Fauna Flora Rheinland-Pfalz 6: 1085-1139

Ökologische Untersuchungen zur Fauna von Trockenmauern in Weinanbaugebieten, dargestellt am Beispiel einer Weinbergslage an der Mosel

von H.-W. OBERMANN und M. GRUSCHWITZ

Kurzfassung

In Pünderich an der Mosel wurde im Juni/Juli 1988 eine ca. 100 Jahre alte Weinbergstrockenmauer faunistisch und ökologisch bewertet. Die Mauer wurde dabei Stein für Stein abgetragen, das Erdmaterial ausgelesen. Barberfallenfänge ergänzten die Maueruntersuchung. Die folgenden Tiergruppen wurden bearbeitet: Gastropoda (Schnecken), Araneae (Spinnen), Isopoda (Asseln), Chilopoda (Hundertfüßler), Diplopoda (Tausendfüßler), Heteroptera (Wanzen), Coleoptera (Käfer), Formicidae (Ameisen), Lepidoptera (Schmetterlinge), Reptilia (Kriechtiere), Mammalia (Säugetiere). Die Befunde lieferten praktische Hinweise und Vorschläge für den Schutz von Trockenmauern und die Konstruktion neuer Mauern unter ökologischen Gesichtspunkten.

Abstract

Examination of a vineyard wall at Pünderich (Mosel) under ecological aspects.

An approximately 100 years old vineyard wall was faunistically and ecologically evaluated in June/July 1988 at Pünderich (Mosel). The wall was taken apart stone by stone to make an exact examination of the site possible. Barber-traps were set up too. The following animal groups were evaluated: Gastropoda (snails), Araneae (spiders), Isopoda (isopodes), Chilopoda (centipedes), Diplopoda (millipedes), Heteroptera (bugs), Coleoptera (beetles), Formicidae (ants), Lepidoptera (butterflies), Reptilia (reptiles), Mammalia (mammals). The optained results give useful indications and suggestions with regard to the protection of vineyard walls and their construction under an ecological point of view.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1086
2.	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	1087
3.	Material und Methoden	1092
4.	Ergebnisse	1096
4.1	— Gastropoda (Schnecken)	1096
4.2	— Araneae (Spinnen)	1100
4.3	— Isopoda (Asseln), Chilopoda (Hundertfüßler) und Diplopoda (Tau-	
	sendfüßler)	1106
4.4	— Heteroptera (Wanzen)	1109
4.5	— Coleoptera (Käfer)	1111
4.6	— Formicidae (Ameisen)	1118
4.7	— Lepidoptera (Schmetterlinge)	1120
4.8	— Vertebrata (Wirbeltiere)	1123
5.	Diskussion der Ergebnissse	1125
5.1	Struktur und Aufbau der Trockenmauerbiozönose	1126
5.2	Räumliche Verteilung der Zoozönose in der Trockenmauer	1127
5.3	 Nutzungsstrategien (ökologische Einnischung) der untersuchten 	
	Tiergruppen	1128
5.4	- Auswirkungen weinbaulicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die	
	Biozönose der Trockenmauer	1129
5.5	- Möglichkeiten und Erfordernisse für Erhalt und alternative Gestal-	
	tung von Trockenmauern unter Gesichtspunkten des Arten- und	
	Biotopschutzes	1130
6.	Zusammenfassung	1134
	Y ***	1105

1. Einleitung

Das Moseltal ist das älteste, bereits von den Römern erschlossene deutsche Weinbaugebiet. Diese über Jahrhunderte gewachsene Kulturlandschaft war geprägt durch eine Strukturvielfalt weinbautypischer Landschaftselemente und durch kleinparzellierte Besitzverhältnisse. Der Wunsch nach rationelleren und technisierten Bewirtschaftungsmethoden im Weinbau führte über Flurbereinigungen zunehmend zu einer Monotonisierung der Weinanbauflächen bei gleichzeitigem Verlust der heterogenen Landschaftsvielfalt. Betroffen davon waren und sind vor allem ökologisch wertvolle Kleinstrukturen wie Hecken, Trockenmauern oder Brachflächen. Innerhalb des Ökosystems Weinberg nehmen vor allem Trockenmauern eine zentrale und wichtige Rolle als Lebens-, Überwinterungs-,

Deckungs- oder Fortpflanzungsraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten mit zum Teil hochspezifischen Habitatansprüchen ein. Spezielle Untersuchungen zur Fauna und Flora von Trockenmauern beschränkten sich bisher auf den Außenbereich der Mauern (MÖLLER & MÖLLER 1985, LICHT & BERNERT 1985). Dagegen liegen keine detaillierten Untersuchungen über das Faunen- und Floreninventar im Innern des Mauerkörpers vor. Dies gab den Anlaß zu der vorliegenden Untersuchung an Weinbergstrockenmauern, welche mit dankenswerter Unterstützung der Bezirksregierung Koblenz und des Kulturamts Simmern durchgeführt werden konnte. Hierbei stand eine faunistische Bestandsanalyse und ökologische Bewertung des Mauerkörpers im Mittelpunkt. Die ermittelten Befunde sollten Aufschluß über die Verteilung der Tiere innerhalb der Mauer sowie praktische Hinweise und Vorschläge für die Flurbereinigungsbehörden bezüglich des Schutzes und der Gestaltung von Trockenmauern geben.

