Ökologische Charakterisierung von Kalkhängen anhand von Gastropodengemeinschaften

A. DREWS, A. v. LOSSAU und J. F. MOLTMANN, Frankfurt a. M.

Die kleinräumige Biotopstruktur im deutschen Mittelgebirge wird bisher weitgehend floristisch beschrieben. Hierbei bleibt der Indikatorwert der Fauna unberücksichtigt.

Im Rahmen der Diplomarbeit der Autoren wurde der Versuch unternommen, Gastropodengemeinschaften als Indikator für Standortsqualitäten zu benutzen. Schnecken eignen sich für diesen Zweck, da ihre Mobilität gering ist und die Öko- und Verbreitungstypen der meisten Arten bekannt sind.

Bei faunistischen Untersuchungen wird als Kriterium für die Beurteilung der Standortsqualität häufig die Diversität verwendet. Diversitätsberechnungen an sich erlauben jedoch keine ökologischen Einschätzungen. Diese werden erst durch den Vergleich ähnlicher Standorte möglich. Dazu wurden Ähnlichkeitsanalysen auf der Basis der Diversität, der Artenzusammensetzung sowie der Öko- und Verbreitungstypen durchgeführt.

Um die Einschätzung der Standorte zu vervollständigen, wurden zusätzlich Vegetation, Böden und Klima untersucht.

Methoden

Acht Muschelkalkhänge im Schlüchterner Raum (oberes Kinzigtal, Abb. 1 und 2), die sich in Exposition, Nutzung und Verbuschung unterscheiden, wurden von Mai bis Oktober 1981 untersucht.

Zur Erfassung der Gastropodengemeinschaften wurden monatlich an jeder der 28 Aufnahmeflächen (UF) ein Quadratmeter abgesammelt und eine Bodenprobe von 25×25×10 cm ausgestochen. Insgesamt wurden an der Oberfläche 1937 lebende und 6755 tote Individuen gefunden, die sich auf 52 Arten verteilen.

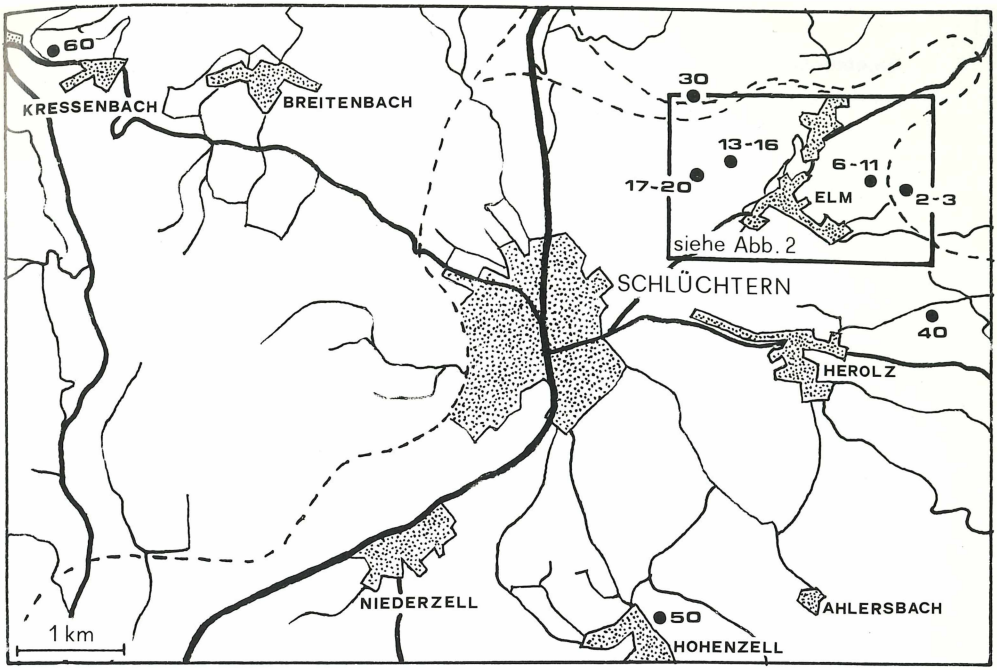
Die Bodenproben wurden gesiebt und die kleinste Fraktion (≦ 3 mm) nach der Methode VAGVÖLGYI (1952) aufgeschwemmt. Eine Auftrennung in lebende und tote Individuen war nicht möglich. Daher ist die Aussagekraft der Daten aus den Bodenproben stark eingeschränkt. Es wurde nur der Monat August mit insgesamt 10 204 Individuen und 26 Arten ausgewertet.

