

Ökologische und Faunistische Untersuchungen an Landge-
häuseschnecken (Gastropoda, Pulmonata) Oberfrankens

von

Karl FUCHS, Bayreuth

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Untersuchungsgebiet
 - 2.1. Der untersuchte Raum
 - 2.2. Die Sammellokalitäten
3. Material und Methode
 - 3.1. Erfassung des Artenspektrums
 - 3.2. Probenaufbereitung und Bestimmung des Tiermaterials
4. Ergebnisse
 - 4.1. Artenspektrum
 - 4.1.1. Artenliste
 - 4.1.2. Artenzahlen und gefährdete Arten
 - 4.1.3. Reaktionsbreite einiger Gastropodenarten gegenüber dem pH-Wert des Substrates
 - 4.1.4. Artentypenspektrum der Naturräume
 - 4.2. Artenspektrum der verschiedenen Habitattypen
 - 4.2.1. Artenzahlen, gefährdete Arten, Gastropodengesellschaften
 - 4.2.1.1. Laubwälder
 - 4.2.1.2. Thermophile Waldränder und Hecken
 - 4.2.1.3. Trockenbereiche
 - 4.2.1.4. Feuchtbereiche
 - 4.2.2. Artentypenspektrum

4.3. Arealtypenspektren

4.3.1. Die zoogeographischen Faunenelemente der Großräume

4.3.2. Anteil der Verbreitungsgruppen in den verschiedenen Habitaten

5. Diskussion

5.1. Artenspektrum

5.1.1. Artenzahlen und Rote Liste Arten

5.1.2. Abhängigkeit der Schnecken von den abiotischen Parametern

5.1.3. Arealtypenspektren

6. Zusammenfassung

7. Literaturverzeichnis

8. Anhang

1. Einleitung

Die Region Oberfranken wurde in der letzten Zeit von den Malakozoologen recht vernachlässigt. Nur verhältnismäßig alte Aufsammlungen geben einen Einblick in die hiesige Molluskenfauna, wobei das in dieser Untersuchung behandelte Gebiet meist nur randlich gestreift wird (GEYER 1909, ZWANZIGER 1923, HÄSSLEIN 1934, JAECKEL 1959). Neuere Arbeiten sind lediglich über die vom Aussterben bedrohte Flußperlmuschel bekannt (BAUER 1979, 1980), über Gastropoden aus der angrenzenden Nordoberpfalz (VIELHAUER 1982) und aus dem östlichen Oberfranken (FUCHS 1986).

Gastropoden sind im allgemeinen sehr besiedlungsträge und reagieren deshalb stark auf Veränderung und Verlust ihrer vielfältig gestalteten Lebensräume (ANT 1976, RANNENBERG und ZUCCHI 1982). Da sie auch Schadstoffe akkumulieren (GODAN 1979), ist es nicht verwunderlich, daß der Bestand, vor allem von stenöken Arten, zurückgeht und viele Schnecken gefährdet oder vom Aussterben bedroht sind. Diese Arten sind in den Roten Listen gefährdeter Tiere von Bayern und der Bundesrepublik Deutschland vermerkt (FALKNER 1983, ANT und JUNGBLUTH

1984) und aus der Region noch unzureichend bekannt.

Ziel der Arbeit war es daher, eine malakologische Bestandsaufnahme in den landschaftstypischen Strukturen Oberfrankens durchzuführen und die Habitatbindung der Gehäuseschneckenfauna zu erfassen. Danach folgten Habitatvergleiche und eine Analyse des zoogeographischen Spektrums.

2. Untersuchungsgebiet

2.1. Der untersuchte Raum

Die untersuchte Region liegt etwa im Kern von Oberfranken mit der Regierungshauptstadt Bayreuth (BT) als Zentrum. Das Wiesental bildet die Westgrenze, der Fichtelgebirgsrand den nordöstlichen Abschluß, die Städte Kulmbach (KU) und Pegnitz (PEG) markieren das nördliche, bzw. das südliche Ende des Areales (Abb. 1). Das Gebiet mißt ca. 40 km im Durchmesser und läßt sich nach KAULE (1979) in drei naturräumliche Haupteinheiten gliedern:

Die nördliche Frankenalb, aufgebaut aus den Elementen des Jura (080 in Abb. 1).

Das obermainische Hügelland, in dem die geologischen Formationen der Trias vorherrschen (071 in Abb. 1).

Das hohe Fichtelgebirge, mit vorwiegend basenarmen Urgesteinen aus dem Palaeozoikum (394 in Abb. 1).

Die wichtigsten Wasserläufe im Gebiet sind Roter Main, Wiesent und Püttlach.

2.2. Die Sammellokalitäten

Um auch den verschiedenen standörtlichen Gegebenheiten des Untersuchungsraumes Rechnung zu tragen, wurden die jeweils vorherrschenden Landschaftselemente (z. B. Wälder, Hecken, Trockenrasen etc.) in den einzelnen Naturräumen besammelt. Insgesamt wurde die charakteristische Gastropodenfauna von 33

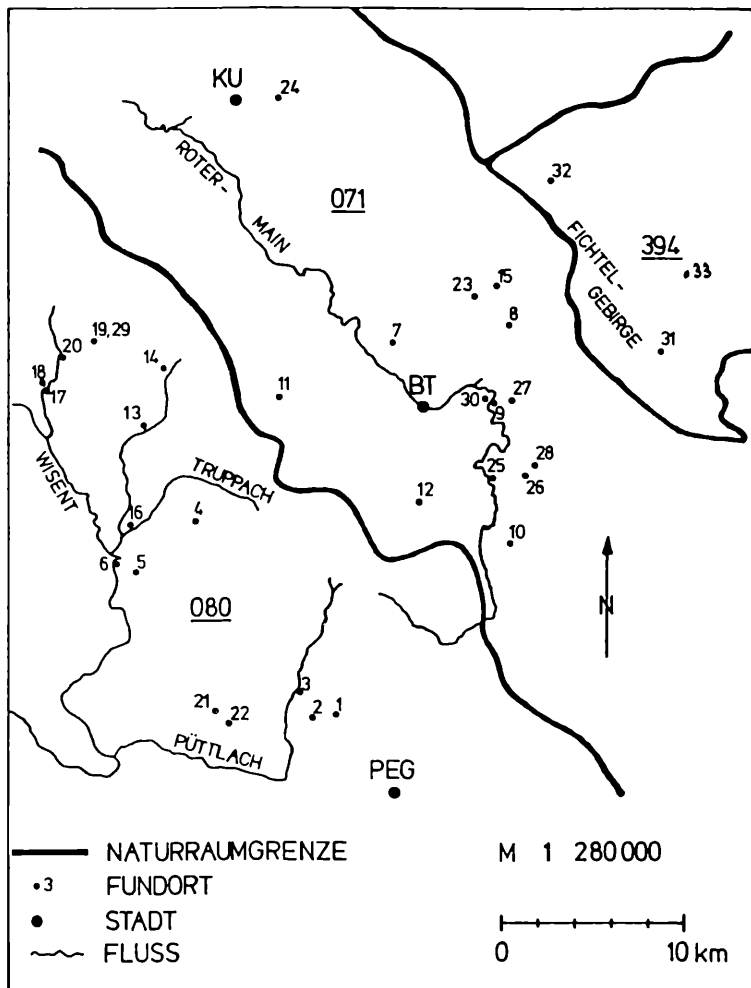


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet. Erklärung im Text.

Standorten untersucht (Abb. 1).

Eine genaue Beschreibung der Standorte ist beim Autor einzusehen.

3. Material und Methode

3.1. Erfassung des Artenspektrums

Von April bis September 1986 wurde die Schneckenfauna von 33 Standorten (Nr. 1 33 in Abb. 1) qualitativ ermittelt. Pro Habitat wurden mehrere homogene Probeflächen von einem bis mehreren Quadratmetern, sowie auffallende Kleinstrukturen und vorhandenes Lockersubstrat genau abgesucht, um den Artenbestand möglichst vollständig zu erhalten (vgl. SCHORER 1974).

3.2. Probenaufbereitung und Bestimmung des Tiermaterials

Die verwendete Nomenklatur für die Determination und die Anleitung für die Sektion der Tiere richtete sich nach KERNEY, CAMERON, JUNGBLUTH (1983) und nach EHRMANN (1956).

Die Gehäuse aller gefundenen Gastropodenarten sind in einer Belegsammlung aufbereitet und beim Autor einzusehen.

