

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Gehäuseunterschiede der polymorphen Bänderschnecke *Cepaea
nemoralis* (L.) Studien an Populationen des Ruhrtals - mit 2 Tabellen und 2
Abbildungen

Feldmann, Reiner

1988

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-191585](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-191585)

Gehäuseunterschiede der polymorphen Bänderschnecke *Cepaea nemoralis* (L.) Studien an Populationen des Ruhrtals

Reiner Feldmann

Mit 2 Tabellen und 2 Abbildungen

(Eingegangen am 10. 1. 1987)

Kurzfassung

In den Jahren 1984 bis 1986 wurden 26 Populationen der Hainbänderschnecke (*Cepaea nemoralis*) mit insgesamt 11 286 Individuen kontrolliert. Untersucht wurden Maße und Gewichte sowie die Variabilität der Gehäusefärbung und -zeichnung. Die Bedeutung der Selektion, der Gendrift und der Zufallsverteilung für das Zustandekommen der Unterschiede zwischen den Kolonien wird diskutiert.

Abstract

During a period from 1984–1986 a field study on 26 populations (11 286 specimens) of the polymorphic landsnail *Cepaea nemoralis* was carried out. By investigating measures and weights and the variation of colour and banding patterns of the shells, an approach is given to the problem of the relative importance of selection, genetic drift and random divergence.

1. Fragestellung

Die Hainbänderschnecke ist – ähnlich wie die Gartenbänderschnecke, *Cepaea hortensis* – eine polymorphe Art: Die Gehäuse zeichnen sich durch unterschiedliche, genetisch fixierte Grundfärbung und Bänderung aus. In der Regel treten innerhalb einer Population verschiedene Erscheinungsbilder auf; die Kombinationen der Merkmale Rot oder Gelb, Gebändert oder Ungebändert können eine solche Kolonie in unverwechselbarer Weise charakterisieren, wie das vor allem das Ehepaar SCHILDER in seiner umfassenden Monographie (1953, 1957) aufgezeigt hat.

Im folgenden soll für ein überschaubares Gebiet (das Ruhrtal im mittleren Westfalen) eine Bestandsaufnahme der Phänotypen isolierter Vorkommen, verbunden mit ökologischen und biometrischen Angaben, vorgelegt werden. Die Studie stellt zugleich einen Beitrag zur Frage der Entstehung und Stabilisierung solcher Vielfalt dar, deren Anpassungswert seit langem diskutiert wird.

2. Methode

In den Jahren 1984 bis 1986 wurden in einem Teilbereich des mittleren Ruhrtals in den Talauen und auf den Terrassen von Ruhr und Hönne (Meereshöhe: zwischen NN + 121 und 170 m) auf einer Fläche von 17 qkm 26 Kolonien der Hainbänderschnecke untersucht (s. Abb. 1 und Liste im Text). Die Vorkommen wurden mehrmals kontrolliert, jeweils aber so, daß die Untersuchung einer Kolonie innerhalb eines Jahres abgeschlossen war. Alle Tiere wurden nach Notierung der Schalenmerkmale (und z. T. der Maße und Gewichte) am Ort wieder ausgesetzt. Um Mehrfacherfassungen zu vermeiden, zugleich aber auch, um ein späteres Erkennen zu ermöglichen und so ggf. Aussagen über den Aktionsradius und die Lebenserwartung der Tiere treffen zu können, wurden die Gehäuse mit einem Farbpunkt markiert. Bewährt hat sich dafür Nagellack, aber auch Nitrolack ist geeignet (Lackstifte verschiedener Automarken mit einer kaum ausschöpfbaren farblichen Vielfalt). Beide Substanzen haften selbst auf der nicht immer unbedingt trockenen Schneckenschale, trocknen ihrerseits sehr rasch und sind auch nach 3 Jahren noch erkennbar. Die Applikation ist mit dem jeweils im Schraubverschluß integrierten kleinen Pinsel problemlos – eine Methode im übrigen, die sich auch zur Markierung anderer Tiere mit harten Oberflächenstrukturen (etwa: Insekten) eignet.