2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die Untersuchung der Weinbergsmauern wurde in Pünderich an der Mosel im Rahmen eines dort laufenden Flurbereinigungsverfahrens durchgeführt. Pünderich liegt im unteren



Abb. 1: Blick auf den Hang unterhalb der Marienburg. Die Untersuchungsmauer steht etwa auf halber Höhe des Hanges, oberhalb der bereits flurbereinigten Fläche. (Pünderich/Mosel, 14. 06. 1988; Foto: H.-W. OBERMANN)

Bereich der Mittelmosel, ca. 45 km nordöstlich von Trier bzw. ca. 12 km südwestlich von Cochem. Die Weinberge sind dem Bereich Bernkastel und der Großlage »Vom heißen Stein« zugeordnet, wobei die Untersuchungsfläche zur Weinbergslage »Pündericher Nonnengarten« zählt. Die gesamte Lage zeichnet sich durch ein steiles bis hängiges Gelände von 10 ha Fläche und SSW-orientierter Exposition aus. Als Rebsorte wird Riesling angebaut (AMBROSI 1981). Die untersuchte, etwa 100 Jahre alte Trockenmauer wurde aus Schieferplatten ohne Vermörtelung gesetzt und liegt unterhalb der Marienburg in einer Höhe von ca. 130 m ü. NN (vgl. Abb. 1).

Der untersuchte Mauerabschnitt hatte eine Länge von 20 m. Vor und oberhalb der Mauer befand sich eine Rebfläche, so daß die zu untersuchende Mauer sich inmitten der bewirtschafteten Reblandschaft ohne direkten Kontakt zu einer größeren Brache oder einem anderen bewirtschaftungsfreien Biotop befand.

In dieser Rebfläche erfolgte im Zeitraum Ende Mai bis Anfang Juni eine chemische Unkrautbekämpfung mit den Herbiziden Roundup und Simanzin. Zudem wurde der Boden einmal im Jahr (April-Juni) mit dem Krubber aufgelockert. Die übrigen Pflanzenschutzmaßnahmen wurden mittels Hubschrauberspritzung sechsmal im Abstand von 12-14 Tagen durchgeführt, wobei folgende Mittel zur Anwendung kamen: Dithane Ultra, Netzschwefel, Antracol, Bayleton Spezial, Aktuan und ME 605 Spritzpulver. Im Anschluß an die letzte Hubschrauberspritzung wurde vom Winzer noch Ronilan und ein Mg-Präparat gespritzt.

Im Untersuchungsgebiet herrscht ein tiefgründiger und skeletthaltiger Tonschieferverwitterungsboden vor (AMBROSI 1981), der durch den Schiefer bedingt schwach sauer reagiert (pH (H_2O) = 6,0-6,5; pH (KCl) = 5,0-5,5). Der geringe Unterschied zwischen pH (H_2O) und pH (KCl) deutet auf eine mäßige Austauschkapazität, also auf einen kargen Humusanteil des Bodens hin.

Das Moselgebiet liegt in einem maritim beeinflußten Klimabereich mit milden Wintern und warmen Sommern. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 10,0 °C (langjähriges Mittel), die Gesamtsonnenscheindauer eines Jahres beträgt im langjährigen Mittel 1395,0 h. Diese Werte und ausreichende Niederschläge während der Vegetationsperiode (676 mm im langjährigen Mittel) zeigen die begünstigte Lage des Moseltals, welche überhaupt den Weinbau erst möglich macht. Alle Daten basieren auf Angaben des Wetteramtes Trier.

Der Vegetationsperiode des Untersuchungsjahres 1988 ging ein sehr milder Winter 1987/88 voraus. Die Lufttemperaturen lagen im Dezember, Januar und Februar mit Werten von 4; 6 u. 3,9 °C deutlich über dem langjährigen Mittel (2,7; 1,8 u. 2,6 °C), was sich auch in einer wesentlich geringeren Zahl an Frost- und Eistagen niederschlug.

Im Bereich der untersuchten Mauer selbst konnten aus Zeitgründen keine lokalen Klimamessungen durchgeführt werden. Ausführliche Untersuchungen zur Mikroklima-Situation an Trockenmauern wurden jedoch von LICHT & BERNERT (1985) durchgeführt.

Danach wird eine Temperatur von 25 °C in 20 cm Tiefe wohl nur während längerer Hitzeperioden überschritten. Dagegen können an der Maueroberfläche sehr hohe Temperaturen von bis zu 70 °C auftreten (LINCK 1954). Das Mikroklima im Mauerinnern ist gegenüber dem Außenklima relativ konstant, so daß keine Extremwerte auftreten. Innerhalb der Mauer existiert ein Temperatur- und Feuchtigkeitsgradient, wie er in Abb. 2 dargestellt ist. An der Frontseite der Trockenmauer ist die Temperatur hoch und die

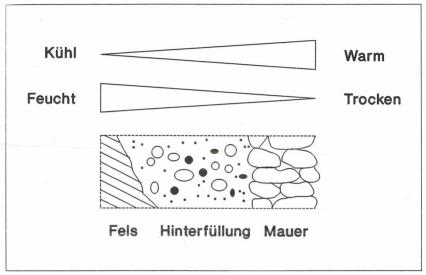


Abb. 2: Temperatur- und Feuchtigkeitsgradient innerhalb der Trockenmauer. Mit zunehmender Mauertiefe sinkt die Temperatur, während die Feuchtigkeit steigt.