Die Erdproben für die pH-Messungen an jedem Fundort entstammten jeweils dem obersten Bereich des A_h -Horizontes. Sie wurden einheitlich mit 5 mm Maschenweite gesiebt und 20 g des Gemenges mit 80 ml 0.01 m $CaCl_2$ -Lösung versetzt und aufgeschüttelt (vgl. SCHROEDER in HIRT 1978). Nach 15 min. wurde abdekantiert und der pH auf 0.1 Einheiten genau mit einer geeichten Glaselektrode gemessen.

4. Ergebnisse

4.1. Artenspektrum

4.1.1. Artenliste

In nachfolgender Tabelle sind alle Arten nach Familien geord-

net, aufgelistet. Eine Aufstellung mit Fundorten und den besiedelten Großräumen befindet sich im Anhang (Tab. 1).

Tab. 2: Artenliste der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Landgehäuseschnecken.

Ordnung: Stylommatophora

Familie: Bradybaenidae

Bradybaena fruticum (O. F. MÜLLER, 1774)

Familie: Clausiliidae

Balea biplicata (MONTAGU 1803), Clausilia bidentata (STRÖM 1765), C. dubia (DRAPARNAUD 1805), C. Parvula (FERUSSAC 1807), Cochlodina laminata (MONTAGU 1803), Lacinaria plicata (DRAPARNAUD 1801)

Familie: Cochlicopidae

Cochlicopa lubrica (O. F. MÜLLER 1774), C. lubricella PORRO 1883), C. repentina (HUDEC 1960)

Familie: Endodontidae

Discus rotundatus (O. F. MÜLLER 1774), Punctum pygmaeum (DRAPARNAUD 1801)

Familie: Enidae

Ena montana (DRAPARNAUD 1801), E. obscura (O. F. MÜLLER 1774), Zebrina detrita (O. F. MÜLLER 1774)

Familie: Euconulidae

Euconulus fulvus (O. F. MÜLLER 1774)

Familie: Ferussaciidae

Cecilioides acicula (O. F. MÜLLER 1774)

Tab. 3: Liste der in Bayern (BY) und in der Bundesrepublik (BRD) gefährdeten Schnecken, die im untersuchten Gebiet gefunden wurden.

Art	BRD	BY	Naturraum
A. aculeata		2b	071,080
A. minor	4		071,080
C. unifasciata	2	2a	071,080
C. minimum		2b	395
C. acicula	4	2a	080
C. bidentata		2a	080
C. dubia	4		080
D. rufa	4	1b	080
E. strigella	4	2b	080
H. itala	2		071,080
H. obvia	4		071,080
H. pomatia	4		071,080
L. plicata		2a	080
O. sarsii	3	2a	071
P. muscorum		2a	071,080
S. semilimax	4		080
T. cylindrica		2a	071,080
V. pusilla		2a	080
V. pygmaea		2a	080
Z. detrita	4		080

395 Selb-Wunsiedeler-Hochfläche. Die genannte Art kommt aber auch im Untersuchungsgebiet vor (KERNEY et al. 1983).

<u>Kategorien der Roten Listen:</u>	BRD	BY
Ausgestorben oder verschollen	0	0
Vom Aussterben bedroht	1	1a
Stark gefährdet	2	1b
Gefährdet	3	2a
Potentiell gefährdet	4	2b

Familie: Helicidae

Arianta arbustorum (LINNAEUS 1758), Candidula unifasciata (POIRET 1801), Cepaea hortensis (O. F. MÜLLER 1774), C. nemoralis (LINNAEUS 1758), Euomphalia strigella (DRAPARNAUD 1801), Helicella itala (LINNAEUS 1758), H. obvia (MENKE 1828), Helicigona lapicida (LINNAEUS 1758), Helicodonta obvoluta (O. F. MÜLLER 1774), Helix pomatia (LINNAEUS 1758), Isognomostoma isognomostoma (SCHRÖTER 1784), Perforatella incarnata (O. F. MÜLLER 1774), Trichia hispida (LINNAEUS 1758), T. plebeia (DRAPARNAUD 1805)

Familie: Pupillidae

Pupilla muscorum (LINNAEUS 1758)

Familie: Succineidae

Oxyloma elegans (RISSO 1826), O. sarsii (ESMARK 1886), Succinea oblonga (DRAPARNAUD 1801), S. putris (LINNAEUS 1758)

Familie: Valloniidae

Acanthinula aculeata (O. F. MÜLLER 1774), Vallonia costata (O. F. MÜLLER 1774), V. pulchella/excentrica (O. F. MÜLLER 1774)

Familie: Vertiginidae

Columella aspera (WALDEN 1966), Truncatellina cylindrica (FERUSSAC 1807), Vertigo pygmaea (DRAPARNAUD 1801), V. pusilla (O. F. MÜLLER 1774)

Familie: Vitrinidae

Eucobresia diaphana (DRAPARNAUD 1805), Semilimax semilimax (FERUSSAC 1802), Vitrina pellucida (O. F. MÜLLER 1774)

Familie: Zonitidae

Aegopinella minor (STABILE 1864), *A. nitens* (MICHAUD 1831), *A. pura* (ALDER 1830), *Daudebardia rufa* (DRA-PARNAUD 1805), *Nesovitrea hammonis* (STRÖM 1765), *Oxychilus cellarius* (O. F. MÜLLER 1774), *Vitrea crystallina* (O. F. MÜLLER 1774), *Zonitoides nitidus* (O. F. MÜLLER 1774)

Ordnung: Basommatophora

Familie: Ellobiidae

Carychium minimum (O. F. MÜLLER 1774), *C. tridentatum* (RISSO 1826)

4.1.2. Artenzahlen und gefährdete Arten

Insgesamt wurden 56 verschiedene Landgehäuseschnecken gefunden. Der Artbestand für das untersuchte Areal dürfte damit bis auf einige sehr zerstreut vorkommende Spezies zum Großteil erfaßt worden sein. Potentiell sind ca. 70 Arten zu erwarten (KERNEY, CAMERON, JUNGBLUTH 1983), d. h., daß 80 % der Gesamtf fauna in dieser Arbeit aufgenommen worden ist.

Die meisten Gastropoden kamen im Naturraum 080 vor, die wenigsten im Raum 394. Die Zahlen für das Fichtelgebirge sind jedoch nicht repräsentativ, da dort nur ein kleiner Teil der verschiedenen Lebensräume erfaßt wurde (Abb. 2).

Die Schnecken, die in den Roten Listen Bayerns (FALKNER 1983) bzw. der Bundesrepublik stehen (ANT und JUNGBLUTH 1984, Tab. 3), haben mit 20 Arten einen großen Anteil am Gesamtspektrum. Ihre Gesamtzahl nimmt in den einzelnen Großräumen, entsprechend der Gesamtartenzahl, ab (Abb. 2).

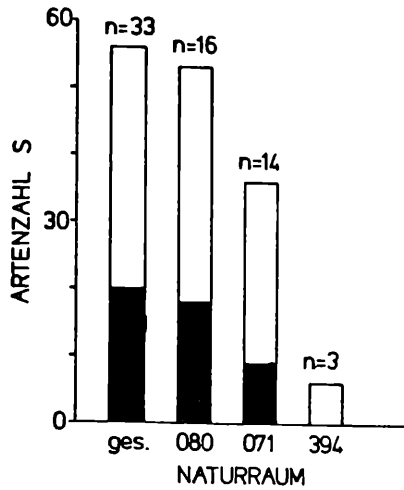


Abb.2: Artenzahlen in den verschiedenen Naturräumen und Anzahl von gefährdeten Arten (schwarz gekennzeichnet).
n Zahl der Fundorte.

Betrachtet man die Anteile der gefährdeten Arten prozentual, sind über ein Drittel aller Spezies in einer der beiden Roten Listen vermerkt, was die Gefährdung der regionalen Gastropodenfauna unterstreicht. Besonders hoch ist der Prozentsatz im Jura- und Muschelkalkbereich mit vorwiegend calciphil und thermophil geprägter Fauna (Tab. 4). Ein Anteil von Null im kalkarmen Buntsandstein und Urgesteingebiet entspricht sicher nicht den Tatsachen und ist darauf zurückzuführen, daß dort nur ein kleiner Teil des Lebensraumspektrums erfaßt wurde. In einem ähnlichen Raum (395) sind dem Autor mindestens vier bedrohte Spezies bekannt (FUCHS 1986).

Tab. 4: Anteile von bedrohten (bedr.) Gastropodenarten bezogen auf naturräumliche Haupteinheiten bzw. auf bestimmte geologische Unterformationen.

Formation	N Arten	N bedr. Arten	% bedr. Arten
Jura (080)	53	18	34.0
Muschelkalk	16	7	43.8
Keuper	26	4	15.4
Buntsandstein	(8)	(0)	(0)
Trias ges. (071)	36	9	25.0
Urgestein (394)	(6)	(0)	(0)
Gesamt	56	20	35.7

Werte in Klammern gelten als nicht repräsentativ, da in diesen Formationen nur sehr wenig Lebensräume besammelt werden konnten.