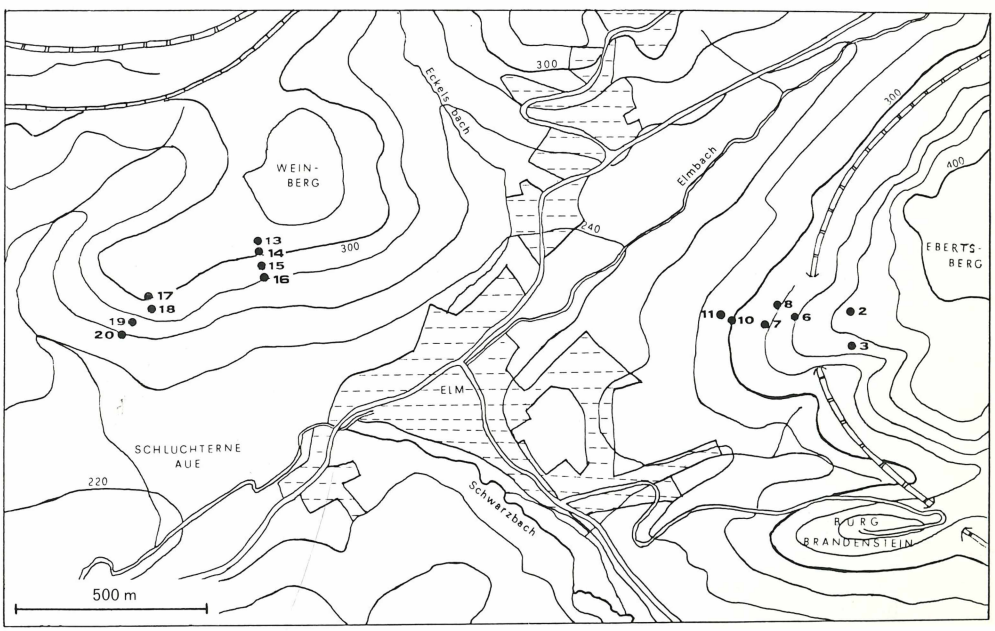
Ein Schwerpunkt der Diplomarbeit war die Untersuchung der Sammelmethoden, im Hinblick auf die Entwicklung einer Standardmethode.

Die Pflanzengemeinschaften wurden nach der Methode BRAUN-BLANQUET (1964) aufgenommen.

Abb. 1. Lage der Untersuchungsflächen. Vgl. hierzu TK 1:50 000, Blatt L 5722 (Schlüchtern). ▶

Abb. 2. Untersuchungsflächen am Ebertsberg und Weinberg bei Elm. Vgl. hierzu TK 1:25 000, Blatt 5623 (Schlüchtern). ▶


60
KRESSENBACH
BREITENBACH
30
13-16
17-20
6-11
ELM
2-3
siehe Abb. 2
SCHLÜCHTERN
40
HEROLZ
NIEDERZELL
50
AHLERSBACH
HOHENZELL
1 km


Eckels Bach
300
WEIN-
BERG
13
14
15
16
17
18
19
20
300
240
Elmbach
300
400
EBERTS-
BERG
11
10
8
7
6
2
3
ELM
SCHLUCHTERNE
AUE
220
Schwarzbach
BURG
BRANDENSTEIN
500 m

Ergebnisse

Mit Hilfe der oben erwähnten Analyseverfahren lassen sich drei Standortstypen charakterisieren:

Typ 1: naturnahe xerotherme Reliktstandorte

- Ebertsberg-Elm, SSW-Hang (offener Halbtrockenrasen, UF 2 und UF 3).
- Weinberg-Elm, SW-Oberhang (Schlehenbuschgesellschaft, UF 18).
- Weinberg-Kressenbach, SSW-Hang (offener Halbtrockenrasen, UF 60).