Feuchtigkeit niedrig. Je weiter man in das Mauerinnere kommt, desto niedriger wird die Temperatur, und die Feuchtigkeit steigt an. Im Verlauf der Freilandarbeit zeigte sich, daß selbst bei längerfristiger sonnigheißer Witterung der hintere Bereich der Mauer stets feuchte bis nasse Verhältnisse aufwies. Dagegen blieb der vordere Bereich auch nach mehreren Tagen Regen noch trocken. Insbesondere an der Mauerfront können jedoch große klimatische Extremwerte auftreten, was durch den unterschiedlichen Bewuchs und die damit verbundene Beschattung bedingt ist.

Hinsichtlich der Vegetation wurden insgesamt 27 Pflanzenarten aus 16 Familien ermittelt, die unmittelbar an der Mauer wuchsen bzw. in der Umgebung der Trockenmauer nachgewiesen wurden (Tab. 1). Die Pflanzen, die in Fugen der Mauer oder auf Vorsprüngen wurzelten, wurden in Tab. 1 mit (M) gekennzeichnet.

Zum Verständnis der gesamtökologischen Situation der untersuchten Trockenmauer wird in Tab. 1 zudem das ökologische Verhalten der nachgewiesenen Pflanzenarten gegenüber den Faktoren Licht, Temperatur und Feuchtigkeit dargestellt. Die Einstufung erfolgte nach ELLENBERG (1979).

Tab. 1 Ökologisches Verhalten der Pflanzen des Untersuchungsgebietes gegenüber den Faktoren Licht, Temperatur und Feuchtigkeit. Die Einstufung erfolgte nach EL-LENBERG (1979). Die Pflanzen, die an der Mauer selbst wuchsen, sind vor dem Namen mit (M) gekennzeichnet.

	Familie/Art	Licht	Temperatur	Feuchtigkeit
(M)	Fagaceae Quercus robur LINNÉ	(Halblicht)	mäßig warm — warm	_
(M)	Crassulaceae Sedum album LINNÉ	Vollicht	_	stark trocken — trocker
(M)	Rosaceae Rubus fruticosus LINNÉ	Halblicht	mäßig warm	frisch
	Fabaceae Vicia sepium LINNÉ	-	_	frisch
	Onagraceae Epilobium lamyi SCHULTZ			
	Epilobium lanceolatum SEBASTIANI u. MAURI			
(M)	Apiaceae Anthriscus caucalis BIEBERSTEIN			
	Hypericaceae Hypericum perforatum LINNÉ	Halblicht	_	trocken-frisch
(M)	Brassicaceae Cardaminopsis arenosa (LINNÉ)	Vollicht	_	trocken-frisch
	Malvaceae Malva neglecta WALLROTH	Halblicht	mäßig warm — warm	frisch
	Polygonaceae Rumex crispus LINNÉ	Halblicht	mäßig warm	frisch-feucht
(M)	Convolvulaceae Calystegia sepium (LINNÉ)	Licht	mäßig warm — warm	frisch-feucht
(M)	Convolvulus arvensis LINNÉ	Halblicht	mäßig warm — warm	trocken-frisch
	Solanaceae Solanum luteum MILLER			
	Scrophulariaceae Linaria vulgaris MILLER	Licht	mäßig warm	trocken
	Lamiaceae Galeopsis ladanum LINNÉ	Licht	warm	trocken
	Origanum vulgare LINNÉ	Halblicht	_	trocken

	Familie/Art	Licht	Temperatur	Feuchtigkeit
	Asteraceae Hieracium bauhinii SCHULTES			
	Lapsana communis LINNÉ	Halbschatten	_	frisch
	Senecio eruciformis LINNÉ			
	Senecio vulgaris LINNÉ	Halblicht	_	frisch
	Sonchus arvensis LINNÉ	Halblicht	mäßig warm	frisch-feucht
	Sonchus asper (LINNÉ)	Halblicht	mäßig warm	frisch-feucht
	Taraxacum officinale WIGGERS	Halblicht	_	frisch
	Poaceae Bromus sterilis LINNÉ	Halblicht	warm	trocken-frisch
(M)	Poa annua LINNÉ	Halblicht	_	frisch-feucht
(M)	Poa compressa LINNÉ	Vollicht	_	stark trocken - trocker

Legende:

(M): Pflanze wächst auch an der Frontseite der Trockenmauer—: indifferentes Verhalten gegenüber dem jeweiligen Faktor

Licht

Halbschatten: nur selten in vollem Licht, meist aber mehr als 10 % relative Beleuch-

tungsstärke (r. B.)

Halblicht: meist bei vollem Licht, aber auch im Schatten

Licht: nur ausnahmsweise bei weniger als 40 % r.B.

Vollicht: nur an voll bestrahlten Plätzen, selten bei weniger als 50% r. B.