Tab. 4 zeigt, daß der überwiegende Teil der Arten aus den Kalkgebieten stammt. Eine Erklärung für den hohen Anteil von gefährdeten Spezies dürfte die große Anzahl von Spezialisten

sein (hauptsächlich caliphile und thermophile Arten), die in ihrem Bestand im allgemeinen früher zurückgehen als Ubiquisten.

Als wichtiger Parameter wurde an jeder Sammellokalität der pH-Wert bestimmt, der, wie die Kalkverfügbarkeit, für Gehäuseschnecken eine besondere Rolle spielt (BLESS 1977, KNECHT 1978). Trägt man den pH-Wert jedes Fundortes gegen die Artenzahl auf, ist jedoch kein statistischer Zusammenhang zu erkennen (Abb. 3, $r = 0.212$, n. s.).

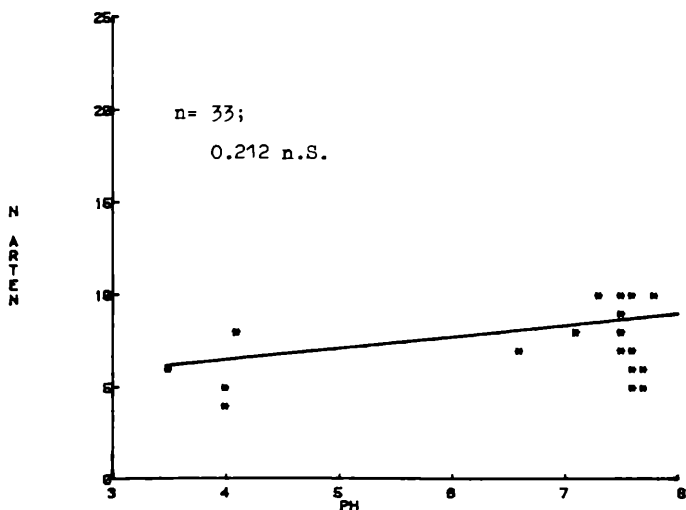


Abb. 3: Zusammenhang zwischen Bodenreaktion (pH) und Artenzahl an jedem Fundort.

Vergleicht man die Gesamtartenzahlen der Naturräume oder die mittleren Artenzahlen der Fundorte pro Naturraum mit dem jeweiligen mittleren pH-Wert, ist ein abnehmender Trend der Artenzahl bei zunehmend saurer werdender Bodenreaktion zu erkennen. Der prozentuale Anteil der euryöken Spezies steigt dagegen mit abnehmendem pH (Tab. 5).

Tab. 5: Artenzahl (S), mittlere Artenzahl ($\bar{S}$), und Anteil von euryöken Arten (% Eu.) im Vergleich mit dem mittleren pH der Fundorte jedes Großraumes.

	S	$\bar{S}$	% Eu.	$\overline{\text{pH}}$
Jura (080)	53	9.7	28.0	7.5
Trias (071)	36	6.7	42.0	5.6
Urgestein (394)	(6)	(4.5)	(83.0)	(3.6)

Die Werte in Klammern sind nicht repräsentativ, da die Anzahl der Probenstandorte sehr niedrig ist.

4.1.3. Reaktionsbreite einiger Gastropodenarten gegenüber dem pH-Wert des Substrates

Zur Bestimmung der Toleranzbreite wurden die Werte aus den Messungen des Boden-pH's verwendet und die Spanne zwischen Minimum und Maximum für einige Arten ermittelt (Abb. 4). Die Werte sind natürlich abhängig von der Anzahl der gemessenen Fundorte (vgl. Tab. 1) und stellen hier nur einen Trend dar.

Die meisten Tiere besitzen eine recht weite ökologische Valenz, oft vom sauren bis zum leicht basischem Bereich. Nur einige, z. B. A. minor, Helicella spp., und E. strigella könnte man als stenovalent mit Bevorzugung des Neutralpunktes oder des leicht basischen Milieus bezeichnen.

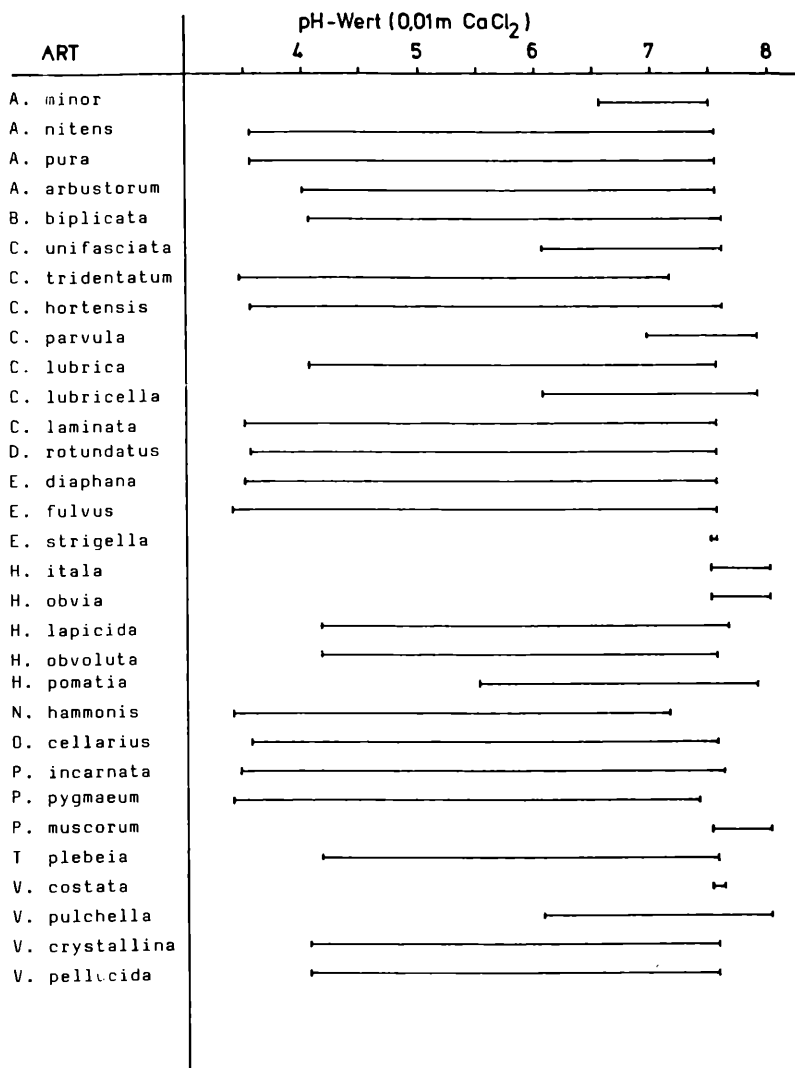


Abb. 4: Reaktionsbreite einiger Gastropodenarten gegenüber dem pH-Wert des Substrates.

4.1.4. Artentypenspektrum der Naturräume

Jeder Schneckenart wurde je nach ihrem Verhalten gegenüber den Umweltfaktoren Feuchtigkeit, Kalkverfügbarkeit und Wärme ein ökologischer Artentyp zugeordnet. Thermo- und xerophile Spezies wurden zusammengefaßt, Tiere mit großer Reaktionsbreite als euryök vermerkt. Die Einteilung erfolgte anhand der Fundortcharakteristika und ergänzend dazu nach EHRMANN (1956), ZILCH und JAECKEL (1962) und KERNEY et al. (1983). Die relativen Anteile der Gruppen an der Gesamtzahl wurden für jeden Naturraum und das Gesamtareal aufgetragen (Abb. 5). Die Summenprozente sind größer als 100 %, da oft Mehrfachnennungen vorkamen.

Die hygrophilen Arten dominieren sehr stark und zum Teil auch die euryöken Spezies. Kalk- und wärmeliebende Schnecken, die im Untersuchungsgebiet zu ungefähr gleichen Teilen vorkommen, fehlen im untersuchten Urgesteinsbereich, der nur an drei Sammelpunkten erfaßt wurde, scheinbar völlig. Sie sind jedoch im nach Osten anschließenden Naturraum 395 in geringer Anzahl auf palaeozoischen Kalken vorhanden (11 % bzw. 8 %). Der Anteil hygrophiler Arten liegt dort bei 86 % (FUCHS 1986). Da im hohen Fichtelgebirge auch kalkhaltiges Urgestein vorkommt (Diabas, Serpentin), ist bei Einbeziehung solcher Standorte mit einem ähnlichen Artentypenspektrum zu rechnen.

