lifespan is almost 7 years in the laboratory and in the field as well.

In the field the snails lay eggs on the ground (mostly on rotting wood) in spring. Subsequently they climb up beech trees where they stay from 0.2 to 2 m above the ground level. During this period copulation takes place (the same observations were made in a beech forest in Austria, near Klagenfurt). The snails leave trees in September and October and spend the winter in rotting wood or soil.

## **Natural diet of the two coexisting land snails, *Arianta arbustorum* and *Arianta chamaeleon* (Helicidae)**

Claudine Dolt, Anette Baur & Bruno Baur

To examine differences in food preference of the sympatric land snails *Arianta arbustorum* and *A. chamaeleon*, individuals of both species were collected from 5 populations in the south-eastern Alps (Lake Wolay, Carinthia, Austria). The snails were kept singly in plastic containers until they had defecated (24-48h) after which they were released at the place where they were collected. Analysis of faeces are carried out to record the food selection of the two coexisting land snails. The faecal material produced by each snail is put on a microscope slide. Glycerine-gelatine is added and each component of the faeces is measured (in mm) and classified according to its colour. To aid identification, a reference collection of faeces was prepared by feeding the snails with known plant species. The goal of this classification is to determine the amount of living (green) or senescent and dead material (brown) and to identify the composition of the plant species (by specialised epidermal hairs etc.). Differential food consumption would indicate niche differentiation which may allow populations of both *Arianta* species to coexist.

# **Shell polymorphism and intraspecific variation of *Cylindrus obtusus* (DRAPARNAUD, 1805)**

Karl Edlinger

*Cylindrus obtusus* (DRAPARNAUD, 1805) is a high spiral helcid snail. It is an endemic inhabitant of the top regions of the Eastern Alps. *Cylindrus obtusus* prefers altitudes more than 1500m and does not live in the down regions. As a consequence the species is an inhabitant of disjunct sites. So most of the local populations can be regarded as genetically isolated groups. Their isolation is believed to endure since the glacial epoch.

It is obvious, that long times of isolation give a chance of differentiation processes, resulting in local accumulations of special features and significant characters, especially of the shells and their measures. Former workers (ADENSAMER 1937, 1962; BOETTGER 1949) made an attempt to give reasons for the evolution of the shell form of *Cylindrus obtusus*. ADENSAMER (1937) presented a typical variation of shell height and shell width within various local samples, coming from various areas, and also significant differences of average height and average width between the samples.

New researches were done on samples from Schneeberg, Rax, Schneeealm, Gippel, Ötscher and Gesäuse. To gain a better understanding of shell variability and to take account of eventually affecting ecological factors, various samples were taken at localities at different altitudes at the Ötscher.

In addition to the shell height and the shell width also the height and the width of the last two whorls, the height and width of the aperture, the angle of the spindle axis and the line between the two upper points of the lip of the aperture, the length of this line and the number of whorls were measured. The resulting values were examined with regard to the question, if they can give us additional facilities to discern the samples morphologically.

Comparisons of various measures disclosed impressive metrical divergences and a high morphological variation of the members of local samples. Remarkable correlations between some values could be shown. In addition, various samples differ significantly by the averages values of measures. As a consequence, morphological differences of the samples are evident. The differences between samples of various altitudes of the Ötscher region are not remarkable.

By these results a corroboration of ADENSAMER's (1937) suggestions is given partially. They give rise to the question whether a characterisation of *Cylindrus obtusus* as a polytypic species can be justified.

# **Activity patterns and site preference of the sympatric land snails *Arianta arbustorum* and *Arianta chamaeleon* at a mountain slope in Carinthia, Austria**

Anita Eschner, Gabriele Baumgartner, Peter Oggier & Helmut Sattmann

*Arianta arbustorum* and *Arianta chamaeleon*, two helicid landsnails, share the same habitat around the „Wolayer See“, a mountain lake in the „Karnische Alpen“, part of the Southern Alps in Austria. Both species can be found on vegetation and rocks either. The utilization of resources by these two species is expected to differ in some ways to allow niche differentiation.