An diesen Standorten existiert eine *Abida-frumentum-Zebrina-detrita*- Gesellschaft, die nach KÖRNIG (1966) für Felsheiden charakteristisch ist. Die geringen Arten- und Individuendichten und der hohe Anteil an stenöken Feldarten mit südeuropäischem Verbreitungsschwerpunkt (Tab. 1) weisen auf die für Schnecken extremen Lebensbedingungen hin:

Exposition, Neigung (> 15°) und die Lückigkeit der Krautschicht bewirken sowohl große Temperaturschwankungen im Tages- und Jahresgang als auch eine geringe Luftfeuchtigkeit in Bodennähe.

Der kleinflächige Wechsel von tiefgründigen Rendzinen und bis an die Oberfläche tretenden Kalkbänken spiegelt sich im heterogenen Vegetationsbild der Flächen wider. Neben tiefwurzelnden Gebüscharten treten für Felsrasengesellschaften typische Pflanzen auf. Dies ist charakteristisch für die Steppenheide (im Sinne von GRADMANN) der mitteleuropäischen Kalkgebirge (ELLENBERG 1978).

Das Auftreten von überwiegend südeuropäisch verbreiteten Schneckenarten weist auf eine Parallelität der Besiedlungsgeschichte von Gastropoden und Flora hin. Dies kennzeichnet die Flächen dieser Gruppe als xerotherme Reliktstandorte.

Typ 2: ruderal beeinflußte, heterogene Standorte

- Weinberg-Elm, SSO-Hang (vergraster Halbtrockenrasen, UF 13 und UF 14; und Glatthaferwiese UF 15).
- Weinberg-Elm, SW-Unterhang (vergraster Halbtrockenrasen, UF 19).
- Unnütz, W-Hang (vergraster Halbtrockenrasen, UF 30).
- Weinberg-Hohenzell, SSW-Hang (vergraster Halbtrockenrasen, UF 50).

Im Gegensatz zu den obengenannten Flächen besitzen die Standorte dieser Gruppe – ungenutzte Wiesen- und Rasengesellschaften unterschiedlichen Verbuschungsgrades – keine charakteristische Artenzusammensetzung, sondern sie gleichen sich in der Struktur ihrer Gastropodengemeinschaft. Sie sind gekennzeichnet durch Arten- und Individuenreichtum, die hohen Diversitätswerte und das ausgeglichene Spektrum der Öko- und Verbreitungstypen (Tab. 2).

Neben der wärmeklimatisch günstigen Lage führt die Verfilzung der Grasnarbe – eine Folge der nicht mehr stattfindenden Nutzung – zu günstigen Lebensbedingungen für die Schnecken, d. h. relativ hohe Luftfeuchtigkeit in Bodennähe innerhalb der Vegetationspolster.

In unmittelbarer Nachbarschaft der Flächen befinden sich Gehölze, Hecken, Äcker, Mäh- und Streuobstwiesen. Die Heterogenität der Umgebung und die starke räumliche Struktur der Vegetation auf den Flächen selbst bieten einer Vielfalt von Arten mit

Tabelle 1. Gastropodengemeinschaften naturnaher, xerothermer Reliktstandorte.