Trennt man den Raum 071 in seine geologischen Unterformationen Keuper, Muschelkalk und Buntsandstein auf, wird die Herkunft der meisten calci- und thermophilen Spezies auf dem exponiert gelegenen Muschelkalkbereich deutlich und der Anteil der hygrophilen und euryöken Tiere aus Keuper und Buntsandstein. Das Spektrum der letztgenannten Formation ist mit nur einem besammelten Fundort allerdings nicht repräsentativ (Abb. 6).

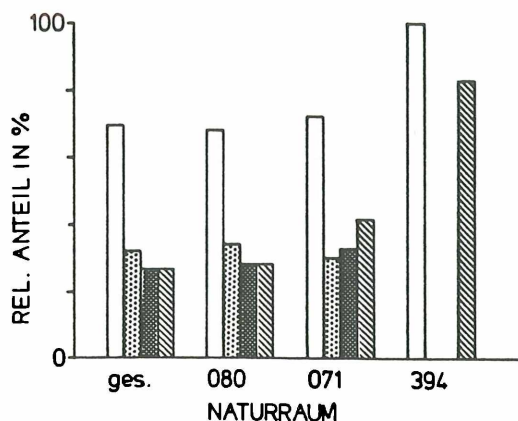


Abb. 5: Artentypenspektrum der naturräumlichen Haupteinheiten. Signatur von links nach rechts: Hygrophile, calciphile, thermo- xerophile, euryöke Arten.

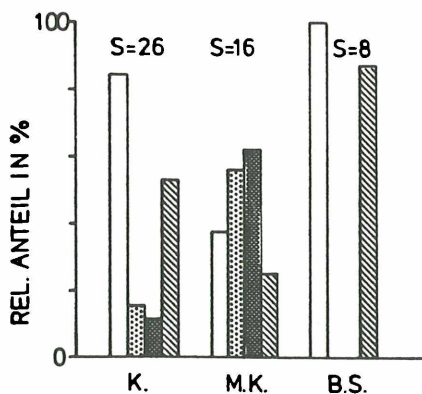


Abb. 6: Artentypenspektrum der geologischen Untereinheiten im Obermainischen Hügelland. Signatur wie in Abb. 5.

4.2. Artenspektrum der verschiedenen Habitattypen

Aufgrund des Vegetationstyps und des Einflusses von Wärme und Feuchtigkeit wurden folgende Habitate unterschieden:

1. Laubwälder: 10 Standorte: 1,5,12,15,19,22,29-32.

2. Thermophile Waldränder und Hecken: 5 Standorte: 1,4,5,10,
14.

3. Trockenbereiche: 13 Standorte: 2,4,8,10,14,16a,18,20,21,
23,26-28.

4. Feuchtbereiche: 10 Standorte: 3,6,7,9,11,13,16,17,24,25.

4.2.1. Artenzahlen, gefährdete Arten, Gastropodengesellschaften

4.2.1.1. Laubwälder

Insgesamt wurden in diesem Biotoptyp 38 verschiedene Arten, entsprechend 68 % von der Gesamtzahl, gefunden. 11 der hier vorkommenden Spezies, oder 29 %, gelten als gefährdet. In der nachfolgenden Tabelle sind alle Schnecken nach ihrer Standortkonstanz geordnet und Arten der Roten Liste gekennzeichnet.

Tabb. 6: Standortkonstanz der Gastropoden in Laubwäldern. Eukonstant an mindestens 50 % der besuchten Standorte anwesend, konstant mindestens 25 %. R Rote Liste Art.

Eukonstant:	P. incarnata	90 %
	O. cellarius	70 %
	A. pura	60 %
	D. rotundatus	60 %
	V. pellucida	50 %

Fortsetzung Tab. 6:

Konstant:	A. nitens	40 %
	C. tridentatum	40 %
	C. hortensis	40 %
	E. fulvus	40 %
	H. lapicida	40 %
	H. obvoluta	40 %
	N. hammonis	40 %
	P. pygmaeum	40 %
	C. laminata	30 %
	T. plebeia	30 %
	V. crystallina	30 %
	A. aculeata	20 % (R)
	A. arbustorum	20 %
	B. biplicata	20 %
	C. parvula	20 %
	E. montana	20 %
	H. pomatia	20 % (R)
	L. plicata	20 % (R)
	C. bidentata	10 % (R)
	C. dubia	10 % (R)
	C. lubrica	10 %
	C. nemoralis	10 %
	D. rufa	10 % (R)
	E. obscura	10 %
	E. diaphana	10 %
	E. strigella	10 % (R)
	H. itala	10 % (R)
	H. obvia	10 % (R)
	I. Isognomostoma	10 %
	S. semilimax	10 % (R)
	V. costata	10 %
	V. pulchella	10 %
	V. pusilla	10 % (R)

Neben ubiquitär verbreiteten Schnecken wie D. rotundatus und V. pellucida, dominieren vor allem hygrophile Spezies, wie O. cellarius und P. incarnata, die als typische Waldarten bezeichnet werden (FRÖMMING 1954, HÄSSLEIN 1966).

Nach ANT (1969) müssen aber die hochabundanten, bzw. hier die eukonstanten Arten, nicht unbedingt charakteristisch für eine Molluskengesellschaft sein. Es sind oft bestimmte Schneckenarten mit besonderem Zeigerwert vorhanden, ähnlich wie im System der Pflanzensoziologie. A. pura z. B. stellt eine Charakterart für feuchte Buchenwaldstreu dar (KERNEY et al. 1983) und C. tridentatum für feucht-schattige Wälder (HÄSSLEIN 1961). C. parvula, E. montana und H. obvoluta werden als Kennarten für kalk- und wärmeliebende Buchenwälder bezeichnet (ANT 1969), wie sie z. B. im Juragebiet mit erfaßt wurden. Schließlich lassen sich noch montane Wälder abgrenzen, etwa durch A. nitens und D. rufa.

Der Anteil der gefährdeten Arten liegt mit 29 % unter dem des Gesamtspektrums (36 %) und erstreckt sich auf die Gruppe der seltener vorkommenden Tiere. Darunter befinden sich zum Teil genannte Zeiger- und stenotope Arten. Die beiden xerophilen Helicellen stammen aus einem thermophilen, aufgelockerten Waldrandbereich und sind für Wälder nicht typisch.

4.2.1.2. Thermophile Waldränder und Hecken

Die in 4.2. angegebenen Fundorte wurden aus Laubwäldern und Trockenbereichen aufgrund ihres thermophilen Charakters bzw. wegen ihrer buschreichen Vegetation im nachhinein ausgegliedert.

Hier repräsentieren 25 Gastropodenarten 45 % des Gesamtspektrums. Sechs Spezies (24 %) stehen auf der Roten Liste. Tab. 7 zeigt eine Aufstellung des Fangergebnisses:

Tab. 7: Standortkonstanz der Gastropoden in thermophilen Waldrändern und Hecken. Benennung wie in Tab. 6.

Eukonstant:	H. pomatia	100 % (R)
	H. itala	60 % (R)
	H. obvia	60 % (R)
	P. incarnata	60 %
Konstant:	A. minor	40 % (R)
	A. pura	40 %
	C. hortensis	40 %
	C. laminata	40 %
	D. rotundatus	40 %
	E. strigella	40 % (R)
	H. lapicida	40 %
	O. cellarius	40 %
	V. pellucida	40 %
	A. nitens	20 %
	A. arbustorum	20 %
	B. biplicata	20 %
	C. nemoralis	20 %
	C. aspera	20 %
	E. fulvus	20 %
	H. obvoluta	20 %
	N. hammonis	20 %
	P. muscorum	20 % (R)
	T. plebeia	20 %
	V. costata	20 %
	V. pulchella	20 %

Schon aus der Betrachtung der eukonstanten Arten geht die intermediäre Stellung dieser Habitats deutlich hervor. Einerseits sind die euryöke Waldschnecke P. incarnata und die

Gebüschten lebende, kalkliebende Weinbergschnecke häufig (EHRMANN 1956), andererseits typischen Trockenrasenbewohner wie H. itala und H. obvia (JUNGBLUTH 1975).

A. minor und E. strigella sind wiederum charakteristisch für warme Gebüschte, Wiesen und lichte Waldränder (KERNEY et al. 1983). Die begleitenden Arten spiegeln diese Verhältnisse ebenfalls wider.

Der Anteil von bedrohten Schnecken ist mit 24 % deutlich geringer als der des Gesamtspektrums (35.7 %), jedoch kommen diese Gastropoden an relativ vielen Standorten vor.

Arten mit besonderen Ansprüchen an Wärme und Licht und Wald- bzw. euryöke Spezies scheinen in diesen Randbereichen gute Lebensbedingungen vorzufinden.