In the present study activity patterns and site preferences of coexisting populations of *A. arbustorum* and *A. chamaeleon* were recorded during 24 hours in July 1995. The study area, a trench at a western exposed slight slope, showed a mixture of rocky areas and patches with vegetation and soil.

In the course of 7 recording heats the number of observed *A. arbustorum* (average 120) was three times higher than that of *A. chamaeleon* (average 40). Both species had nearly the same phases of activity with two maxima (around midnight and early in the morning) during the recorded period.

Concerning the site preference *A. arbustorum* was found on vegetation more frequently whilst *A. chamaeleon* was found at rocks more frequently. These tendencies of site preference were the same during activity phases and resting phases (comp. Abstract of LEDERGERBER et al., this volume).

74 *A. arbustorum* were recorded feeding from at least 16 different plants, most frequently from *Petasites* (18 cases), „grass“ (13), *Veratrum album* (9) and *Adenostyles* (6). *A. chamaeleon* was observed one time feeding on lichenes, in two cases on unidentified leaves.

## **Metal concentrations in the alpine snail *Arianta arbustorum* from different altitudes**

Christine Gruber, Burkhard Berger, Carlos Martin & Reinhard Dallinger

Terrestrial snails are known to accumulate high amounts of metals and can therefore be used as bioindicators for metal pollution. *Arianta arbustorum* is common in north-western and central Europe and reaches altitudes of up to 2700 metres above sea level. Individuals of *Arianta arbustorum* were collected from different sites in Austria: Innsbruck (Tyrol), in the region of Admont (Styria) and from one mountain site (Frauenkar) in Upper Austria. The altitudes of the investigated areas range from 570 to 1900 metres. Concentrations of cadmium, copper, lead and zinc in the whole body of *Arianta arbustorum* were measured by Atomic Absorption Spectrophotometry. Individuals from high-altitude populations had significantly higher concentrations of cadmium (18-69 µg/g dryweight) in their tissues compared to snails from lowland populations (4-7 µg/g dryweight). The highest concentrations of cadmium were detected in snails from the Upper Austrian site at an altitude of 1860 metres. Increasing concentrations in the tissues with rising altitudes were also observed for lead. In contrast the concentrations of copper and zinc appeared to be independent of the altitude. As a possible source for the increasing concentrations of cadmium and lead in *Arianta arbustorum* from high altitudes the metal fallout from precipitations is discussed.

# **Density, spatial distribution and dispersal in a population of *Arianta arbustorum styriaca* in the Gesäuse, Styria, Austria**

Doris Kleewein

Near Gstatterboden (Gesäuse), at the Wasserfallweg (approx. 870 m above sea level) exists a population of *Arianta arbustorum styriaca* (FRAUENFELD, 1868), characterized by individuals with extremely flat and wide open umbilicated shells. In this population estimations of the population size, patterns of spatial distribution and dispersal studies were carried out in 2 summer seasons, applying capture- recapture technique. Also shell characterization of *Arianta arbustorum styriaca* has been done. During 35 dates of sampling, 629 adult snails were marked individually by drilling holes into their shell. The finding position of each snail was drawn into maps of the study area. Estimated density of *Arianta arbustorum styriaca* ranged from 0.69 - 0.89 individuals/m<sup>2</sup> (according to 3 capture- recapture-models for estimating the population size), in 70.4 - 92.6 % (2 models) of the tested dates of sampling an aggregated spatial distribution was stated. Dispersal in this population is low (mean distance per day in the summer seasons: 0.18 m), calculated as vectors, a significant downhill displacement over winter was detected. In summer, only a tendency to move uphill was found. The population of *Arianta arbustorum styriaca* at the Wasserfallweg seems to have a high local stability.