Art	VT	Ökotyp	G	UF: 2 Ind.	UF: 2 %	UF: 2 DK	UF: 3 Ind.	UF: 3 %	UF: 3 DK	UF: 18 Ind.	UF: 18 %	UF: 18 DK	UF: 60 Ind.	UF: 60 %	UF: 60 DK
Abida frumentum	SE	stenöke F.	3	19	32,8	D	29	37,7	D	20	71,4	E	48	38,7	D
Pupilla muscorum	H	stenöke F.	–	–	–		–	–		–	–		1	0,8	+
Vallonia pulchella	H	euryöke F.	–	1	1,7	+	–	–		1	3,6	+	–	–	
Zebrina detrita	SE	stenöke F.	1	26	44,8	D	46	59,7	D	5	17,9	S	23	18,5	S
Cecilioides acicula	SE	euryöke F.	1	1	1,7	+	–	–		–	–		–	–	
Clausilia parvula	ME	stenöke F.	–	9	15,5	S	–	–		–	–		10	8,1	S
Helicella itala	WE	stenöke F.	3	–	–		1	1,3	+	–	–		5	4,0	+
Helicella obvia	SE	stenöke F.	1	–	–		1	1,3	+	–	–		2	1,6	+
Helix pomatia	SE	euryöke F.	1	2	3,4	+	–	–		2	7,1	S	–	–	
Shannon-Div.				1,27			0,79			0,86			1,21		

Erläuterungen zu den Tabellen 1–4

Taxonomie und Systematik der Gastropoden nach KERNEY et al. (1979).
Daten: Oberfläche lebend, Summe aus 6 qm.
UF = Untersuchungsfläche
Ind. = absolute Individuenzahl
% = relative Individuenzahl

VT = Verbreitungstyp:

H = holarktisch
P = palaearktisch
E = europäisch
ME = mitteleuropäisch
NE = nordeuropäisch
SE = südeuropäisch
WE = westeuropäisch
OE = osteuropäisch

G = Gefährdungsgrad nach ANT (1976):

– = ungefährdet
1 = lokal gefährdet
2 = regional gefährdet
3 = stark gefährdet
4 = vom Aussterben bedroht
5 = ausgestorben

DK = Dominanzklasse:

E = eudominant (mehr als 60 %)
D = dominant (mehr als 20 %)
S = subdominant (mehr als 6 %)
\+ = rezedent (weniger als 6 %)

Ökotyp:

F. = Feldart
W. = Waldart

Shannon-Div. = Diversitätsindex nach SHANNON & WEAVER (OWESEN 1976).

Tabelle 2. Gastropodengemeinschaften ruderal beeinflußter, heterogener Standorte.