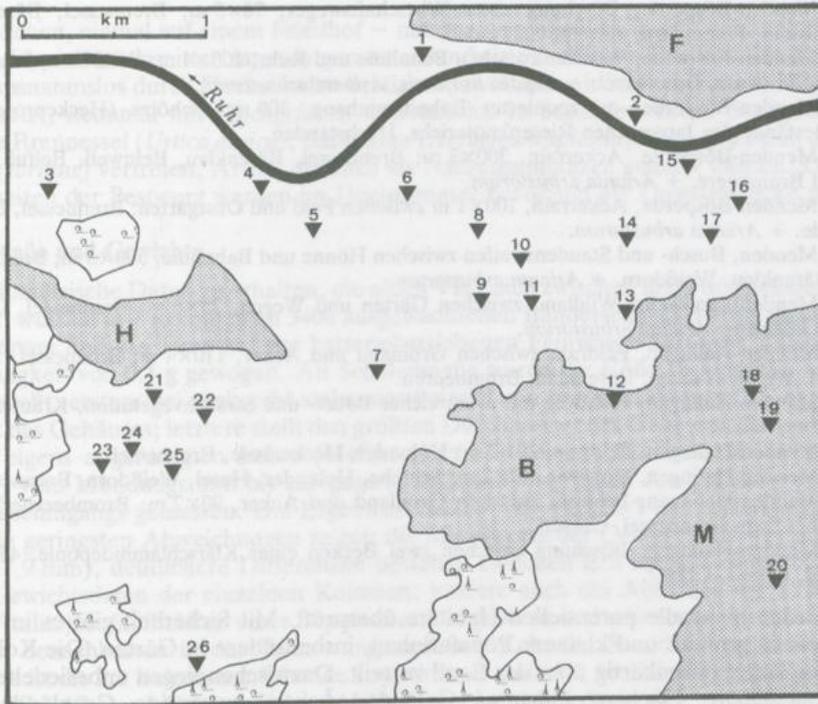


Abbildung 1. Lage der Bänderschnecken-Kolonien im mittleren Ruhrtal. Generalisierter Ausschnitt aus der TK 25 4512 Menden. Rasterflächen: geschlossene Bebauung der Städte Fröndenberg (F) und Menden (M) sowie der Stadtteile Menden-Halingen (H) und Menden-Bösperde (B). Die Numerierung der Kolonien entspricht der Aufstellung im Text.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Zur Autökologie

Die nachstehende Übersicht informiert über die Lage und Ausstattung der untersuchten Kolonien sowie über die syntop (+) lebenden Arten von Gehäuseschnecken (vgl. dazu Abb. 1):

- Nr. 1: Fröndenberg, ca. 100 m Bahndamm zwischen Wasserwerksgelände und Ardeyhang, dgl. anschließende Flächen mit Brombeeren, Ruderalpflanzen und Gehölzen.
 Nr. 2: Fröndenberg, ca. 200 m Böschung zwischen Bahngelände und Ruhr; Sträucher (Salweide, Heckenrose, Brombeere) und Hochstauden (Brennnessel, Bärenklau, Rainfarn, Beifuß).
 Nr. 3: Menden-Halingen, Feldrain zwischen Ackerland und Graben, 160×2 m; Brennnessel, Giersch, Gefleckte Taubnessel, Gräser.
 Nr. 4: Menden-Halingen, Geländekante am Ruhrwehr, 180×4 m; Brennnessel, Pestwurz, Bärenklau, Beinwell, Drüsiges Springkraut. - + *Arianta arbustorum*.
 Nr. 5: Menden-Halingen, Wildland an der Terrassenkante, 6×8 m; Brennnessel, Mädesüß, Gilbweiderich, Ackerwinde. - + *Arianta arbustorum*.
 Nr. 6: Menden-Halingen, trockener Graben zwischen Weideland, ca. 80 m; Pestwurz, Brennnessel, Rohrglanzgras, Brombeeren. - + *Perforatella incarnata*.
 Nr. 7: Menden-Halingen, Bachböschung im Osterfeld, 300×3 m; Sträucher und Hochstauden.
 Nr. 8: Menden-Bösperde, Graben zwischen Grünland und Ackerland, 100×2 m; Hochgräser und Hochstauden, vor allem Brennnessel, Pestwurz, Beinwell, Beifuß. - + *Perforatella incarnata*.
 Nr. 9: Menden-Halingen, Grabenrand im Osterfeld, 200×4 m; Brennnessel, Bärenklau, Gräser.
 Nr. 10: Menden-Bösperde, kraut- und grasreiche Böschung eines alten Schlammbeckens, 100×3 m.
 Nr. 11: Menden-Bösperde, Grabenrand im Osterfeld (wie Nr. 9, 300 m weiter östlich).
 Nr. 12: Menden-Bösperde, Kath. Friedhof.
 Nr. 13: Menden-Bösperde, Weißdornhecke am Hof Kissing, schmaler Kräutersaum (Brennnessel, Giersch, Gräser).