## **Differences in resting-site preference in two coexisting land snails, *Arianta arbustorum* and *Arianta chamaeleon* (Helicidae), on alpine slopes**

Stephan Ledergerber in collaboration with Helmut Baminger, Agnes Bisenberger,  
\* Doris Kleewein, Helmut Sattmann & Bruno Baur

Resting-site preference and patterns of spatial distribution were examined in the sympatric land snails *Arianta arbustorum* and *A. chamaeleon* on two opposite slopes in the south-eastern Alps, Austria. The two slopes did not differ in proportion of *A. arbustorum* and *A. chamaeleon* (74,4% vs. 25,6% on the NNE-exposed slope and 68,3% vs. 31,7% on the SSW-exposed slope). Individuals of both species showed aggregated dispersion patterns. The nearest-neighbour method indicated that in both species snail aggregations predominantly consisted either of *A. arbustorum* or *A. chamaeleon* on the NNE-exposed slope with a mosaic of rocks and distinct patches of different plants. On the SSW-exposed slope, which was less variable in vegetation cover, snail aggregations consisted of conspecific and heterospecific individuals. Juvenile and adult *A. arbustorum* preferred to rest attached to leaves of *Adenostyles alliariae*, but avoided rock surfaces and patches of grass on the NNE-exposed slope. In contrast, juvenile and adult *A. chamaeleon* preferentially rested on rock surfaces, and also avoided grass patches. Juvenile and adult *A. chamaeleon* did not differ in resting-site preference, whereas small differences in resting sites were observed between juvenile and adult *A. arbustorum*. Differences in resting-site preference is one way of niche differentiation which may allow individuals of the two *Arianta* species to coexist.

\* J. Moll. Stud. in press

# Differentiation of the high altitude malacofauna in Greece

Moyssis Mylonas & Katerina Vardinoyannis

Greece is characterized by its numerous islands in the Aegean but also the hundreds of mountain peaks that exceed 2000m a.s.l. in the mainland as well as in the island of Crete. The thermomediterranean type of climate that is characteristic for the Greek lowland in contrast to the subalpine and alpine climate of the mountain peaks and the geographical isolation create a continental archipelago of ecological islands.

We studied the malacofauna of numerous mountain peaks from the north (Falakro Mt., Rodopi) to the southeast (Dikti Mt., Crete). From the ecological and biogeographical analysis of the malacofauna we found that historic reasons and Pleistocene paleoclimatic events are mostly responsible for the present malacofauna. As a rule in the south it is characterized by endemic taxa that are nowadays differentiated in the lowland. On the other hand in the north the influence of the Central and Northern European taxa is obvious.

## Activity patterns of two helicid snail species in the Swiss Jura mountains

Peter Oggier

Year-round activity patterns of the two grassland snail species *Helicella itala* and *Candidula unifasciata* were assessed at three different sites in the Swiss Jura mountains at weekly intervals from October 1993 to October 1994.

The three sites differed in the proportions of *C. unifasciata* and *H. itala*. *H. itala* was present at all three sites, whereas living individuals of *C. unifasciata* were only observed at two sites. At these two sites, *C. unifasciata* was the dominant snail species.

The two species differed significantly in their seasonal activity patterns. The main activity season of *H. itala* was in spring (February to May), whereas *C. unifasciata* was most active in autumn (from the end of August to the beginning of October). On a particular day, the activity of both snail species was positively correlated with the amount of rain in the two preceding days.

In *H. itala*, small and large individuals differed in their seasonal activity patterns. The highest proportion of small individuals was recorded between June and Mid-August.

The temporal distribution of dead animals (empty shells) differed significantly between the two species. The mortality rate of *H. itala* was highest during the relatively short period in autumn and winter, whereas *C. unifasciata* had equal proportions of dead individuals year-round. In *H. itala*, the diameter of empty shells showed a bimodal frequency distribution throughout the year. However, the highest proportion of small, dead snails was found in spring.