Art	VT	Ökotyp	G	UF: 13			UF: 14			UF: 15			UF: 19			UF: 30			UF: 50		
				Ind.	%	DK	Ind.	%	DK	Ind.	%	DK	Ind.	%	DK	Ind.	%	DK	Ind.	%	DK
Succinea oblonga	P	euryöke F.	–	–	–		13	6,6	S	–	–		–	–		–	–		–	–	
Cochlicopa lubrica	H	eurytop	–	12	5,3	+	22	11,2	S	–	–		–	–		3	3,0	+	–	–	
Truncatellina cylindrica	SE	stenöke F.	–	–	–		1	0,5	+	–	–		2	1,3	+	–	–		–	–	
Vertigo pygmaea	H	euryöke F.	–	1	0,4	+	7	3,6	+	–	–		2	1,3	+	6	6,1	S	1	1,1	+
Abida frumentum	SE	stenöke F.	3	14	6,2	S	4	2,0	+	10	6,3	S	46	29,7	D	–	–		11	12,6	S
Pupilla muscorum	H	stenöke F.	–	95	41,9	D	17	8,6	S	43	27,2	D	15	9,7	S	25	25,3	D	3	3,4	+
Vallonia costata	H	euryöke F.	–	56	24,7	D	12	6,1	S	58	36,7	D	37	23,9	D	7	7,1	S	7	8,0	S
Vallonia pulchella	H	euryöke F.	–	11	4,8	+	7	3,6	+	5	3,2	+	21	13,5	S	13	13,1	S	15	17,2	S
Ena obscura	E	stenöke W.	–	3	1,3	+	1	0,5	+	4	2,5	+	2	1,3	+	–	–		–	–	
Zebrina detrita	SE	stenöke F.	1	–	–		1	0,5	+	–	–		5	3,2	+	–	–		–	–	
Punctum pygmaeum	P	eurytop	–	–	–		2	1,0	+	–	–		–	–		–	–		–	–	
Arion circumscriptus	NE	euryöke W.	–	–	–		–	–		–	–		–	–		1	1,0	+	–	–	
Arion hortensis	SE	eurytop	–	–	–		–	–		–	–		1	0,6	+	–	–		–	–	
Vitrina pellucida	P	eurytop	–	10	4,4	+	23	11,7	S	–	–		2	1,3	+	3	3,0	+	12	13,8	S
Oxychilus cellarius	E	euryöke W.	–	–	–		7	3,6	+	2	1,3	+	–	–		–	–		–	–	
Boettgerilla pallens	OE	eurytop	–	–	–		1	0,5	+	–	–		–	–		–	–		–	–	
Limax tenellus	NE	euryöke W.	–	–	–		–	–		–	–		2	1,3	+	–	–		–	–	
Deroceras laeve	E	eurytop	–	–	–		1	0,5	+	–	–		–	–		–	–		–	–	
Deroceras agreste	P	euryöke W.	–	12	5,3	+	6	3,0	+	1	0,6	+	1	0,6	+	–	–		–	–	
Deroceras reticulatum	E	eurytop	–	2	0,9	+	2	1,0	+	1	0,6	+	1	0,6	+	–	–		1	1,1	+
Cecilioides acicula	SE	euryöke F.	1	–	–		3	1,5	+	–	–		2	1,3	+	–	–		–	–	
Cochlodina laminata	E	euryöke W.	–	1	0,4	+	–	–		–	–		–	–		–	–		–	–	
Clausilia parvula	ME	stenöke F.	–	–	–		–	–		–	–		12	7,7	S	–	–		–	–	
Candidula unifasciata	WE	stenöke F.	3	1	0,4	+	–	–		–	–		–	–		1	1,0	+	–	–	
Helicella itala	WE	stenöke F.	3	–	–		–	–		5	3,2	+	–	–		–	–		1	1,1	+
Helicella obvia	SE	stenöke F.	1	–	–		–	–		–	–		–	–		–	–		4	4,6	+
Trochoidea geyeri	WE	stenöke F.	3	–	–		3	1,5	+	–	–		–	–		–	–		–	–	
Trichia plebeia	ME	eurytop	–	9	4,0	+	59	29,9	D	26	16,5	S	3	1,9	+	–	–		–	–	
Cepaea nemoralis	WE	euryöke F.	–	–	–		3	1,5	+	2	1,3	+	1	0,6	+	–	–		–	–	
Cepaea hortensis	WE	euryöke F.	–	–	–		1	0,5	+	1	0,6	+	–	–		–	–		–	–	
Helix pomatia	SE	euryöke F.	1	–	–		1	0,5	+	–	–		–	–		–	–		–	–	
Shannon-Div.				1,78			2,43			1,71			2,05			1,47			1,75		

Tabelle 3. Gastropodengemeinschaften landwirtschaftlich genutzter Wiesen und Weiden.