(): der Baum ist eine Lichtpflanze; Wert gibt Schattentoleranz der Jung-

pflanze wieder

Feuchtigkeit

stark trocken: an oftmals austrocknenden Stellen lebensfähig und auf trockene Böden

beschränkt

trocken: auf trockenen Böden häufiger vorkommend als auf frischen, auf feuch-

ten Böden fehlend

frisch: Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden, auf nassen sowie öfters aus-

trocknenden Böden fehlend

feucht: Schwergewicht auf gut durchfeuchteten, aber nicht nassen Böden

Im Weinberg konnten hauptsächlich Halblichtpflanzen nachgewiesen werden, die meist in vollem Licht wachsen, aber auch die Beschattung durch die Reben dulden. Sie wachsen hauptsächlich auf schwach sauren bis basischen Böden, die trocken bis frisch sein können.

Es wurden keine Arten gefunden, die nur auf ausgesprochen feuchten bzw. nassen Böden vorkommen

Die direkt an der Mauerfläche und am Mauerfuß wachsenden Pflanzen bleiben von der Herbizidspritzung weitgehend unbeeinflußt. Als besonders charakteristische Pflanzen der Trockenmauer selbst können neben Flechten und Moosen hauptsächlich Sedum album, Cardaminopsis arenosa und Poa compressa gelten. Dieses sind Vollichtpflanzen, die nur an voll sonnenbestrahlten Stellen vorkommen. Sie wachsen auf trockenen und nährstoffarmen Böden, wodurch sie in den Biotop Trockenmauer gut eingenischt sind.

3. Material und Methoden

Für die Untersuchung wurde eine Trockenmauer ausgewählt, die im Rahmen eines laufenden Flurbereinigungsverfahrens beseitigt werden sollte. Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von Anfang Juni bis Ende Juli 1988. Da bisher noch keine Trockenmauer zur Untersuchung der Fauna abgerissen wurde, lagen aus der Literatur keine Erfahrungswerte über die anzuwendenden Erfassungsmethoden vor.

Die Mauer wurde in fünf 1,10-1,60 m breite Probestellen unterteilt, wobei sie zwischen den einzelnen Probestellen auf einer Breite von 0,80-6,00 m im Rahmen der Untersuchung unversehrt belassen wurde. Zuerst erfolgte an Mauerfuß, Mauerkrone sowie an der Frontseite der jeweiligen Probestelle eine sorgfältige »äußerliche« Handabsammlung der Tiere. Beginnend mit der Mauerkrone wurde das der Mauer aufliegende Erdreich zunächst abgetragen, in einer Plastikwanne gesammelt und mit zwei Drahtsieben (1 x 1 cm und 0,5 x 0,5 cm Maschenweite) durchgesiebt. Die so erhaltene Feinerde wurde in Leinensäcke von 5-10 l Inhalt gefüllt und bis zur weiteren Bearbeitung aufbewahrt. Da bei der untersuchten Trockenmauer die Steine lose und ohne Bindemittel aufeinander geschichtet waren, konnte sie Stein für Stein abgetragen werden. Die einzelnen Steine wurden direkt auf daran oder darunter sitzende Tiere hin untersucht und diese abgesammelt. Das Erdmaterial zwischen und an den Steinen wurde in Plastikwannen gesammelt und wie oben beschrieben zweimal durchgesiebt. Bei der Materialgewinnung wurde zwischen Mauerkrone, Mauerfuß, vorderem und hinterem Teil der Mauer differenziert (vgl. Abb. 3). In Abb. 4 a ist beispielhaft die Probestelle 4 vor dem Mauerabriß und in Abb. 4 b danach dargestellt. Der gesamte Mauerabriß an einer Probestelle dauerte 2-3 Tage. Insgesamt wurden 9 m Mauer abgetragen und zusammen mit ca. 470 l Feinerde auf die darin vorkommenden Faunenelemente untersucht.

Im Anschluß an den Mauerabriß erfolgte die Aufarbeitung der in den Säcken gesammelten Feinerde. Diese wurde zuerst von Hand ausgelesen und dann in Plastikwannen mit Wasser aufgeschlämmt, um auch die kleinen Bodenschnecken bzw. juvenilen Schneckengehäuse zu erhalten. Dem Wasser wurde ein Tensid (Dor) beigegeben, was

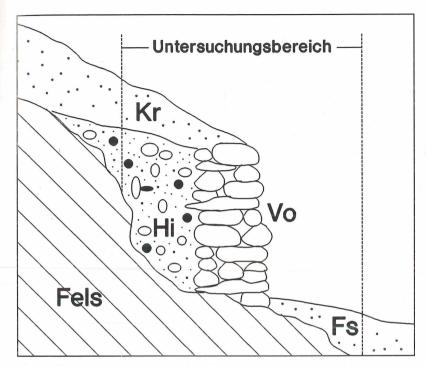


Abb. 3: Gliederung der Trockenmauer: Vorderer Teil (VO; aus Schieferplatten gesetzte Mauer), hinterer Teil (Hi; Hinterfüllung), Mauerkrone (Kr) und Mauerfuß (Fs)

eine Herabsetzung der Oberflächenspannung des Wassers bewirkte. Hierdurch wird einerseits das Aufsteigen der luftgefüllten Schneckengehäuse erleichtert, andererseits aber auch das Absinken von anorganischen und pflanzlichen Stoffen begünstigt. Wenn sich die Erde nach ein bis zwei Tagen abgesetzt hatte, wurde das an der Wasseroberfläche schwimmende Material vorsichtig durch zwei sehr engmaschige Haushaltssiebe abdekantiert. Das durch die Siebe zurückgehaltene Material wurde getrocknet und unter der Lupe bei 16facher Vergrößerung ausgelesen. Dieses Schlämmverfahren wurde von WILLECKE (1983) und HOLTERMAN (1983) bei der Untersuchung von Schnecken in Weinbergs-Ökosystemen angewendet. Es geht auf KNECHT (1978) nach VAGVÖLGYI (1952) zurück.