4.2.1.3. Trockenbereiche

Mit 29 Arten, oder 52 % von der Gesamtzahl, steht dieser Lebensraum an zweiter Stelle im Untersuchungsgebiet, nach den Laubwäldern. 11 Gastropoden (38 %) sind als bedroht eingestuft. Tabelle 8 gibt einen Überblick über die ermittelte Molluskenfauna.

Tab. 8: Standortkonstanz der Gastropoden in den Trockenbereichen. Benennung wie in Tab. 6.

Eukonstant:	V. pulchella	69 %
	H. pomatia	62 % (R)
	H. obvia	54 % (R)
Konstant:	C. hortensis	39 %
	C. lubricella	39 %
	H. itala	31 % (R)
	P. muscorum	31 % (R)

Fortsetzung Tab. 8:

A. minor	23 % (R)
C. unifasciata	23 % (R)
V. pellucida	23 %
B. biplicata	15 %
C. acicula	15 % (R)
E. strigella	15 % (R)
H. lapicida	15 %
T. plebeia	15 %
T. cylindrica	15 % (R)
V. costata	15 %
A. pura	8 %
A. arbustorum	8 %
B. fruticum	8 %
C. nemoralis	8 %
C. parvula	8 %
C. lubrica	8 %
C. repentina	8 %
C. aspera	8 %
N. hammonis	8 %
P. incarnata	8 %
V. pygmaea	8 % (R)
Z. detrita	(R)

Die meisten der eukonstanten und konstanten Arten, außer Helix und Cepaea, die immer in vegetationsreicheren Teilen der Trockengebiete vorkommen, sind typisch für trockene und warme Standorte (HÄSSLEIN 1961). Helicella spp., V. pulchella (hier wahrscheinlich var. excentrica), P. muscorum, C. acicula und Z. detrita besiedeln vorwiegend kurzwüchsige Rasenbiotope auf Kalk, V. pygmaea, T. cylindrica, C. lubricella und C. unifasciata bevorzugen offenere Standorte mit Geröll und Steinen.

Ubiquisten, wie Cepaea und V. pellucia sowie Strauchschnecken, z. B. Helix, A. minor und E. strigella, kommen immer dann vor, wenn sich an den Trockenstandorten höherwüchsige Vegetation halten kann. Geht die Sukzession auf diesem Gebiet weiter, finden sich Arten wie z. B. P. incarnata und Waldschnecken ein (vgl. FUCHS 1985).

Die Gastropoden, die auf der Roten Liste stehen, sind, bis auf H. pomatia, A. minor und E. strigella, Zeiger der xero- und calciphilen Molluskengesellschaften der Trockenrasen. Diese Spezies besitzen eine zum Teil hohe Standortkonstanz und nehmen, verglichen mit der Gesamtzahl, einen überdurchschnittlich hohen Anteil an der gefundenen Fauna ein.

4.2.1.4. Feuchtbereiche

An diesen Standorten wurden 26 Arten (46 % von allen) gefunden, von denen drei (12 %) als gefährdet gelten. In Tabelle 9 sind alle vorkommenden Gastropoden aufgelistet.

Tab. 9: Standortkonstanz der Gastropoden in Feuchtbereichen.
Benennung wie in Tab. 6.

Eukonstant:	C. lubrica	80 %
	P. incarnata	80 %
	S. putris	70 %
	C. hortensis	60 %
	V. crystallina	60 %
	A. arbustorum	50 %
	E. diaphana	50 %
	H. pomatia	50 % (R)
Konstant:	V. pellucida	30 %
	O. cellarius	30 %
	D. rotundatus	30 %

Fortsetzung Tab. 9:

B. biplicata	30 %
T. hispida	30 %
A. nitens	20 %
O. elegans	20 %
S. oblonga	20 %
T. plebeia	20 %
A. pura	10 %
B. fruticum	10 %
C. nemoralis	10 %
C. laminata	10 %
E. fulvus	10 %
N. hammonis	10 %
O. sarsii	10 % (R)
C. minimum	(R)
Z. nitidus	

Die Molluskenfauna der Feuchtbereiche ist von hygrophilen und die Nähe des Wassers suchenden Arten geprägt, sowie von Tieren mit großer ökologischer Bandbreite. Am häufigsten kommen typische Feuchtgebietsarten vor, wie S. putris und C. lubrica, gefolgt von eurytopen hygrophilen Spezies wie z. B. V. crystallina und A. arbustorum, sowie euryöken Formen (C. hortensis, V. pellucida, D. rotundatus). E. diaphana wird als Charakterart des Auwaldes angegeben, O. cellarius und P. incarnata sind Waldarten (HÄSSLEIN 1961). O. elegans und O. sarsii sind im Gegensatz zu ihrer häufigen Schwesterart S. putris weniger verbreitet. Die kleinste Succineidae, S. oblonga, ist bodenlebend und am wenigsten ans Wasser gebunden. C. minimum, ein typischer Bewohner nasser Wiesen (HÄSSLEIN 1966) und Z. nitidus, charakteristisch in Schwemmländern und Sumpf, kommen selten vor.

Als einzige gefährdete Art ist H. pomatia häufig, die in staudenreicher Vegetation gute Lebensbedingungen findet. C. minimum und O. sarsii wurden nur einmal gefunden, wobei die letztgenannte Schnecke, im Gegensatz zur ersten, sehr zerstreut verbreitet ist (KERNEY et al. 1983).

4.2.2. Artentypenspektrum

Außer in den Trockenbereichen stellen die hygrophilen Spezies den jeweils größten Anteil an den ökologischen Artengruppen eines jeden Habitattyps (Abb. 7). Weiterhin ist deutlich zu erkennen, daß mit fortschreitender Trockenheit der Standort die kalkliebenden und thermo- bzw. xerophilen Formen zunehmen, während diese in den Feuchtbereichen kaum zu finden sind. Die Anzahl der euryöken Schnecken ist in den Trockenbereichen am niedrigsten, an den Feuchtstandorten dagegen am höchsten. Die intermediäre Stellung der thermophilen Waldränder und Hecken, zwischen Laubwäldern und Trockenbereichen, wird auch im Artentypenspektrum deutlich.

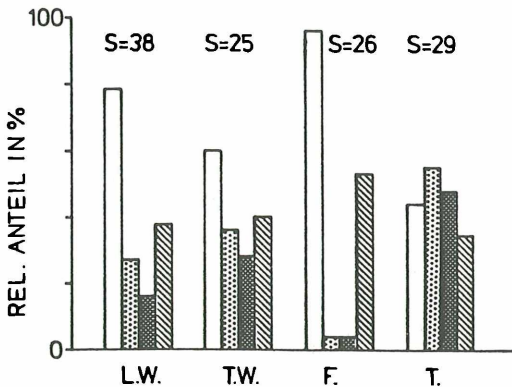


Abb. 7: Artentypenspektrum der einzelnen Habitattypen.

Signatur wie in Abb. 6. L. W. Laubwälder, T. W.

Thermophile Waldränder und Hecken, F.

Feuchtbereiche, T. Trockenbereiche.

4.3. Arealtypenspektren

4.3.1. Die zoogeographischen Faunenelemente der Großräume

Die geographischen Verbreitungstypen wurden für alle aufgefundenen Arten nach ZILCH und JAECKEL (1962), HÄSSLEIN (1966) und KERNEY et al. (1983) ermittelt. In Tabelle 10 sind die einzelnen Verbreitungsgruppen des Gesamtspektrums und der Naturräume dargestellt.

Tab. 10: Geographische Verbreitungstypen des Gesamtspektrums und der einzelnen Naturräume in % von der Gesamtzahl.

V. typ	ges.	080	071	394
Holarktisch	19,6 %	20.8 %	25.9 %	33.3 %
Palaearktisch	10.7 %	7.5 %	11.1 %	16.7 %
Europäisch	23.3 %	24.5 %	22.2 %	16.7 %
Summe:	53.5 %	52.8 %	58.3 %	66.7 %
Osteuropäisch	12.5 %	13.2 %	11.1 %	16.7 %
Alpin/karpatisch	8.9 %	9.4 %	5.6 %	
Südeuropäisch	7.1 %	7.5 %	2.8 %	
Westeuropäisch	16.1 %	17.0 %	19.4 %	16.7 %
Nordeuropäisch	1.8 %		2.8 %	

Zum holarktischen, palaearktischen und gesamteuropäischen Faunenelement gehören zwischen 53 % und 58 % der Arten des jeweiligen Areales (Tab. 10). Im Naturraum 394 sind es noch mehr (66.7 %), doch gelten diese Werte wegen der geringen Fundortzahl als nicht repräsentativ.