Art	VT	Ökotyp	G	UF: 10 Ind.	%	DK	UF: 11 Ind.	%	DK	UF: 16 Ind.	%	DK	UF: 17 Ind.	%	DK	UF: 20 Ind.	%	DK
Succinea oblonga	P	euryöke F.	–	1	0,8	+	3	1,5	+	–	–		–	–		–	–	
Truncatellina cylindrica	SE	stenöke F.	–	–	–		–	–		1	0,9	+	–	–		–	–	
Vertigo pygmaea	H	euryöke F.	–	–	–		1	0,5	+	–	–		5	7,7	S	–	–	
Abida frumentum	SE	stenöke F.	3	–	–		–	–		6	5,6	+	–	–		–	–	
Pupilla muscorum	H	stenöke F.	–	–	–		128	62,7	E	26	24,3	D	7	10,8	S	37	80,4	E
Vallonia costata	H	euryöke F.	–	80	64,0	E	46	22,5	D	65	60,7	E	7	10,8	S	1	2,2	+
Vallonia pulchella	H	euryöke F.	–	25	20,0	D	9	4,4	+	2	1,9	+	43	66,2	E	–	–	
Ena obscura	E	stenöke W.	–	–	–		–	–		1	0,9	+	–	–		–	–	
Arion subfuscus	E	euryöke W.	–	1	0,8	+	–	–		–	–		–	–		–	–	
Arion circumscriptus	NE	euryöke W.	–	5	4,0	+	1	0,5	+	1	0,9	+	–	–		–	–	
Arion hortensis	SE	eurytop	–	–	–		–	–		–	–		1	1,5	+	–	–	
Vitrina pellucida	P	eurytop	–	3	2,4	+	1	0,5	+	–	–		–	–		–	–	
Phenacolimax major	WE	stenöke W.	–	–	–		–	–		1	0,9	+	1	1,5	+	–	–	
Milax budapestensis	E	eurytop	–	–	–		1	0,5	+	–	–		–	–		–	–	
Deroceras agreste	P	euryöke W.	–	1	0,8	+	3	1,5	+	–	–		–	–		1	2,2	+
Deroceras reticulatum	E	eurytop	–	3	2,4	+	2	1,0	+	2	1,9	+	1	1,5	+	5	10,9	S
Candidula unifasciata	WE	stenöke F.	3	–	–		–	–		1	0,9	+	–	–		–	–	
Helicella itala	WE	stenöke F.	3	–	–		–	–		–	–		–	–		1	2,2	+
Helicella obvia	SE	stenöke F.	1	–	–		–	–		–	–		–	–		1	2,2	+
Trochoidea geyeri	WE	stenöke F.	3	–	–		2	1,0	+	–	–		–	–		–	–	
Trichia plebeia	ME	eurytop	–	6	4,8	+	7	3,4	+	1	0,9	+	–	–		–	–	
Shannon-Div.				1,18			1,20			1,22			1,14			0,75		

Tabelle 4. Gastropodengemeinschaften der übrigen Flächen.

Art	VT	Ökotyp	G	UF: 6 Ind.	%	DK	UF: 7 Ind.	%	DK	UF: 8 Ind.	%	DK	UF: 40 Ind.	%	DK
Cochlicopa lubricella	H	euryöke F.	–	–	–		–	–		–	–		2	4,9	+
Vertigo pygmaea	H	euryöke F.	–	3	33,3	D	–	–		1	11,1	S	1	2,4	+
Abida frumentum	SE	stenöke F.	3	2	22,2	D	–	–		2	22,2	D	4	9,8	S
Vallonia costata	H	euryöke F.	–	2	22,2	D	–	–		–	–		–	–	
Vallonia pulchella	H	euryöke F.	–	–	–		–	–		1	11,1	S	2	4,9	+
Zebrina detrita	SE	stenöke F.	1	–	–		–	–		1	11,1	S	–	–	
Punctum pygmaeum	P	eurytop	–	1	11,1	S	1	5,0	+	–	–		–	–	
Vitrina pellucida	P	eurytop	–	–	–		5	25,0	D	–	–		4	9,8	S
Nesovitrea hammonis	H	eurytop	–	–	–		–	–		–	–		2	4,9	+
Deroceras laeve	E	eurytop	–	1	11,1	S	1	5,0	+	–	–		–	–	
Deroceras agreste	P	euryöke W.	–	–	–		9	45,0	D	4	44,4	D	9	22,0	D
Cecilioides acicula	SE	euryöke F.	1	–	–		3	15,0	S	–	–		–	–	
Cochlodina laminata	E	euryöke W.	–	–	–		–	–		–	–		2	4,9	+
Helicella itala	WE	stenöke F.	3	–	–		–	–		–	–		1	2,4	+
Perforatella incaranta	ME	euryöke W.	–	–	–		–	–		–	–		1	2,4	+
Trichia plebeia	ME	eurytop	–	–	–		–	–		–	–		1	2,4	+
Helix pomatia	SE	euryöke F.	1	–	–		1	5,0	+	–	–		–	–	