Begleitend zur Untersuchung der Trockenmauer wurden am Mauerfuß und oberhalb der Mauerkrone in der Rebfläche 16 Bodenfallen (Barberfallen) aufgestellt. Es handelte

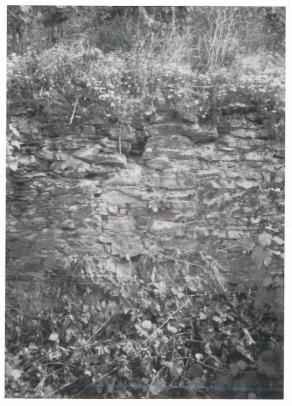


Abb. 4a: Ansicht der Probestelle 4 vor dem Mauerabriß. Die Rebstöcke vor der Mauer wurden entfernt. Pünderich/Mosel, 10. 07. 1988; Foto: H.-W. OBERMANN

sich um handelsübliche Marmeladengläser, die mit Ethylenglykol als Fangflüssigkeit bestückt und alle zwei Wochen geleert wurden.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden folgende Tiergruppen bearbeitet: Gastropoda (Schnecken), Araneae (Spinnen), Isopoda (Asseln), Chilopoda (Hundertfüßler), Diplopoda (Tausendfüßler), Heteroptera (Wanzen), Coleoptera (Käfer), Formicidae (Ameisen), Lepidoptera (Schmetterlinge), Reptilia (Kriechtiere), Mammalia (Säugetiere).



Abb. 4b: Ansicht der Probestelle 4 nach dem Mauerabriß. Die Trockenmauer stand auf 75 cm hohem Fels. Pünderich/Mosel, 10. 07. 1988; Foto: H.-W. OBERMANN

Für Unterstützung bei der Artbestimmung sind wir folgenden Damen und Herren dankbar: Dr. J. BECKER (Chilopoda, Diplopoda), Dr. W. BÖHME (Mammalia), A. DIECK-MANN (Formicidae), Dr. J. GÜNTHER (Heteroptera), Dipl. Biol. G. HANSEN (Araneae), H. F. RÄCKE (Gastropoda), Dipl. Biol. D. SIEDE (Coleoptera), M. WEIT-ZEL (Lepidoptera), P. WUNDERLE (Staphylinidae).

4. Ergebnisse

Im folgenden sollen die Ergebnisse für die einzelnen Tiergruppen dargestellt werden. Die Tabellen geben Auskunft über Anzahl und Fundort der einzelnen Arten bzw. Individuen, unterteilt nach Mauerfuß (Fs), Mauerkrone (Kr), vorderem (Vo) und hinterem Teil der Mauer (Hi) — vgl. Abb. 3 — sowie über die Barberfallen am Mauerfuß (BFs) und oberhalb der Mauerkrone (BKr). Weiterhin werden der prozentuale Individuenanteil der einzelnen Arten am Gesamtbestand innerhalb der Tiergruppe (Dominanzanteil) und einige autökologische Daten angegeben.

Schließlich erfolgte für die aufgrund ihrer Häufigkeit bestandsbildenden bzw. für das Untersuchungsgebiet typischen Arten eine autökologische Charakterisierung, soweit entsprechende Literaturangaben verfügbar waren.

4.1 Gastropoda (Schnecken)

Im Rahmen der Untersuchung wurden nur die Gehäuseschnecken erfaßt, die Nacktschnecken blieben unberücksichtigt. Insgesamt konnten 1048 Schneckenindividuen gesammelt werden, die sich auf 13 Arten aus sieben Familien verteilten (vgl. Tab. 2).

Für die Charakterisierung und Bewertung des Untersuchungsgebietes ist eine ökologische Einordnung und Kennzeichnung der einzelnen Arten wichtig. In Tab. 2 wurde dies nach den Angaben von JUNGBLUTH (1973, 1975) und WILLECKE (1983) vorgenommen. Die ökologische Zuordnung unterscheidet hauptsächlich nach den mikroklimatischen Präferenzen für den Faktor Feuchtigkeit und dem daraus abgeleiteten Vorzugsbiotop. Die Zuordnung zu den Ökotypen erfolgt nach dem bevorzugten Vorkommen im »Wald« (Beschattung, höhere Feuchtigkeit, niedrigere Temperatur) und im offenen Gelände »Feld« (Helligkeit, Trockenheit, höhere Temperatur). Außerdem wird der Toleranzbereich der einzelnen Arten berücksichtigt (WILLECKE 1983). Durch die Zuordnung der gefundenen Arten zu diesen Gruppen erhält man die in Tab. 3 und Abb. 5 dargestellten Ergebnisse.