# Hibernation experiment with two populations of *Arianta arbustorum*

Helmut Sattmann, Agnes Bisenberger, Doris Kleewein

Three cages constructed with wooden frames (160x80x40cm) and plastic coated metal grids (12mm diameter mesh) were positioned close to an alpine pasture hut near Johnsbach/Styria at 1300 m a.s.l. The floors of the cages were submerged 20 cm into the earth. One half of the surface area of each cage was equipped with soil and meadow, the other half with rock debris up to the surface level of the surrounding meadow (20cm). Sixty individuals of a population of globular *Arianta arbustorum* from a meadow in Johnsbach (**group A**) and 59 individuals of a population of *Arianta arbustorum* with flattened shells (**group B**) from a slope with rocks and rock debris in the Gesäuse mountains were collected. Twenty (in one case 19) individuals of each population were placed in every cage in mid-October. Also 8 data loggers for measuring temperatures over the winter period were placed in the cages at the surface and 10cm underneath the earth. After late November the cages were under a permanent heavy snow cover. In May the cages were excavated and the snails retrieved. The location and orientation of each shell was measured and recorded.

The mortality of group B was much higher (53%) than it was in group A (16%). The specific winter mortality - dead animals with remains of the softbody were assumed to have died while hibernating - in group A was relatively low (3.4%), in group B significantly higher (30%).

Animals from both populations preferred the meadow as hibernating site (group A: 65%; group B: 70%). Around 50 % of both groups hibernated at the surface, the other half hibernated underneath the surface up to 17cm. Both groups preferentially hibernated with an „apex down“ orientated shell (group A: 75%; group B: 65%).

No significant differences between surviving individuals of the globular and flat shelled group were detected with regard to the hibernating location and orientation. Differences in mortality may probably have been caused by different acceptance of living conditions in the cages.

# On the peculiar features of the reproductive anatomy of *Cylindrus obtusus* (DRAPARNAUD, 1821)

## (Pulmonata, Helicidae)

Anatoli A. Schileyko

Six specimens of *Cylindrus obtusus* from Schneeberg have been dissected. The results of investigation were surprising in two ways. Firstly, among dissected specimens I did not find a classic ariantoid picture: the presence of a single stylophore with two simple mucus glands, as it was depicted by STURANY & WAGNER (1914, Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 91, Taf. X, Fig.55a; comp. the title page of this abstract chapter). The material of these authors came from the same locality as mine. Secondly, I found one specimen without any trace of the stylophore (fig.1 D), whereas in remaining five animals there was a stylophore and a single ariantoid mucus gland (fig.1 B,E,F). Thus, there exist at least 3 variants of the dart apparatus structure:

1. Stylophore plus a pair of mucus glands;
2. Stylophore plus a single mucus gland;
3. A single mucus gland without stylophore.

Such a phenomenon of total reduction (probably by mutagenesis) of some accessory organs of genitalia is known in some other taxa. For example, in *Circassina circassica* (MOUSSON, 1863) (Hygromiidae); in some Bradybaenidae (complete reduction of mucus glands and/or a stylophore); in Enidae disappearance of some parts of penial appendix in *Brephulopsis bidens* (KRYNICKI, 1833), and an absence of penial appendix and/or spermathecal diverticle in any combinations in Multidentulinae; at last in Ariophantidae s. lat. one can see the absence of sarcobellum, penial caecum and flagellum in all possible combinations. At the same time this phenomenon in Ariantinae is discovered for the first time. Another issue is: does *Cylindrus* belong to Ariantinae? I am inclined to say yes, since all the rest anatomical characters are quite characteristic for the subfamily. On the other hand, the shell of *C. obtusus* is very peculiar, and external appearance of the stylophore is unusual for Helicidae as a whole in having narrowed and elongated basal portion. Therefore, it is desirable to investigate more material to resolve the issue.

Additionally, I am greatly thankful to Dr. O. Paget, Dr. E. Wawra, and Dr. H. Sattmann for their help and material.