- Nr. 14: Menden-Böesperde, Böschung eines Wirtschaftsweges, 70×5 m; Brennessel, Bärenklau, Ackerhohlzahn, Frauenfarn, einzelne Salweiden.
- Nr. 15: Menden-Böesperde, Wildflur zwischen Bahnlinie und Ruhr, 100×4 m; Weißdorn, Schwarzer Holunder, Pestwurz, Brennessel. + *Cepaea hortensis*, *Arianta arbustorum*.
- Nr. 16: Menden-Böesperde, ostexponierter Bahndammhang, 300 m; Gehölze (Heckenrose, Salweide), Bestände des Japanischen Riesenknöterichs, Hochstauden.
- Nr. 17: Menden-Böesperde, Ackerrain, 300×3 m; Brennessel, Bärenklau, Beinwell, Beifuß, Himbeere und Brombeere. + *Arianta arbustorum*.
- Nr. 18: Menden-Böesperde, Ackerrain, 100×1 m zwischen Feld und Obstgarten; Brennessel, Beifuß, Zaunwinde. + *Arianta arbustorum*.
- Nr. 19: Menden, Busch- und Staudenstreifen zwischen Hönne und Bahnlinie, 500×3 m; Brennessel, Beifuß, Bärenklau, Weißdorn. + *Arianta arbustorum*.
- Nr. 20: Menden-Landwehr, Wildland zwischen Gärten und Wegen, 25×6 m; Brennessel, Gräser. + *Cepaea hortensis*, *Arianta arbustorum*.
- Nr. 21: Menden-Halingen, Feldrain zwischen Grünland und Acker, 110×4 m; Brennessel, Ackerkratzdistel, Weidenröschen, Bärenklau, Brombeeren.
- Nr. 22: Menden-Halingen, Hohlweg mit artenreicher Baum- und Strauchvegetation, Kräutersaum, 200×4 m.
- Nr. 23: Menden-Halingen, Feldrain, 20×2 m; Holunder, Heckenrose, Brennessel.
- Nr. 24: Menden-Halingen, Hohlweg, 40×2 m; Schlehe, Holunder, Hasel, Weißdorn, Brennessel.
- Nr. 25: Menden-Halingen, Feldrain zwischen Grünland und Acker, 90×2 m; Brombeerhecke mit Holunderbüschen, Brennessel, Gräser.
- Nr. 26: Menden-Halingen, Böschung zwischen zwei Becken einer Klärschlammdeponie, 45×3 m; Brennessel, Beifuß, Gräser.

Es wurden nicht alle potentiellen Habitate überprüft. Mit Sicherheit gibt es im Plangebiet weitere größere und kleinere Populationen, insbesondere in Gärten. Die Kolonien sind in der Regel mosaikartig über das Land verteilt. Dazwischen liegen unbesiedelte oder nicht besiedelbare Flächen: bebautes Gelände, Äcker, kurzrasige Grünländereien, geschlossener Wald. Sie wirken ebenso als Ausbreitungsbarrieren wie breite und stark befahrene Straßen sowie größere Wasserflächen und -läufe und setzen der ohnehin wenig ausgeprägten Wanderbereitschaft und -fähigkeit der Art Widerstände entgegen.

SCHNETTER (1951) nimmt aufgrund von Markierungsbefunden eine mittlere Wanderdistanz von 6,8 bis 26 m an, maximal innerhalb von 2 Jahren 67 m, so daß als potentieller Aktionsraum ein Gebiet von 100 m Durchmesser gelten kann. Die Neigung der Tiere, nach erfolgter Freilassung im peripheren Bereich einer Kolonie sogleich in Richtung auf das Habitatinere zurückzukriechen, verstärkt den Zusammenhalt der Kolonie – eine Beobachtung, die sich auch bei DE RUTTER (1958) findet: „Our data confirm that the snails limit their movements to an area with a radius of a few meters, and they show active homing when taken outside this area.“ Trotz allem ist eine gewisse aktive Ausbreitungsmöglichkeit gegeben, wie die zahlreichen einander benachbarten und gelegentlich nur wenige hundert Meter voneinander entfernt existierenden Kolonien belegen. Möglicherweise vollzieht sich dieser Ortswechsel in Phasen, in denen ohnehin eine stärkere Mobilität erkennbar ist (im Frühjahr oder Herbst beim Verlassen bzw. Beziehen des Winterquartiers). Denkbar ist auch, daß nur einzelnen Tieren („Gründerorganismen“), im Extremfall einem befruchteten Individuum der zwitterig organisierten Art, die Überwindung weiterer Distanzen und die Begründung einer Tochterkolonie gelingt, wie bestimmte Beobachtungen vermuten lassen (s. u.).