Tab. 2 Artenliste, Individuenanteile und Fundortverteilung der nachgewiesenen Schnecken (Gastropoda) sowie deren ökologische Zuordnung und Ökotypen. Die Familien sind nach der Systematik von KERNEY, CAMERON & JUNGBLUTH (1983) geordnet. Die ökologische Zuordnung erfolgte nach JUNGBLUTH (1973, 1975) und WILLECKE (1983).

		In	dividue	nanteil			Autök	ologie
Familie/Art		Fundo	rt		Σ	D	ökologische	Ökotyp
	Fs	Kr	Vo	Hi	_	[%]	Zuordnung	,,
Vert iginidae Vertigo pygmaea (DRAPARNAUD 1801)	_	1	_	1	1	0,09	xero-/thermophil	euryöke Feldart
Valloniidae Vallonia costata (O. F. MÜLLER 1774)	-	_	_	1	1	0,09	xero-/thermophil	euryöke Feldart
Endodontidae Discus rotundatus (O. F. MÜLLER 1774)	5	31	41	33	110	10,50	(hygrophil)	euryöke Waldart (S)
Vitrinidae Phenacolimax major (FÉRUSSAC 1807) Vitrina pellucida (O. F. MÜLLER 1774)	19 7	29 38	50 28	25 6	123 79	11,74 7,54	(hygrophil) subthermophil	stenöke Waldart eurytop (S)
Zonitidae Oxychilus cellarius (O. F. MÜLLER 1774) Oxychilus draparnaudi (BECK 1837) Vitrea contracta (WESTERLUND 1871)	22 3 —	20 - 10	63 3 24	156 14 25	261 20 59	24,92 1,9 5,63	(hygrophil) (hygrophil) xero-/thermophil	euryöke Waldart (S) (euryöke) Waldart (S) euryöke Feldart (S)
Clausiliidae Clausilia bidentata (STRÖM 1765)	1	11	_	_	12	1,14	subthermophil	eurytop
Helicidae Arianta arbustorum (LINNAEUS 1758) Cepea hortensis (O. F. MÜLLER 1774) Cepea nemoralis (LINNAEUS 1758) Helicigona lapicida (LINNAEUS 1758)	24 24 8 -	49 20 12 9	39 14 16 15	35 14 83 20	147 72 119 44	14,03 6,87 1,36 4,19	(hygrophil) subthermophil supthermophil subthermophil	(euryöke Waldart) euryöke Feldart (S) euryöke Feldart (S) (stenöke) Waldart
Σ	113	230	293	412	1048	100		

Legende: Fs = Mauerfuß; Kr = Mauerkrone; Vo = vorderer Teil der Mauer; Hi = hinterer Teil der Mauer; Σ = Gesamtzahl der Individuen einer Art bzw. eines Fundorts; D [%] = prozentualer Individuenanteil der Arten (Dominanzanteil); (S) = synanthrop; () = Zuordnung erfolgte nach eigenem Ermessen in Anlehnung an KERNEY, CAMERON & JUNGBLUTH (1983) Ökologische Zuordnung

- xero-/thermophile Arten: kommen hauptsächlich auf wärmebegünstigten Trockenrasen vor
- subthermophile Arten: sind u. a. Waldschnecken, Hecken- und Steppenwaldbewohner
- hygrophile Arten: bevorzugen Laubwälder, frisch-feuchte Biotope und Beschattung (bei WILLECKE 1981: Waldarten)
- hydrophile Arten: Bewohner von Wiesenmooren, Röhrichten und vernäßten Wäldern (bei WILLECKE 1981: hygrophile Arten) Ökotyp
- euryöke Waldarten: Hauptvorkommen in Wäldern und Gebüschen, können aber auch in anderen Biotopen wie Wiesen, Hecken usw. gefunden werden
- stenöke Waldarten: bis auf seltene Ausnahmen in Wäldern und Gebüschen; stark feuchtepräferent und ombrophil
- euryöke Feldarten: Hauptvorkommen in offenen Habitaten, können aber auch in deckungsreichen Standorten vorkommen (Wald und Gebüsch)
- stenöke Feldarten: fast ausschließlich im offenen Gelände anzutreffen, heliophil und trockenpräferent
- eurytope Arten (nach GRUSCHWITZ 1979): keine eindeutige Präferenz für Wald- oder Feldbiotope

Tab. 3 Ökologische Zuordnung und Ökotypen der nachgewiesenen Schneckenarten (Gastropoda) — vergl. auch Tab. 2. Die Zuordnung erfolgte nach JUNGBLUTH (1973, 1975) und WILLECKE (1983).

ökologische Zu- ordnung	Anzahl der Arten	%-Individuenanteil	Ökotypen	Anzahl der Arten	%-Individuenanteil
xero-/thermophil	3	5,81	euryöke Waldart	4	51,35
subthermophil	5	31,10	stenöke Waldart	2	15,93
hygrophil	5	63,09	euryöke Feldart	5	24,04
hydrophil	_	_	stenöke Feldart	_	
			eurytope Art	2	8,68

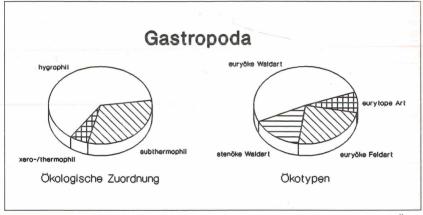


Abb. 5: Prozentuale Verteilung der Individuen auf die ökologischen Gruppen und Ökotypen (Gastropoda, Schnecken).