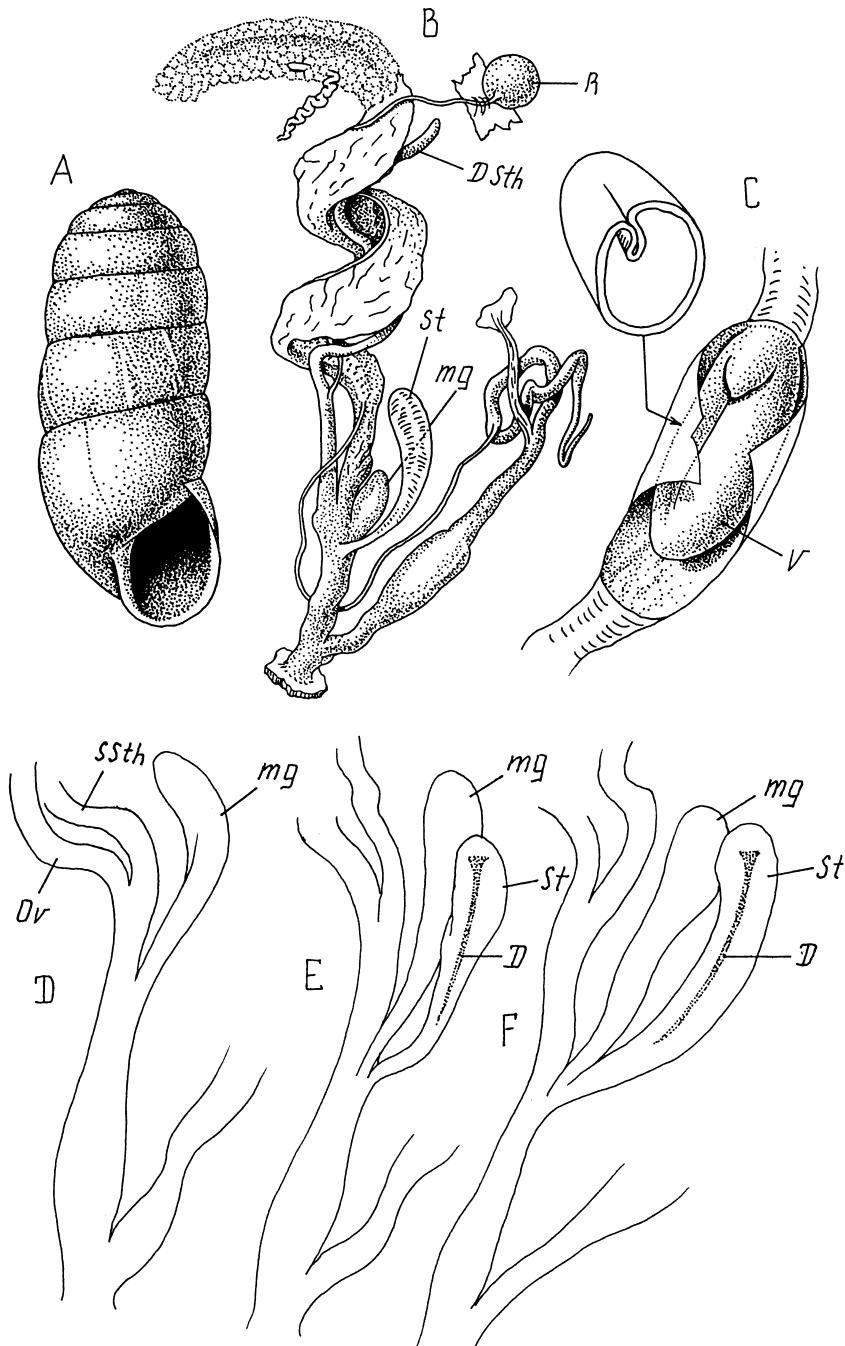


Fig. 1 *Cylindrus obtusus* (Drap.) from „Schneeberg; Weg kurz vor Fischerhütte, 14.6.1981. Leg. O. Paget“. A - shell; B - reproductive apparatus; C - penis opened; D,E,F - distal genitalia of 3 other specimens. D - dart; DSth - diverticle of spermatheca; MG - mucus gland; Ov - free oviduct; R - reservoir of spermatheca; SSth - shaft of spermatheca; St - stylophore.