Allem Anschein nach verläuft dieser Wandervorgang bevorzugt entlang solcher Geländestrukturen, die dem Habitatschema von *Cepaea nemoralis* im ganzen entsprechen, während sie im einzelnen eher suboptimal ausgestattet sein mögen, so daß ein Seßhaftwerden erst nach Erreichen solcher Lebensräume erfolgt, deren Ausstattung den Tieren besser entspricht. Tatsächlich sind viele der untersuchten Kolonien in der Talau und auf den Terrassen durch Strukturen (Gräben, Feldraine, Hecken, Geländekanten) verbunden, die physiognomische Ähnlichkeiten mit den Vorzugshabitaten aufweisen, aber ihrerseits unbesiedelt erscheinen, wenn man von seltenen Einzelfunden absieht, die nun möglicherweise Zeugen einer solchen dargestellten Ausbreitungsbewegung sein können.

Die besiedelten Habitate finden sich je zehnmal in Hanglagen (Böschungen, Bahndämme, Terrassenkanten) und Randlagen (Feldraine, Säume, Hecken), fünfmal an Gräben

und Bächen, einmal auf einem Friedhof – nahezu ausschließlich in offenem, unbewaldeten Gelände, vielfach inmitten intensiv genutzter landwirtschaftlicher Flächen. Die Vegetation wird ausnahmslos durch Hochstauden bestimmt, zwölfmal mit Sträuchern und Jungbäumen durchsetzt, neunmal mit Hochgräsern untermischt. In besonders hoher Stetigkeit ist die Große Brennessel (*Urtica dioica*), Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) und Pestwurz (*Petasites hybridus*) vertreten, Arten, die auch als Nahrungspflanzen genutzt werden. Die Blattunterseiten der Pestwurz werden im Hochsommer bevorzugt als Tagesverstecke genutzt.

3.2. Maße und Gewichte

Um biometrische Daten zu erhalten, die einen Vergleich zwischen den Populationen ermöglichen, wurden in 7 Kolonien an 3408 ausgewachsenen Bänderschnecken zwei Schalenmaße genommen und die Tiere auf der batteriebetriebenen Feinwaage Sartorius 1003 mit einer Genauigkeit von 0,1 g gewogen. Als Schalenmaße wurde die Höhe (H) und die Länge (L) festgestellt, erstere bei senkrecht stehender Spindel von der Schalenspitze bis zum tiefsten Punkt des Gehäuses; letztere stellt den größten Durchmesser des Gehäuses dar und wird mit einer eigens angefertigten Lehre (Meßstrecken und Muster bei SCHILDER 1953, Abb. 1 und 3) vom Mündungsrand bis zur gegenüberliegenden größten Ausbuchtung des letzten Gehäuseumgangs gemessen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

Die geringsten Abweichungen zeigen die Mittelwerte der Gehäusehöhe (zwischen 17,2 und 17,9 mm), deutlichere Differenzen bestehen zwischen den Mittelwerten der Längen- und Gewichtsdaten der einzelnen Kolonien, letztere auch ein Ausdruck der Ernährungs- und Vitalitätsbefindlichkeit einer Population. Die größten und schwersten Gruppen sind die beiden benachbarten in der Talaue angesiedelten Kolonien 8 und 6, die leichteste und kleinste ist die am Bahndamm lebende kopfstärke Population 16. Eine Korrelation zwischen Größe/Gewicht und Gehäusefärbung/-bänderung ist nicht erkennbar.

Kolonie-Nr.	Gewicht in g $\bar{x} \pm s$	Variationsbreite	n
16	2,95 ± 0,4	1,7 – 4,7	836
1	3,04 ± 0,4	2,0 – 4,5	435
14	3,04 ± 0,4	1,9 – 4,8	626
17	3,08 ± 0,5	2,0 – 4,8	912
12	3,23 ± 0,5	2,0 – 4,8	237
6	3,25 ± 0,5	2,3 – 4,7	171
8	3,45 ± 0,5	2,2 – 4,5	191
	Höhe in mm		
17	17,22 ± 1,1	14 – 20	912
1	17,35 ± 1,0	15 – 21	435
16	17,36 ± 1,1	14 – 21	836
12	17,38 ± 1,1	15 – 24	237
14	17,41 ± 1,1	15 – 22	626
8	17,57 ± 1,0	15 – 20	191
6	17,93 ± 1,0	15 – 21	171
	Länge in mm		
16	21,84 ± 1,3	18 – 26	836
14	21,87 ± 1,2	18 – 26	626
1	21,89 ± 1,2	19 – 25	435
17	22,01 ± 1,3	19 – 26	912
6	22,15 ± 1,2	20 – 26	171
8	22,83 ± 1,2	18 – 26	191
12	23,29 ± 1,3	20 – 27	237

Tabelle 1. Biometrische Daten von sieben Bänderschnecken-Kolonien, geordnet nach der Größe. Angegeben sind neben der Variationsbreite das arithmetische Mittel (\bar{x}) und die Standardabweichung (s) sowie unter n die Zahl der untersuchten Individuen. Berücksichtigt wurden nur ausgewachsene Tiere.