Im Restspektrum dominieren die west- und osteuropäisch verbreiteten Spezies, gefolgt von alpin/karpatischen und südeuropäischen Arten. Der nordeuropäische Verbreitungstyp ist am wenigsten vertreten (Tab. 10).

Im Bereich der nördlichen Frankenalb findet man ähnliche Verhältnisse, außer, daß das nordeuropäische Faunenelement dort gar nicht vertreten ist (Tab. 10).

Das obermainische Hügelland hat einen deutlich erhöhten An-

teil am west- und nordeuropäischen Verbreitungstyp, während die anderen Gruppen weniger stark repräsentiert sind. Besonders stark fällt der Anteil der südlich verbreiteten Arten ab (Tab. 10).

Um die zoogeographischen Verhältnisse im Gebiet der Trias (071) genauer zu durchleuchten, wurde dieser in seine geologischen Untereinheiten aufgetrennt (Tab. 11).

Tab. 11: Geographische Verbreitungstypen innerhalb der geologischen Unterformationen der Obermainischen Hügellandes. K. Keuper, M. K. Muschelkalk, B. S. Buntsandstein.

V. typ	K.	M. K.	B. S.
Holarktisch	25.9 %	31.3 %	12.5 %
Palaearktisch	11.1 %	12.5 %	
Europäisch	22.2 %	12.5 %	50.0 %
Summe:	59.2 %	56.3 %	62.5 %
Osteuropäisch	7.4 %	18.8 %	12.5 %
Alpin/karpatisch	7.4 %		
Südeuropäisch		6.3 %	
Westeuropäisch	22.2 %	18.8 %	25.0 %
Nordeuropäisch	3.7 %		

Ein Großteil der Arten (56 % 59 %) ist wiederum holarktisch, palaearktisch und gesamteuropäisch verbreitet. Die Spezies aus dem Buntsandsteinbereich bleiben bei diesem Vergleich unberücksichtigt, da sie nur von einer Sammellokalisierung stammen.

Aus der Gegenüberstellung wird deutlich, daß die alpin/karpatische und nordeuropäische Gruppe des Raumes 071 allein aus dem Keupergebiet kommt, die südlichen Spezies, sowie der größte Teil der osteuropäische Elemente aus dem Muschelkalk. Für das Gesamtspektrum (Tab. 10) liefern die Triaslandschaften den einzigen Anteil zur nördlichen Verbreitungsgruppe und einen höheren Prozentsatz westeuropäischer Faunenelemente als die Frankenalb. Diese wiederum trägt hauptsächlich mit östlichen, alpin/karpatischen und vor allem südlichen Arten zum Ganzen bei.

4.3.2. Anteil der Verbreitungsgruppen in den verschiedenen Habitaten

Wie im Kapitel vorher beschrieben, wurde auch für jeden Habitattyp ein Arealtypenspektrum angefertigt (Tab. 12), um die Fundorte zoogeographisch zu charakterisieren.

Tab. 12: Geographische Verbreitungstypen in den untersuchten Habitaten in % von der Gesamtzahl. F. Feuchtbereiche, L. W. Laubwälder, T. W. Thermophile Waldränder und Hecken, T. Trockenbereiche.

V. typ	F.	L. W.	T. W.	T
Holarktisch	19.2 %	15.8 %	20.0 %	24.1 %
Palaearktisch	15.4 %	5.3 %	8.0 %	6.9 %
Europäisch	26.9 %	26.3 %	16.0 %	20.7 %
Summe:	61.5 %	47.4 %	44.0 %	51.7 %
Osteuropäisch	7.7 %	15.8 %	20.0 %	17.2 %
Alpin/karpatisch	7.7 %	13.2 %	4.0 %	
Südeuropäisch		2.6 %	4.0 %	10.3 %
Westeuropäisch	19.2 %	21.2 %	28.0 %	20.7 %
Nordeuropäisch	3.8 %			

Das holarktische, palaearktische und gesamteuropäische Faunenelement ist mit insgesamt 44 % 61.5 % am stärksten vertreten (Tab. 12). Den geringsten Anteil nimmt die nordeuropäische Verbreitungsgruppe ein, die mit der hygrophilen, nördlich borealen Art, O. sarsii, nur in den Feuchtbereichen vertreten ist. Südeuropäisch verbreitete Spezies wurden dort keine gefunden, jedoch in den Wäldern und Waldrandbereiche, wo die thermophile Laubwaldschnecke H. obvoluta auftritt. Ihren größten Prozentsatz erreichen die südlichen Arten in den Trockenbereichen. Auf den Muschelkalkkrücken und den Kuppen des Jura finden C. acicula, T. cylindrica und Z. detrita optimale Standorte vor.

Die westeuropäische Verbreitungsgruppe ist in den trockenen Habitaten auffällig stark ausgebildet (20.7 %). Sie wird einerseits von typischen xerophilen Arten gestellt (H. itala, C. unifasciata), die hier nahe ihrer östlichen Verbreitungsgrenze gefunden werden (KERNEY et al. 1983) und von euryöken Spezies (Cepaea spp., D. rotundatus). In den thermophilen Waldrand- und Heckenbereichen, mit ihrem ausgeglichenerem Mikroklima, steigt der Anteil dieses Verbreitungstyps nochmals an (28 %). In den Feuchtbereichen ist der Prozentsatz am geringsten (19.2 %), stellt jedoch von allen europäischen Faunenelementen die größte Gruppe.

Das osteuropäische Faunenelement ist auch relativ häufig vertreten und beinhaltet thermophile Formen (z. B. A. minor) und Steppenarten (E. strigella), sowie Waldarten (z. B. P. incarnata, D. rufa). Diese Vielfältigkeit gibt eine Erklärungsmöglichkeit, weshalb dieser Verbreitungstyp an zweiter Stelle steht.

Der alpin/karpatische Arealtyp wird, außer in den Trockenbereichen, überall angetroffen und ist in den Laubwäldern am häufigsten zu finden (13.2 %). In den Feuchtbereichen wird er durch E. diaphana repräsentiert, in den thermophilen Waldrän-

dern und Hecken durch A. nitens. In den Wäldern der Submontan- und Montanstufe sind es die Arten E. montana, S. semili-
max und I. isognomostoma.

5. Diskussion

5.1. Artenspektrum

5.1.1. Artenzahlen und Rote Liste Arten

Eine Gesamtartenzahl von 56 Landgehäuseschneckenarten, mit der die Fauna zu etwa 80 % erfaßt worden ist (KERNEY et al. 1983) weisen den Untersuchungsraum im Vergleich zu den angrenzenden Gebieten als relativ artenreich aus. ZWANZIGER (1923) gibt für die Umgebung Hofs und das Fichtelgebirge 37 Arten an, aus dem Landkreis Wunsiedel sind 25 verschiedene Spezies bekannt (FUCHS 1986), von der gesamten nördlichen Oberpfalz 75 (VIELHAUER 1982), aus dem mittelfränkischen Jura und dessen Vorland 45 Arten (FUCHS 1985). HAMPL (1953) nennt für die Umgebung Erlangens 47 Landgastropoden und HÄSSLEIN (1960) für die Landschaften an der Pegnitz ca. 90 Spezies.

Der Anteil von knapp 36 % Rote Liste Arten am Gesamtspektrum spricht dafür, daß in der untersuchten Region noch vielfältige Ökosysteme mit einer typischen Gastropodenfauna vorhanden sind (Abb. 2, Tab. 4). Die zum Teil stenöken und im allgemeinen sehr besiedlungsträgen Spezies werden jedoch durch Biotopveränderung und -verlust ständig zurückgedrängt. Selbst ökologisch flexiblere Arten, die zum Teil noch häufiger vorkommen, halten der zunehmenden Umweltbelastung nicht mehr stand (z. B. A. rufus, vgl. FALKNER 1983) und gehen bei überregionaler Betrachtung zurück. Das gilt auch für die bekannte Weinbergschnecke (H. pomatia), die im Sammelgebiet häufigste Art der Roten Liste ist (vgl. FALKNER 1984).

Um den Bestand von gefährdeten Arten und charakteristischen Gastropodengesellschaften zu sichern, ist es wichtig, typi-

sche Habitate, wie z. B. Trockenrasen, naturnahe Wälder und Auen, zu erhalten.

5.1.2. Abhängigkeit der Schnecken von den abiotischen Parametern

In der vorliegenden Untersuchung wurden die meisten Arten in Gebieten mit hoher Kalkverfügbarkeit (z. B. Naturraum 080) gefunden, während in kalkarmen Bereichen die Artenzahl stets niedriger lag (Abb. 2). Ähnliche Ergebnisse gibt z. B. KNECHT (1978) an.