Subthermophile Arten und hygrophile Arten machen zusammen 94,19 % aus, wobei der Anteil der hygrophilen Arten mit 63,09 % doppelt so groß ist wie der der subthermophilen Arten (31,10 %). Auffallend ist der mit 5,81 % sehr geringe Anteil xero/thermophiler Arten, obwohl das Moseltal ein klimatisch begünstigtes Gebiet ist. Hydrophile Arten wurden nicht gefunden. Auch WILLECKE (1983) hat bei ihrer Untersuchung im Moseltal überwiegend Waldarten (hygrophile Arten) mit einem relativ hohen Anteil subthermophiler Elemente gefunden. Der Anteil xero-/thermophiler Arten war mit 4,5 % ebenfalls nur gering. Die Waldarten machen zusammen 67,28 % aus, wobei zwei Arten als stenök gelten. Stenöke Feldarten wurden nicht gefunden.

Als bestandsbildend bzw. habitattypisch sind *Oxychilus cellarius* und *Helicigona la*picida autökologisch wie folgt zu charakterisieren:

Oxychilus cellarius (O. F. MÜLLER 1774) (Fam. Zonitidae): Insgesamt 261 Individuen, D = $24,92\,\%$. Oxychilus cellarius kommt an feuchten und schattigen Standorten aller Art vor, wie Wälder, Felsen, Gärten und unter Abfall. Häufig ist sie auch in Höhlen anzutreffen. Es handelt sich um eine euryöke Spezies, die einen pH-Bereich von 4-8 toleriert. Als Nahrung dienen Algen und Moder (FRÖMMING 1954). Die Art ist über West- und Mitteleuropa durchgehend verbreitet.



Abb. 6: *Helicigona lapicida* in einer Spalte zwischen zwei Schieferplatten der Trockenmauer. Pünderich/Mosel, 1988; Foto: H.-W. OBERMANN

Helicigona lapicida (LINNAEUS 1758) (Fam. Helicidae): Insgesamt 44 Individuen, D = 4,19 %. Helicigona lapicida (Abb. 6) kommt in Vertiefungen und Spalten auf felsigem Grund und an Steinmauern vor. Durch ihr oben und unten abgeflachtes Gehäuse sowie die schräg liegende Mündung ist sie gut an diesen Habitat angepaßt. Man findet sie aber auch in alten Waldbeständen und Hecken. Helictgona lapicida ist über Westund Mitteleuropa weit verbreitet.

4.2 Araneae (Spinnen)

Im Rahmen der Untersuchung wurden insgesamt 592 Spinnen gefunden, von denen 447 auf juvenile Tiere entfielen, die nicht exakt zu determinieren waren. Die 145 adulten Tiere verteilten sich auf 30 Arten aus 13 Familien. In Tab. 4 werden die Artenliste der gefundenen Spinnen sowie deren Fundorte und prozentualen Individuenanteile (D [%]) wiedergegeben, wobei die juvenilen Tiere nicht berücksichtigt wurden. Zusätzlich erfolgt eine ökologische Zuordnung. Die Angabe der Größenklasse und die Gesamtzahl werden geschlechtsspezifisch nach Weibchen und Männchen aufgeschlüsselt.

Für die Bewertung des Untersuchungsgebietes ist es wiederum wichtig, eine ökologische Einordnung der gefundenen Spinnenarten zu geben. In Tab. 4 erfolgte eine kurze Charakterisierung der Arten, soweit dies der Literatur zu entnehmen war. Die Angaben stammen aus DAHL (1926, 1927, 1931, 1937, 1953, 1956, 1960, 1963) und HANSEN (1986). Bei der ökologischen Zuordnung wird hauptsächlich nach den mikroklimatischen Präferenzen für Feuchtigkeit unterschieden. Durch die Zuordnung der nachgewiesenen Arten zu den von HANSEN (1986) nach TRETZEL (1952) definierten ökologischen Gruppen erhält man die in Tab. 5 aufgelisteten in in Abb. 7 noch einmal graphisch dargestellten Ergebnisse.

Tab. 4 Artenliste, Individuenanteile und Fundortverteilung der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen adulten Spinnen (Araneae) sowie einige autökologische Daten. Die Familien sind nach DAHL (1926) systematisch geordnet.