Nr.	G e l b		R o t		Summe	uni- fasciata		hyalin	
	einfarbig	gebändert	einfarbig	gebändert		Gelb	Rot	Gelb	Rot
1	2 7	371 62	142 24	80 13	595				
2	350 25	752 54	76 6	204 75	1382	31	6		
3	14 22	49 78	.	.	63	8			
4	112 37	110 37	44 12	95 26	361				
5	40 15	146 54	51 19	33 12	270				
6	100 42	79 33	38 16	21 9	238				
7	31 70	69 22	36 12	177 56	313			1	
8	39 18	108 57	54 26	11 5	212				
9	49 12	68 16	155 37	144 35	416	1	1		
10	55 25	13 6	135 60	20 9	223				
11	99 22	181 47	59 13	106 24	445	17	1		1
12	180 29	277 45	56 9	102 17	615			1	
13	103 26	28 7	134 33	135 34	400				
14	269 37	356 49	20 3	78 11	723			11	
15	14 70	74 53	11 8	40 29	139	2	1		
16	536 54	315 37	84 8	67 7	1002	34	11	1	
17	505 46	501 45	36 3	69 6	1111	40	5		
18	.	79 37	7 3	165 66	251	3	7		
19	291 27	584 55	61 6	125 12	1061	92	7		
20	7 2	311 76	90 22	.	408	170			
21	54 34	53 34	12 8	38 24	157	1			
22	22 25	35 40	6 7	25 28	88	4	1		
23	148 59	101 47	.	.	249	4			
24	36 46	36 46	1 2	5 6	78				
25	20 39	31 67	.	.	51				
26	26 6	161 37	127 29	121 28	435			5	
Summe	n 3102	4888	1435	1861	11286	407	40	14	1
	% 27,5	43,3	12,7	16,5					

3.3. Schalenfärbung und -bänderung

Die von WOLDA (1969) angenommene fünffache Abstufung der Schalenfärbung von Hellgelb bis Braun (pale yellow – dark yellow – pale pink – dark pink – brown) ist nach meinen Erfahrungen nicht immer mit Sicherheit nachvollziehbar; insbesondere bei gebänderten Schalen ist die Zuordnung vielfach ungewiß. Das gleiche gilt für ältere Tiere und für stärker korrodierte Gehäuse. Dagegen ist die klassische Einteilung in rote und gelbe Grundfarbe, wie sie auch von SCHILDER vorgenommen wird, zweifelsfrei möglich; sie liefert auch im Gelände klare und reproduzierbare Ergebnisse, wobei erkennbar bleibt, daß die Grundfarbe jeweils eine Skala von Nuancen umfaßt: von Weißlichgelb bis Dottergelb und von Zartrosa bis Dunkelrotbraun. – Die verschiedenen Bänderungstypen wurden zwar notiert, hier aber nicht näher ausgewertet, mit Ausnahme der markanten einbändrigen Form *unifasciata* sowie der selten auftretenden Gehäuse mit hyaliner Bänderung, bei der die ungefärbten Bänder glasig durchscheinen.

Grundsätzlich werden also im folgenden 4 Haupttypen unterschieden: Rot-Gebändert, Rot-Ungebändert, Gelb-Gebändert, Gelb-Ungebändert, ferner unter den Gebänderten: Rot-Einbändig, Gelb-Einbändig, Rot-Hyalin, Gelb-Hyalin.

Tab. 2, veranschaulicht durch Abb. 2, vermittelt einen Überblick über die Formen und ihre zahlenmäßigen Anteile am Gesamtbestand der Bänderschnecken der einzelnen Kolonien.

Bei der Auswertung ergeben sich folgende Resultate: Die Variabilität ist sehr hoch, die Unterschiede zwischen den einzelnen Kolonien sind deutlich; das gilt auch für nahe benachbarte Populationen. Beispiele:

- Die Kolonien 5 und 6 liegen ca. 400 m auseinander, getrennt durch landwirtschaftliche Nutzflächen. In Nr. 6 überwiegen die ungebänderten Gehäuse, in Nr. 5 die gebänderten.
- Die Kolonien 10 und 11 sind nur ca. 50 m voneinander entfernt. Bei Nr. 10 überwiegt Rot sehr deutlich, gebänderte Gehäuse sind mit 15% vergleichsweise selten vertreten. Bei Nr. 11 hingegen dominieren gelbe und gebänderte Schalen.