Die eigentliche Bedeutung des Kalkes für die Schneckenfauna wird immer noch konträr diskutiert. TRÜBSBACH (1943, 1947), FRÖMMING (1954) und EHRMANN (1956) stellen die günstigen physikalischen Eigenschaften des Kalksubstrates heraus (z. B. Wasserdurchlässigkeit, Wärmespeicherung, lockeres Bodengefüge), wobei ihrer Meinung nach die Kalkaufnahme nur über die Nahrung, in Form von Kalziumsalzen geschieht. Dem gegenüber stehen z. B. Untersuchungen von RENSCH (1932), SCHMIDT (1955) und eigene Beobachtungen. Bei Zuchtversuchen nahmen Schnecken anorganisches Kalziumkarbonat, das ihnen in Form von Kalksteinchen angeboten wurde, direkt durch Benagen auf. Andere Schneckengehäuse wurden, unabhängig davon ob sie leer waren oder lebende Tiere enthielten, ebenfalls angefressen. Wurden Gastropoden völlig kalkfrei aufgezogen, blieben sie in ihrem Wachstum zurück und unterlagen einer beträchtlich gesteigerten Mortalität. WÄREBORN (1970) wies in Versuchen nach, daß bestimmte Kalksalze für manche Gehäuseschnecken in der Reproduktionsphase essentiell notwendig sind.

Der pH-Wert des Bodens ist für die Artenzahl ebenfalls von Bedeutung. ANT (1963) und WÄREBORN (1970) stellten fest, daß die Artenzahl in bestimmten Habitaten mit sinkendem pH-Wert geringer wird. In meiner Untersuchung konnte ich keine Korrelation von Artenzahl und Bodenreaktion der einzelnen Standorte nachweisen (Abb. 3). Ein Zusammenhang scheint lediglich

zwischen den Mittelwerten dieser Parameter, bezogen auf die Naturräume zu existieren (Tab. 5). Gründe für diesen Unterschied können einerseits der weite Toleranzbereich vieler Schnecken sein (Abb. 4), andererseits das spezielle Arteninventar der verschiedenen Fundorte. Der Zusammenhang mit der naturräumlichen Gliederung läßt sich dadurch erklären, daß die Artenzahl von einem Faktorenkomplex abhängig ist, wie er im jeweiligen Naturraum repräsentativ ist: Klima, Vegetation, Kalkgehalt und pH-Wert.

Die Artentypenspektren verhalten sich entsprechend den genannten Einflüssen. Im Jura- und Muschelkalkbereich dominieren calciphile und thermophile Spezies, in den anderen Gebieten hygrophile und euryöke Arten (Abb. 5, 6). Ein Ansteigen des Anteils von euryöken und ubiquitär verbreiteten Gastropoden mit zunehmend saurer werdender Bodenreaktion (Tab. 5), wird durch die Abnahme von stenöken Arten mit geringer ökologischer Valenz erklärt.

5.1.3. Arealtypenspektren

Überwiegt im Keuperland hauptsächlich das westliche Faunenelement, so treten im Jura vor allem südliche und östliche, aber auch alpin- karpatische Verbreitungstypen auf (Tab. 10). Betrachtet man die einzelnen Habitattypen, zeigen sich im Arealtypenspektrum Beziehungen zu den dort herrschenden Vegetationsverhältnissen (vgl. KNECHT 1978). In den Trockenbereichen haben die südlich- mediterranen Arten den größten Anteil von allen untersuchten Habitaten, in den Wäldern die alpin- karpatischen (Tab. 12). Die intermediäre Stellung der thermophilen Waldränder und Hecken zwischen den zuletzt genannten Gebieten, drückt sich durch das Vorkommen westeuropäischer und südeuropäischer Faunenelemente aus, sowie einem hohen Prozentsatz von osteuropäischen Verbreitungstypen. Dieser Befund zeigt eine auffallende Ähnlichkeit mit dem Artenspektrum der Steppenheidewälder, wie sie von HÄSSLEIN (1966) aus dem Donau- und Regengebiet angeführt werden.

Eine Begründung für die Ansammlung von südlich und östlich verbreiteten Arten an exponierten Kalktrockenhängen und in lichten thermophilen Bereichen kann in WALTER (1979) gefunden werden. Es gibt eine allgemeingültige ökologische Gesetzmäßigkeit des Biotopwechsels und der relativen Standortkonstanz, die folgendes besagt: Wenn sich an der Verbreitungsgrenze einer Art das Klima ändert, führt diese Spezies einen Biotopwechsel durch, so daß dadurch die Klimaänderung kompensiert wird. In ähnlicher Weise versuchte bereits KOFLER (1965) die Kalkstetigkeit und Calciphilie der bei und vorkommenden, südlichen Verbreitungstypen nur als Anpassung an das nach Norden ausgedehnte Verbreitungsgebiet zu erklären.

In den Feuchtbereichen überwiegen die westeuropäischen Arten. Als Besonderheit ist hier das nördlich- boreale Faunenelement durch eine Gastropodenart vertreten (Tab. 12). Eine Einwanderung von Norden aus über das Rhein-Main-System könnte eine Erklärungsmöglichkeit für das Vorkommen dieser Art sein.

6. Zusammenfassung

1. In der Zeit von April bis September 1986 wurde die Landgäuseschneckenfauna Oberfrankens in drei Naturräumen untersucht. An 33 qualitativ erfaßten Standorten kamen insgesamt 56 Gastropodenarten vor, von denen 35 % in den Roten Listen Bayerns und der Bundesrepublik vermerkt sind.

2. Die naturräumlichen Haupteinheiten unterscheiden sich ihren Arten-, Artentypen- und Arealtypenspektren. Im fränkischen Jura wurden mit 53 Arten die meisten Schnecken gefunden. Unter den dort vorkommenden Gastropoden hatten calciphile und thermo-/xerophile Spezies einen hohen Anteil. Ihre Hauptfaunenelemente sind, neben dem gesamteuropäischen, das süd- und osteuropäische.

3. Die verschiedenen Habitattypen sind anhand ihrer Arten- und Verbreitungsspektren ebenfalls zu differenzieren. Laubwälder z. B. vereinigen in sich die höchste Artenzahl und den überwiegenden Anteil von alpin-karpatisch verbreiteten Gastropoden.

4. Der Einfluß des pH-Wertes, der Kalkverfügbarkeit des Substrates und Auswirkungen von Vegetation und Klima auf die Artenzahl werden diskutiert. Eine Bodenreaktion um den Neutralpunkt und eine hohe Kalkverfügbarkeit wirkt sich positiv aus. Schnecken mit großer und kleiner ökologischer Valenz werden vorgestellt.

7. Literaturverzeichnis

- ANT, H. (1963): Faunistische, ökologische, und tiergeographische Untersuchungen zur Verbreitung der Landschnecken NW-Deutschland. Abh. Landesmus. Naturkde. 25, S. 1 125.
- ANT, H. (1969): Malakologische Gliederung einiger Buchenwaldtypen. Vegetatio 18, S. 374 386.
- ANT, H. (1976): Arealveränderungen und gegenwärtiger Stand der Gefährdung mitteleuropäischer Land- und Süßwassermollusken. Schr.reihe f. Veg.kde. 10, S. 309 339.
- ANT, H. u. JUNGBLUTH, J. H. (1984): Rote Liste der Schnecken in: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD, 4. Aufl. Hrsg.: Blab, Josef.
- BAUER, G. (1979): Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie der Flußperlmuschel im Fichtelgebirge. Arch. Hydrobiol. 85, S. 152 165.
- BAUER, G., SCHRIMPF, E., THOMAS, W. und HERRMANN, R. (1980): Zusammenhänge zwischen dem Bestandsrückgang der Flußperlmuschel im Fichtelgebirge und der Gewässerbelastung. Arch. Hydrobiol. 88, S. 505 513.
- BLESS, R. (1977): Die Schneckenfauna des Kottenforstes bei Bonn. Decheniana 130, S. 77 100.
- EHRMANN, P. (1956): Mollusca in: BROHMER, P., EHRMANN, P., ULMER, G.: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. 2, Leipzig: Quelle und Meyer.
- FALKNER, G. (1983): Weichtiere- Mollusca in: Rote Liste bedrohter Tiere in Bayern. Hrsg.: Bay. Staatsminist. für Landesentwicklung und Umweltfragen.
- FALKNER, G. (1984): Das Bayerische Weinbergschneckenprojekt. Mitt. Dtsch. Malak. Ges. 37, S. 182 197.
- FRÖMMING, E. (1954): Die Biologie der mitteleuropäischen Landesgastropoden. Berlin: Duncker und Humbolt.
- FUCHS, K. (1985): Die Gastropodenfauna des Landkreises Weissenburg Gunzenhausen. Unveröffentlichtes Gutachten.
- FUCHS, K. (1986): Die Gastropodenfauna des Landkreises Wunsiedel. Unveröffentlichtes Gutachten.