# Endemic subterranean and spring snails from the Kamnik- and Savinja Alps

Rajko Slapnik

The Kamnik-Savinja Alps are located in the central northern part of Slovenia. They are representing a typical high mountain „alpine“ karst. Geologically it is an area with a considerably differentiated lithological composition where various sequences of middle to upper triassic limestones and dolomites are interbedded with isolated non-calcareous layers. The alpine area is cut by deep valleys forming vast apine ridges and sharp peaks in between. Plateau areas are restricted to individual and isolated lower highlands (Velinka planina, Dleskovska planota, Menina z Dobrovljami).

The alpine karst of this area is characterized by potholes usually terminating in impassable breakdowns. Combinations of stepped potholes and horizontal passages are abundant. The age of the different caves is difficult to determinate. Analyzing the Kamnik Cave the geomorphological levelling in the Pliocene seems to be the upper age limit, although an older age is still possible. Most of the caves and potholes formed along faults are less complex and probably much younger.

Some interesting subterranean and spring snails, endemic in this region are characterized subsequently:

## ***Zospeum alpestre* (FREYER, 1855)**

1855 *Carychium alpestre* FREYER. Sitzber. Akad. Wiss. Wien, 5, 20.

This species was described from the cave Jama v Dovji grici on the Velika planina mountain. It was found in many caves in the Kamnik and Savinja Alps.

## ***Zospeum alpestre bolei* SLAPNIK, 1991**

1886 *Zospeum isselianum* POLLONERA (part.)

1974 *Zospeum alpestre isselianum* BOLE (part.)

Typical locality is the cave Tomazevceva zijalka on Podvolovljek in the Savinja Valley. It was also found in some other caves on the Raduha and in the cave Zijalka pod veliko hojko in Veliki Rogatec.

## ***Belgrandiella peklenscicae* SLAPNIK, 1994**

*Belgrandiella peklenscicae* is a narrowly endemic species whose shells were found only in alluvia of the Peklenscica. The size of shells is very varied, but all have a characteristically pronounced wavy aperture edge.

## ***Bythiospeum (Paladilhiopsis) robicianum trebnikanum* SLAPNIK, 1994**

The subspecies *Bythiospeum (Paladilhiopsis) robicianum trebnikanum* is currently known only from a spring at Trebnik by Braslovce. BOLE & VELKOVRH (1986: 201) mention a new species *Paladilhiopsis sublesta* sp. n. from „caves and springs in the isolated karst NE from Ljubljana“, but they do not mention any specific localities. Since *B. r. trebnikanum* only occurs in the spring of Trebnik, the possibility of them being one and the same species is excluded .

### ***Lanzaeopsis savinica* BOLE, 1989**

*Lanzaeopsis savinica* is also a narrowly endemic species. Some specimen were found only in spring Pecovski izvir NW from Luce in Savinja Valley. The other localities are small springs and the cave Zavratnikova jama in the surroundings.

### **References**

- BOLE, J. 1974: Rod *Zospeum* BOURGUIGNAT, 1856 (Gastropoda, Ellobiidae) Jugoslavije. Razprave IV.razr. SAZU XVII 251-291 Ljubljana.
- BOLE, J. 1989 *Lanzaeopsis savinica* gen. n., sp. n. (Gastropoda, Belgrandellidae), novi podzemeljski polz iz Savinjske doline (Savinjske Alpe). Razprave IV.razr. SAZU XXX 65-74, Ljubljana
- BOLE, J. & VELKOVRH, F. 1986: Mollusca from continental subterranean aquatic habits.- In: BOTOSANEANU, V.: Stygofauna mundi: 177-208; Leiden.
- SLAPNIK, R. 1991: Razsirjenost *Zospeum alpestre* (FREYER, 1855), *Z. isselianum* POLLONERA, 1886 in *Z. alpestre bolei* ssp. n. (Gastropoda, Carychiidae) in njihova variabilnost v jamah Kamnisko-Savinjskih Alp. Razprave IV. razreda SAZU XXXII, 3-73, Ljubljana.
- SLAPNIK, R. 1994: Razsirjenost rodu *Zospeum* BOURGUIGNAT, 1856 (Gastropoda, Pulmonata, Carychiidae) v osamelem krasu vzhodne Slovenije. Razprave IV. razreda SAZU XXXV, 275 -313, Ljubljana.