unterschiedlichen Ansprüchen ausreichend Lebensraum. Daher konnten sich in relativ kurzer Zeit derart unterschiedliche Gastropodengemeinschaften entwickeln, obwohl ein Teil dieser Flächen bis vor 30 Jahren ackerbaulich genutzt wurde. Dies zeigt sich auch in der ruderalen Komponente der Flora und dem Auftreten synanthroper Schneckenarten.

Diese Standorte werden also nicht – wie die des Typs 1 – durch extreme abiotische Faktoren bestimmt, sondern vielmehr sind biotische Beziehungen z. B. Konkurrenz für die Gastropodengemeinschaft ausschlaggebend.

Typ 3: landwirtschaftlich genutzte Wiesen und Weiden

- Ebertsberg-Elm, WNW-Unterhang (Weißkleeweide, UF 10; und Glatthaferwiese, UF 11).
- Weinberg-Elm, SSO-Unterhang (Weißkleeweide, UF 16).
- Weinberg-Elm, SW-Kuppe (Weißkleeweide, UF 17).
- Weinberg-Elm, SW-Unterhang (Weißkleeweide, UF 20).

Die Flächen dieser Gruppe werden als Mäh- und Weidewiesen im Wechsel genutzt. Die Flächen sind hinsichtlich der Intensität der Nutzung, der Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft und des Bodentyps unterschiedlich, zeigen aber eine große Ähnlichkeit in der Struktur ihrer Gastropodengemeinschaften.

Es tritt eine Art eudominant gegenüber den anderen Arten auf. Diese eudominante Art ist jedoch nicht konstant, sondern wird auf den einzelnen Flächen entweder von *Vallonia costata, Vallonia pulchella* oder *Pupilla muscorum* gestellt. Dies sind weitverbreitete euryöke Feldarten (Tab. 3).

Von HEMPEL (1971) wird bei seinen Untersuchungen der Arachniden- und Carabidenfauna beweideter Standorte ebenfalls die hohe Dominanz weitverbreiteter euryöker Arten betont. Er nimmt als Ursache Konkurrenzbeziehungen an.

Übrige Flächen

Die folgenden Flächen konnten aufgrund ihrer geringen Individuenzahlen keinem der drei Typen zugeordnet werden.

Am NW-exponierten Hang des Ebertsberges (UF 6, 7 und 8) finden sich nur wenige Individuen und Arten. Aufgrund der Analyse der Öko- und Verbreitungstypen kann dieser Hang als Mischbiotop angesehen werden (Tab. 4).

Die Gastropodengemeinschaft des ebenfalls NW-exponierten Gerlingsberges (UF 40) weist vorwiegend Arten mit paläarktischer Verbreitung auf. Außerdem wurden Arten nachgewiesen, die auf die Frische des Standorts hindeuten (Tab. 4). Diese Artenzusammensetzung läßt sich durch Tonbänke im Muschelkalk und die expositionsbedingt geringe Einstrahlung erklären. Im Gegensatz zur Vegetation (frischer Halbtrockenrasen) spiegelt die Gastropodengemeinschaft das Regionalklima wider.