- GEYER D. (1909): Die schalentragende Mollusken im fränkischen Jura. Abh. naturhist. Ges. Nürnberg.
- GODAN, D. (1979): Schadschnecken und ihre Bekämpfung. Stuttgart: Ulmer.
- HAMPL, A. (1953): Die Mollusken von Erlangen und Umgebung mit Berücksichtigung der in ihnen lebenden Protozoen. Staatsexamensarbeit, Univ. Erlangen.
- HÄSSLEIN, L. (1934): Zur Lebensweise und Verbreitung seltener Schnecken N.bayerns. Arch. Moll. 66, S. 153 -172.
- HÄSSLEIN, L. (1960): Die Weichtierfauna der Landschaften an der Pegnitz. Ein Beitrag zur Ökologie und Soziologie niederer Tiere. Abh. naturhist. Ges. Nürnberg 29, 2, S. 1 148.
- HÄSSLEIN, L. (1961): Die Molluskenfauna des Siebengebirges und seiner Umgebung. Decheniana Beihefte 9, S. 1 28.
- HÄSSLEIN, L. (1966): Die Molluskengesellschaften des Bayerischen Waldes und des anliegenden Donautales. Ber. naturf. Ges. Augsburg 20, S. 1 176.
- JAECKEL, S. H. (1959): Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna des Fichtelgebirges. Mitt. Berl. Malak. 14, S. 249 254.
- JUNGBLUTH, J. H. (1975): Die Molluskenfauna des Vogelberges unter besonderer Berücksichtigung biogeographischer Aspekte. Den Haag 103 S.
- KAULE, G. (1979): Auswertung und Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern. Hrsg.: Bay. Landesamt für Umweltschutz.
- KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D., JUNGBLUTH, J. H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Parey.
- KNECHT, H. J. (1978): Ökologische und faunistische Untersuchungen an Schnecken der Eifel. Decheniana 131, S. 198 220.
- KOFLER, A. (1965): Zur Faunistik, Ökologie und Cönotik Osttiroler Landschnecken. Arch. Moll. 94, S. 183 243.

- RANNENBERG, C. und ZUCCHI, H. (1982): Faunistisch- Ökologische Untersuchungen zur Molluskenfauna des Breenbachtales, Landkreis Osnabrück. Osnabrücker naturwiss. Mitt. 9, S. 205 215.
- RENSCH, B. (1932): Über die Abhängigkeit der Größe, des relativen Gewichts und der Oberflächenstruktur der Landschnekkenschalen von den Umweltfaktoren Z. Morph. Ökol. Tiere. 25, S. 757 807.
- SCHMIDT, H. A. (1955): Zur Abhängigkeit der Entwicklung von Gehäuseschnecken zum Kalkgehalt des Bodens. Dargestellt bei Oxychilus draparnaudi. Arch. Moll. 84, S. 167 177.
- SCHORER, G. (1974): Qualitative und quantitative Untersuchungen der Landgastropoden des Siebengebirges und des Rodderberges in ausgewählten Biotopen. Decheniana 126, S. 69 90.
- SCHROEDER, D. (1978): Bodenkunde in Stichworten. Kiel: Hirt.
- TRÜBSBACH, P. (1943): Der Kalk im Haushalt der Mollusken. Arch. Moll. 75, S. 1 23.
- TRÜBSBACH, P. (1947): Der Kalk im Haushalt der Mollusken II. Arch. Moll. 76, S. 145 162.
- VIELHAUER, W. (1982): Beitrag zur Kenntnis der Weichtierfauna in der nördlichen Oberpfalz. Mitt. Dtsch. Malak. Ges. 36, S. 475 501.
- WALTER, H. (1979): Allgemeine Geobotanik. Stuttgart: Ulmer.
- WÄREBORN, I. (1970): Environmental factors influencing the distribution of land molluscs of an oligotrophic area in southern Sweden. Oikos 21, S. 285 291.
- ZILCH, A. und JAECKEL, S. G. A. (1962): Ergänzungen und Berichtigungen zu P. Ehrmanns Bearbeitung in: BROHMER, P., EHRMANN; P., ULMER, G.: Die Tierwelt Mitteleuropas Bd. 2, Leipzig: Quelle und Meyer.
- ZWANZIGER, G. (1923): Mollusken aus der Umgebung von Hof/S. und dem Fichtelgebirge. Arch. Moll. 55, S. 118 123.

8. Anhang

Tab. 1: Alphabetische Auflistung aller im Untersuchungsgebiet gefundenen Landgehäuseschnecken. Ort Fundortsnummer (Beschreibung in Tab. 1) Nat.raum Vorkommen im jeweiligen Naturraum.

Es ist zu beachten, daß im Raum 394 nur drei Sammellokalitäten besucht wurden und, wie eingangs erwähnt, dort mehr Gehäuseschnecken vorkommen, als hier angegeben sind.

Art	Ort	Nat.raum
A. aculaeta	29,30	071,080
A. minor	8,10,14	071,080
A. nitens	1,7,9,19,29,30	071,080
A. pura	1,10,12,19,22,24,29,30	071,080
A. arbustorum	1-3,7,9,13,15,16	071,080
B. biplicata	4,9,19,20,24,25,29,	071,080
B. fruticum	16,26	071,080
C. unifasciata	2,8,28	071,080
C. minimum		395
C. tridentatum	19,29-31	071,080,394
C. acicula	16a,18	080
C. hortensis	4,6,7,9,-13,17-20,28-30	071,080
C. nemoralis	5,16,21	071,080
C. bidentata	19	080
C. dubia	22	080
C. parvula	19,21,22	080
C. lubrica	3,6,9,12,13,16,17,20,24,25	071,080
C. lubricella	18,21,26-28	071,080
C. repentina	20	080
C. laminata	1,5,11,29	071,080
C. aspera	10	071
D. rufa	29	080

<i>D. rotundatus</i>	1,5,6,15,17,19,24,29,30	071,080,394
<i>E. montana</i>	19,29	080
<i>E. obscura</i>	19	080
<i>E. diaphana</i>	3,6,11,13,17,29	071,080
<i>E. fulvus</i>	1,11,29,31,32	071,080,394
<i>E. strigella</i>	5,14,16a	080
<i>H. itala</i>	4,5,8,14,23	071,080
<i>H. obvia</i>	1,4,8,14,16a,20,23,26	071,080
<i>H. lapicida</i>	1,5,19,20-22	080
<i>H. obvoluta</i>	5,19,22,29	080
<i>H. pomataia</i>	1,2,4,5,8-10,13-18,20,21,25	071,080
<i>I. isognomostoma</i>	19	080
<i>L. plicata</i>	19,29	080
<i>N. hammonis</i>	10,11,29-32	071,080,394
<i>O. cellarius</i>	1,5,15,17,19,22,24,25,29,30	071,080
<i>O. elegans</i>	16,25	071,080
<i>O. sarsii</i>	9	071
<i>P. incarnata</i>	1,4-7,9,11-13,15,17,19,22 24,25,29-31	071,080,394
<i>P. pygmaeum</i>	29-32	071,080,394
<i>P. muscorum</i>	14,20,21,23	071,080
<i>S. semilimax</i>	29	080
<i>S. oblonga</i>		080
<i>S. putris</i>	3,6,9,13,16,17,25	071,080
<i>T. hispida</i>	24	071
<i>T. plebeia</i>	1,2,12,16,18,19,25	071,080
<i>T. cylindrica</i>	21,23	071,080
<i>V. costata</i>	14,22,26	071,080
<i>V. pulchella</i>	1,2,8,16a,18,20,23,26-28	071,080
<i>V. pusilla</i>	29	080
<i>V. pygmaea</i>	21	080
<i>V. crystallina</i>	3,6,9,13,16,19,22,24,29	071,080
<i>V. pellucida</i>	1,3,6,10,12,19-22,25,29	071,080
<i>Z. detrita</i>		080
<i>Z. nitidus</i>	3	080

bedeutet außerhalb der angegebenen Sammellokalitäten,
bei Spaziergängen etc. zufällig aufgefunden.

Anschrift des Verfasser:

Karl Fuchs

Carl Burger Straße 22

8580 Bayreuth

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [62](#)

Autor(en)/Author(s): Fuchs Karl

Artikel/Article: [Ökologische und Faunistische Untersuchungen an Landgehäuseschnecken \(Gastropoda, Pulmonata\) Oberfrankens 93-133](#)