## **The alpine snail fauna of the Cretan mountains**

Katerina Vardinoyannis & Moysis Mylonas

There are three high mountain ranges on Crete that exceed 2000m a.s.l. On the west there is Lefka Ori Mountain, in the center Psiloreitis Mountain, while Dikti Mountain is in the east. The first two reach an altitude of 2450m a.s.l., Dikti Mt. is a little lower reaching 2148m a.s.l.

The land snail fauna of all three mountains is nearly the same above the timberline as far as it concerns the number of species as well as the composition of the land snail fauna. At timberline one can find approximately 10 species while on the peak the number of species decreases to 2-3. The species that are found above timberline are either Cretan endemics, alpine endemics but there are also European alpine species and common west palearctic species.

The presence and the synthesis of this fauna is discussed and compared with the Cretan lowland as well as with other mountains of Greece.

## **Alpine landsnails of Albania**

Francisco W. Welter-Schultes

The author has been recently in Albania for collecting molluscs. In his lecture he gives an overview of the interesting alpine landsnail fauna of Albanian mountains. Illustrated by color slides the author also tries to convey an impression of the Albanian mountain landscape.



## Abstracts

Baminger, H.: Shell-morphometrical characterization of populations of <i>Arianta arbustorum</i> (L.) (Gastropoda, Helicidae) in the Ennstaler Alpen (Styria, Austria) .....	27
Baumgartner, G.: Reproductive isolation between two morphs of <i>Arianta arbustorum</i> .....	27
Baur, A.: Seasonal variation in size and nutrient content of eggs of the land snail <i>Arianta arbustorum</i> .....	28
Baur, B.: Egg-species recognition in cannibalistic hatchlings of coexisting land snails .....	28
Baur, B., Ledergerber, S. & Kothbauer, H.: Passive dispersal on mountain slopes: Shell shape-related differences in downhill rolling in the land snails <i>Arianta arbustorum</i> and <i>A. chamaeleon</i> (Helicidae) .....	29
Bisenberger, A.: Main results of a study on the genetics of <i>Arianta</i> populations .....	30
Bulman, K.: Life cycle of <i>Cochlodina laminata</i> (MONTAGU, 1803) in the laboratory and in the field .....	31
Dolt, C., Baur, A. & Baur, B.: Natural diet of the two coexisting land snails, <i>Arianta arbustorum</i> and <i>Arianta chamaeleon</i> (Helicidae) .....	31
Edlinger, K.: Shell polymorphism and intraspecific variation of <i>Cylindrus obtusus</i> (DRAPARNAUD, 1805) .....	32
Eschner, A.; Baumgartner, G.; Oggier, P. & Sattmann, H.: Activity patterns and site preference of the coexisting land snails <i>Arianta arbustorum</i> and <i>Arianta chamaeleon</i> at a mountain slope in Carinthia, Austria .....	33
Gruber C., Berger B., Martin C. & Dallinger R.: Metal concentrations in the alpine snail <i>Arianta arbustorum</i> from different altitudes .....	33
Kleewein, D.: Density, spatial distribution and dispersal in a population of <i>Arianta arbustorum styriaca</i> in the Gesäuse, Styria .....	34
Ledergerber, S., Baminger, H., Bisenberger, A., Kleewein, D., Sattmann, H. & Baur, B.: Differences in resting-site preference in two coexisting land snails, <i>Arianta arbustorum</i> and <i>Arianta chamaeleon</i> (Helicidae), on alpine slopes .....	34
Mylonas, M. & Vardinoyannis, K.: Differentiation of the high altitude malacofauna in Greece .....	35
Oggier, P.: Activity patterns of two helicid snail species in the Swiss Jura mountains .....	35
Sattmann, H., Bisenberger, A. & Kleewein, D.: Hibernation experiment with two populations of <i>Arianta arbustorum</i> .....	36
Schileyko, A.A.: On the peculiar features of the reproductive anatomy of <i>Cylindrus obtusus</i> (DRAPARNAUD, 1821) (Pulmonata, Helicidae) .....	37
Slapnik, R.: Endemic subterranean and spring snails from the Kamnik- and Savinja Alps .....	39
Vardinoyannis, K. & Mylonas, M.: The alpine snail fauna of the Cretan mountains .....	40
Welter-Schultes, F.W.: Alpine landsnails of Albania .....	40