Zur Schutzwürdigkeit der untersuchten Flächen

Der Plan, den Ebertsberg unter Naturschutz zu stellen, kann aufgrund der vorliegenden Ergebnisse gestützt werden. Die Charakterisierung des SSW-exponierten Hanges als *Abida-frumentum-Zebrina-detrita*-Gesellschaft weist ihn als xerothermen Reliktstandort aus, der als solcher schützenswert ist. Die meisten der vorkommenden Arten sind lokal oder regional stark gefährdet (siehe Tab. 1; Gefährdungsklassen nach ANT 1976).

Der Elmer Weinberg ist in seiner Gesamtheit aufgrund der Heterogenität der Gastropodengemeinschaften und der Flora ebenfalls ein schützenswertes Gebiet. Nur durch die Beibehaltung der aktuellen Bewirtschaftung kann diese Heterogenität erhalten bleiben.

Auf den ungenutzten Wiesen- und Rasengesellschaften sind Pflegemaßnahmen notwendig, um die für Halbtrockenrasen typischen Gastropodengemeinschaften zu erhalten. Durch die zunehmende Verbuschung und Verfilzung der Grasschicht werden die lichtliebenden Arten der Familie der Helicidae zurückgedrängt. Diese Arten sind nach ANT (1976) in Mitteleuropa lokal bis regional stark gefährdet. Als Pflegemaßnahme ist eine zeitlich begrenzte Beweidung notwendig.

Zusammenfassung

Im Rahmen der Diplomarbeit der Autoren wurden an der Ökologischen Außenstelle der Universität Frankfurt/M. in Schlüchtern methodische, statistische und ökologische Untersuchungen der Gastropodengemeinschaften auf Kalkhängen unterschiedlicher Exposition, Nutzung und Verbuschung durchgeführt. Diversitäts- und Ähnlichkeitsanalysen ermöglichten auf den Hängen eine differenzierte Charakterisierung der Flächen. Es konnten drei Standortstypen unterschieden werden und es ergaben sich Hinweise auf ihre Schutzwürdigkeit.

Literatur

ANT, H. (1976): Arealveränderungen und gegenwärtiger Stand der Gefährdung mitteleuropäischer Land- und Süßwassermollusken. – Schriftenr. Vegetationskde. **10,** 309–339, Bonn-Bad Godesberg.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Aufl., 865 S., Wien & New York (Springer).

ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 2. Aufl., 982 S., Stuttgart (Ulmer).

HEMPEL, W. (1971): Zum Einfluß der Weidewirtschaft auf die Arthropodenfauna im Mittelgebirge. – Faunist. Abh. Veröff. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden **3,** 235–281, Leipzig.

KERNEY, M. P., R. A. D. CAMERON & G. RILEY (1979): A field guide to the land snails of Britain and North-west Europe. – 288 S., London (Collins).

KÖRNIG, G. (1966): Die Molluskengesellschaft des mitteldeutschen Hügellandes. – Malakolog. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden **2,** 1–112, Leipzig.

MOLTMANN, J. F., A. DREWS & A. v. LOSSAU (1982): Ökologische Charakterisierung von Kalktrockenhängen im Raum Schlüchtern anhand von Gastropodengemeinschaften. – 260 S. + 123 S. Tabellen, Diplomarbeit am FB Biologie der Universität Frankfurt/M., unveröffentlicht.

OWESEN, H. A. (1976): Artendiversität in der Ökologie. Ein Vergleich verschiedener Diversitätskonzepte unter besonderer Berücksichtigung mathematischer Gesichtspunkte. – Rep. Sonderforschungsbereich 95, Univ. Kiel, **16,** 178 S., Kiel–Altenholz.

VAGVÖLGYI, J. (1952): A new sorting method for snails, applicable also for quantitative researches. – Ann. hist. nat. Mus. nation. Hung. **3,** 101–104, Budapest.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hessische Faunistische Briefe

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Drews A., Lossau A. v., Moltmann J. F.

Artikel/Article: Ökologische Charakterisierung von Kalkhängen anhand von Gastropodengemeinschaften 38-45