In diesen Fällen liegt die Annahme nahe, daß die Besiedlung von unterschiedlichen Seiten und mit heterogenem Erbgut erfolgt ist.

Je wirksamer die Barriere zwischen zwei Kolonien ist, um so deutlicher erscheint im allgemeinen der Unterschied im Erscheinungsbild. Beispiele:

- Zwischen den nur ca. 100 m voneinander entfernten Populationen 18 und 19 fließt die Hönne. In Nr. 18 überwiegen die roten Gehäuse, dafür fehlen ungebänderte gelbe Schnecken völlig, die bei Nr. 19 mehr als ein Viertel ausmachen. – Ähnlich: Nr. 2 und 15 sowie Nr. 1 und 6 (durch die Ruhr getrennt).

Dagegen wirken sich schmale, wenig in Erscheinung tretende Barrieren nur in geringem Maße aus: Zwischen Nr. 16 und 17 zieht sich lediglich ein schmaler Fußpfad und eine zweigleisige Bahnstrecke hin. Die Ähnlichkeiten sind erheblich und beziehen sich auch auf das Vorhandensein des Merkmals *unifasciata* (Nr. 16: 34 Einbändig-Gelb, 11 Einbändig-Rot; Nr. 17: 40 Einbändig-Gelb, 5 Einbändig-Rot). Ein Überwechseln der farblich unterschiedlich markierten Individuen konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.

In zwei Fällen läßt sich die Besiedlungsrichtung im Nachhinein erschließen:

- Die Kolonie 20 muß von Nr. 19 aus besiedelt worden sein; diese bewohnt einen langgezogenen Hecken- und Grabenstreifen, dessen südliches Ende ca. 200 m von Nr. 20 entfernt ist. Zwar sind Färbung und Bänderung recht unterschiedlich, insbesondere fehlen bei Nr. 20 rotgebänderte Individuen. Dafür tritt das Merkmal der Einbändigkeit in extremer Häufigkeit auf (170 Exemplare der Form *unifasciata*, entsprechend 54,7% der gebänderten Tiere),

Tabelle 2. Phänotypen-Frequenzen von 26 Bänderschnecken-Kolonien des mittleren Ruhrtales. Angegeben sind die absoluten Häufigkeitswerte sowie darunter, kursiv gedruckt, die Prozentzahlen. Die einbändigen und hyalin gebänderten Exemplare sind in der Zahl der gebänderten Schnecken sowie in der Summe enthalten.