## Inhalt/Contents

Vorwort/Preface .....	1
<b>JAHRBUCH 1995 .....</b>	<b>1</b>
I. Exkursionen und Kontakte .....	2
1) Flache <i>Arianta arbustorum</i> im Alpenvorland (3.6.1995)	
2) Zur Überwinterung von <i>Arianta arbustorum</i> , Gesäuse, Steiermark (4.6.1995)	
3) <i>Arianta arbustorum picea</i> am Leobner Törl (1735m), Steiermark (5.6.1995)	
4) Vorexkursion in die Karnischen Alpen, Wolayer See (1950m), Kärnten (5.7.-7.7.1995)	
5) Exkursionsworkshop 1995 „Biologie südalpiner Arianta-Arten“, Wolayer See (1950 m), Kärnten (23.7.-29.7.1995)	
6) Probennahme Schwermetalluntersuchung, Gesäuse (12.8.-13.8.1995)	
7) Käfigbau auf der Pfarreralm (1300m), Gesäuse, für Überwinterungsprojekt (22.8.-1.9.1995)	
8) Exkursion Gesäuse, Haindlkar (1100m) und Johnsbach (880m), Probennahmen für Überwinterungsprojekt (9.9.1995)	
9) Exkursion Pfarreralm (1300m), Gesäuse: Einsetzen der Schnecken in die Versuchskäfige und Installierung von Datenloggern für Überwinterungsprojekt (24.9.1995)	
10) Markierung von <i>Arianta arbustorum</i> , Glanegg (1830m), Gesäuse, Stmk (25.9.1995)	
11) Markierung <i>Arianta arbustorum</i> am rechten Johnsbachufer, Höhe Kölblwirt (880m)(30.9.1995)	
12) „Twelfth International Malacological Congress“ (Vigo, Spanien (3.9.-8.9.1995)	
13) Arbeitsbesuch in Basel (8.12.-13.12.1995)	
14) Helmut Baminers Weitwanderungen	
II. Beobachtungen und Versuchsansätze .....	8
1) Vorversuch zur Frage der Dünnschaligkeit von <i>Arianta arbustorum picea</i> (ROSSMAESSLER, 1837) .....	8
2) Labor- und Freilandbeobachtungen an Eiern und Gelegen von <i>Arianta arbustorum</i> , <i>A. chamaeleon</i> und <i>A. schmidti</i> .....	9
3) Aktivitätsmuster von <i>Arianta arbustorum</i> bei Haltung in Freilandkäfigen auf der Pfarreralm, Steiermark .....	12
III. Referate und Poster .....	13
1) Bisenberger, A., Kleewein, D. & Sattmann, H.: Beobachtungen zur Überwinterung von <i>Arianta arbustorum</i> .....	13
2) Bisenberger, A.: Zur Populationsstruktur von <i>Arianta arbustorum</i> und <i>A. chamaeleon</i> am Wolayer See, Kärnten.....	14
3) Bisenberger, A. & Kleewein, D.: Contributions to „Ariantology“: Morphometric and genetic differentiation and dispersal in populations of <i>Arianta arbustorum</i> (Helicidae) in the Northern Alps of Austria .....	18
<b>SYMPORIUM 1996 „ALPINE LANDSCHNECKEN - ALPINE LANDSNAILS“</b>	
Johnsbach, Steiermark-Styria (15.9. - 20.9. 1996) .....	25
1) List of participants .....	26
2) Abstracts .....	27