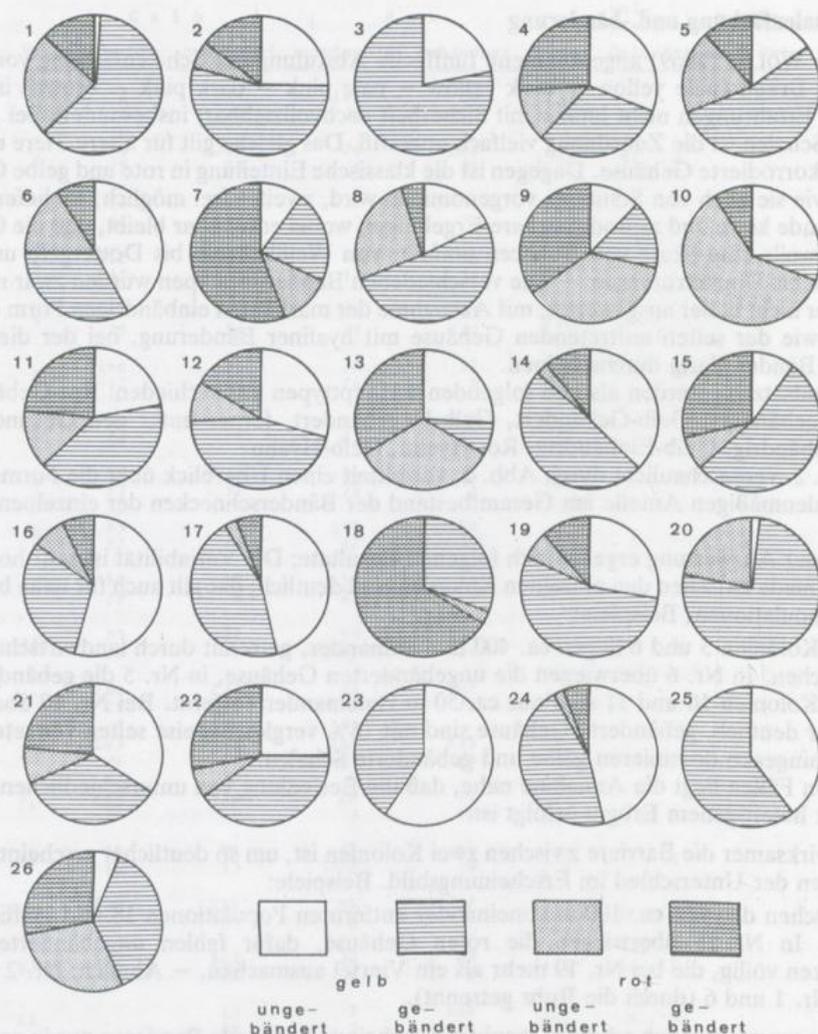


Abbildung 2. Prozentualer Anteil der vier Phänotypen von 26 Bänderschnecken-Kolonien im mittleren Ruhrtal. Die Numerierung der Kreisdiagramme bezieht sich auf die Aufstellung im Text und auf die Abbildung 1.

das auch in Nr. 19 bereits überdurchschnittlich häufig vertreten war (92 einbändig-gelbe und 7 einbändig-rote Schnecken, entsprechend 15,8 bzw. 5,6%).

– Die Kolonien 21, 23 und 24 sind jeweils nur ca. 100 m voneinander entfernt, verbunden durch einen krautig bewachsenen Graben. Dabei ist Nr. 21 offenbar die älteste Kolonie, mit einem ausgeglicheneren Anteil der vier Erscheinungsbilder, während sich bei der nächstgelegenen Kolonie 24 bereits insofern extremere Relationen finden, als das Merkmal Rot von 32 auf 8% reduziert erscheint. Im Endglied der Populationenkette (Nr. 23) fehlt Rot dann völlig. Möglicherweise ist auch Nr. 25 von Nr. 23 (oder 24) aus besiedelt worden.

Hier könnte ein Fall von Gendrift vorliegen: Im Verlauf des Besiedlungsvorgangs von Nr. 21 über 24 nach 23 bzw. 25 geht schrittweise das Allel für das Merkmal Rot verloren.

Im Erscheinungsbild der untersuchten Kolonien überwiegt im Fall der Gehäusefarbe eindeutig das Gelb, nämlich bei 20 von 26 Kolonien (77%; im Mittel der Individuenzahl: 70,8%). Dreimal ist Gelb allein vertreten (Nr. 3, 23, 25). Im Falle der Gehäusezeichnung

überwiegt das Merkmal Gebändert, und zwar in 21 Kolonien (81%; im Mittel der Individuenzahl: 59,8%). Eine Population, in der das Merkmal Ungebändert völlig fehlt, wurde im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt.

Bemerkenswert ist nun, daß zwar im Erbgang die Gelbtöne dominant über Rot sind ¹⁾, daß aber Gebändert sich gegenüber Ungebändert rezessiv verhält. Die auf den ersten Blick diesem letztgenannten Erbgang widersprechenden Zahlverhältnisse erklären sich unschwer so, daß bereits in den Ausgangspopulationen das Gen für Gebändert deutlich überwog, sofern man nicht einen Selektionsvorteil der Gebänderten gegenüber den Ungebänderten annehmen muß.

Damit stellt sich die Frage nach der Ursache der nachgewiesenen Differenzen. Ist es so, daß lediglich der Zufall der Besiedlung durch bestimmte Gründerindividuen mit einer je andersgearteten Genkombination über das Bild der Tochterkolonien entscheidet, eventuell noch modifiziert durch spätere Ergänzungen aus benachbarten Kolonien? Bestehen Eignungsunterschiede unter den Phänotypen? Erfolgt die Auslese unmittelbar durch Freßfeinde (insbesondere durch Drosseln) oder mittelbar durch klimatische Einwirkungen?

Die selektive Bedeutung der Färbung und Zeichnung ist vor allem durch SCHNETTER (1951) und CAIN & SHEPPARD (1950) angenommen worden; DIVER (1940) dagegen „obtained no indications that the variations in shell colour and banding have any selective value“. CAIN & SHEPPARD (1954) stellten eine Korrelation zwischen den Allelfrequenzen in bestimmten Kolonien und der Färbung und allgemeinen Erscheinung der Umgebung fest: Gelbgebänderte Schalen überwiegen in Hecken und hohen Kräuterbeständen; in Wäldern dagegen finden sich weniger gelbe und viele ungebänderte Schnecken.

Diese deutlichen Unterschiede in der Habitatstruktur sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden; insbesondere ist, wie wir sahen, die Hainbänderschnecke in keiner Weise ein Waldbewohner. Die Befunde an Drosselschmieden, die jeweils deutlich von unseren eigenen Zahlen abweichen, ergeben noch kein einheitliches Bild. Hier müssen weitere Untersuchungen erfolgen. Auch die Frage nach der Konstanz des Erscheinungsbildes ist gegenwärtig noch nicht beantwortbar. Erste Befunde lassen auf einen allmählichen Wandel schließen, der aber wiederum nicht mit erkennbaren Habitatänderungen korreliert sein muß. Zumindest das Wirken einer gewissen Gendrift – hier sich äußernd im Allelverlust bei der Neubegründung von Bänderschnecken-Kolonien – zeichnet sich in unseren Untersuchungen ab. Wie weit sich hier zusätzlich Einwirkungen von außen beteiligen, etwa durch gezielt die auffälligsten Schneckenformen auslesende Freßfeinde, ist gegenwärtig noch nicht abschätzbar.

4. Zusammenfassung

Im mittleren Ruhrtal (Westfalen) wurden in den Jahren 1984 bis 1985 26 isolierte Populationen der Hainbänderschnecke, *Cepaea nemoralis*, auf die Variabilität der Gehäusefärbung und -zeichnung sowie auf Maße und Gewichte untersucht. Biometrisch sind die Differenzen außerordentlich gering. Dagegen ist jede Kolonie durch eine je unterschiedliche Färbungs- und Zeichnungskombination ausgezeichnet. Die Differenzen sind in der Regel um so erheblicher, je weiter entfernt die Kolonien bzw. je wirkungsvoller die trennenden Barrieren sind. Während die Frage nach der Konstanz und den Stabilisierungsmechanismen sowie nach der Bedeutung der Selektion durch Freßfeinde weiterer Untersuchungen bedarf, gibt es erste Hinweise auf Allelverluste bei der Begründung neuer Kolonien.

¹⁾ Die Erbllichkeit von Farbe und Bänderung wurde von LANG (1904) nachgewiesen. Nach WOLDA (1969) wird die Gehäusefärbung durch ein Gen bestimmt, das in mindestens 5 Allelen auftritt, die sich dominant gegeneinander verhalten (Blaßgelb dominant über Dunkelgelb, dieses über Bläßrosa – Dunkelrosa – Braun); auf einem anderen Genort ist die Anlage für Gebändert/Ungebändert zu suchen. Das Merkmal Gebändert tritt nur bei Reinerbigkeit auf.

Literatur

- CAIN, A. J. & SHEPPARD, M. (1950): Selection in the polymorphic land snail *Cepaea nemoralis*. — Heredity (London) **4**, 275–294.
- & — (1954): Natural selection in *Cepaea*. — Genetics **29**, 89–116.
- DIVER, C. (1940): The problem of closely related species living in the same area; in: HUXLEY, J. (ED.), THE NEW SYSTEMATICS. — LONDON, S. 303–328.
- LANG, A. (1904): Über Versuche zu Untersuchungen über die Varietätenbildung von *Helix hortensis* MÜLL. und *Helix nemoralis* L. — Jena (Festschrift Ernst Haeckel).
- RUITER, L. de (1958): Natural selection in *Cepaea nemoralis*. — Arch. Néerland. Zool. (Leiden) **12**, 571–573.
- SCHILDER, F. A. & SCHILDER, M. (1953 und 1957): Die Bänderschnecken. Eine Studie zur Evolution der Tiere. — 2 Teile, Jena (G. Fischer).
- SCHNETTER, M. (1951): Veränderungen der genetischen Konstitution in natürlichen Populationen der polymorphen Bänderschnecken. — Zool. Anz. Suppl. (Leipzig) **15**, 192–206.
- WOLDA, H. (1969): Genetics of polymorphism in the land snail *Cepaea nemoralis*. — Genetica **40**, 475–502.

Anschrift des Verfassers: Dr. habil. Reiner Feldmann, Pfarrer-Wiggen-Straße 22, D-5750 Menden 1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: [141](#)

Autor(en)/Author(s): Feldmann Reiner

Artikel/Article: [Gehäuseunterschiede der polymorphen Bänderschnecke *Cepaea nemoralis* \(L.\) Studien an Populationen des Ruhrtals 112-120](#)