	L			Individu	ienanteil				Autökologie	
Familie/Art		Fur	idort	lort		σσ	Σ	D [%]	ökologische	GK
	Fs/Kr	V ₀	Hi	В					Zuordnung	L
Salticidae (juvenil)	25	7	-	2			34			
Ballus depressus (WALCKENAER) 1802 Euophrys frontalis (WALCKENAER)1802	1	-	-	-	1		1	0.69	hemihygrophil	2
	9	- 1	-	-	9	1	10	6.90	hemihygrophil	2
Heliophanus flavipes (C. L. KOCH) 1848	4	-	-	-	3	1	4	2.76	(hygrophil)	2
Salticus scenicus (CLERCK) 1757	4	8	-	-	- 11	- 1	12	8.26	xerophil (S)	2
Synageles venator (LUCAS 1836)	1	1		-	1	_	1	0.69	I	3
Lycosidae (juvenil)	35	16	15	39			105			
Pardosa hortensis (THORELL) 1872	1	-	-	4	5	-	5	3,45	-	2
Pisaura mirabilis (CLERCK) 1757	-	-	-	1	-	l	1	0.69	-	4
Trochosa ruricola (DEGEER) 1778	-	-	-	7	6	-1	7	4,82	hygrophil	4
Dysderidae (juvenil)	5	17	8	-			30			
Harpactea hombergii (SCOPOLI) 1763	_	15	- 11	-	24	2	26	17.93	hemihygrophil (S)	2
Segestria senoculata (LINN) 1758	-	1	1	-	8	-	8	5.51		3
Thomisidae (juvenil)	18	1	_	-			19			
Oxyphila praticola (C.L. KOCH) 1837	-	_	-	1	1	-	1	0,69	_	2
Philodromus aureolus CLERCK 1757	2				2		2	1,38	xerophil	2

				Individu	ienanteil				Autökologie	
Familie/Art	Fs/Kr	Fun Vo	dort Hi	В	φφ	σσ	Σ	D [%]	ökologische Zuordnung	GK
Xysticus cristatus (CLERCK) 1757 Xysticus kochi THORELL 1872	1	1 -	-	1 -	3	-	3	2,07 0,69	euryök xerophil	2 3
Gnaphosidae (juvenil) Drassodes lapidosus (WALCKENAER) 1802 Scotophaeus blackwalli (THORELL) 1873	1 - -	14 - 1	3 1 -	1 - -	1	-	24 1 1	0.69 0.69	xerophil —	4 3
Clubionidae (juvenil) Liocranum rupicola (WALCKENAER) 1825	- 1	11 -	4 1	-	2	_	15 2	1,38	- (S)	3
Hahniidae (juvenil) Hahnia nava (BLACKWALL) 1841	4 6	_ 2	3	- 3	13	1	4 14	9,66	(xerophil)	1
Amaurobiidae (juvenil) Amaurobius ferox (WALCKENAER) 1825	53	92 9	31 4	10 -	13	_	186 13	8,97	(hygrophil) (S)	4
Dictynidae (juvenil) Lathys humilis (BLACKWALL) 1855	8	-	-	-	8	_	0 8	5,51	(hemihygrophil)	1
Agelenidae (juvenil)	1	5	-	-			6			
Tetragnathidae (juvenil)	4	-	-	-			4			
Theridiidae (juvenil) Enoplognatha ovata (CLERCK) 1757 Enoplognatha thoracica (HAHN) 1831 Pholcomma gibbum (WESTRING) 1881 Theridium bimaculatum (LINN) 1767	2 7 7 — 1	2 - - 1	5 - - - -	- - - -	7 7 1	- - -	9 7 7 1	4,82 4,82 0,69 0,69	hemihygrophil (xerophil) (hygrophil) hygrophil	1 2 1 2
Araneidae (juvenil)	4	1	1	-			6			
Linyphiidae (juvenil) Lepthyphantes tenuis (BLACKWALL) 1852 Meioneta rurestris (KOCH) 1836	- 5 1	1 - -	- - -	- 1 -	4	2 _	1 6 1	4.14 0,69	(hemihygrophil) euryök	1
Nesticidae (juvenil) Nesticus cellulanus (CLERCK) 1757	-	-	3 1	-	-1	-	3 1	0,69	hygrophil (S)	2
Micryphantidae (juvenil) Erigone atra (BLACKWALL) 1841 Oedothorax agrestris (BLACKWALL) 1853 Oedothorax apicatus (BLACKWALL) 1850	1 1 - -	- 1 - -	- - -	- - 1 1	1 1 1	1 - -	1 2 1	1.38 0.69 0.69	hygrophil (S) hygrophil hygrophil	1 1
Σ	213	214	92	73	134	11	592	100		

Legende:

Fs Manerfuß Kr Mauerkrone

Vo vorderer Teil der Mauer hinterer Teil der Mauer

D [%] Barberfallen an Mauerkrone und Mauerfuß

Gesamtzahl der Individuen einer Art bzw. eines Fundorts prozentualer Individuenanteil (Dominanzanteil)

GK Größenklassen (S) synanthrop

() Die Zuordnung wurde nach eigener Einschätzung unter Berücksichtigung der Angaben von DAHL (1926, 1927, 1931, 1937, 1953, 1956, 1960, 1963) vorgenommen. —

ökologische Zuordnung

- xerophile Arten:
- hauptsächlich auf trockenen, meist sandigen und wasserdurchlässigen Böden
- hemihygrophile Arten:

bevorzugen Feuchtigkeit geringen bis mittleren Grades, wie sie in der Laubstreu anzutreffen ist

- hygrophile Arten:

benötigen starkte andauernde Feuchtigkeit, wie in Ufernähe, in feuchtem Moos oder in naßgründigen Wiesen

- hydrophile Arten:
- sind in unmittelbarer Nähe des Wassers zu finden
- euryöke Arten:

bei ihnen läßt sich keine engere Bindung an den Faktor Feuchtigkeit feststellen

Tab. 5 Anzahl der Arten und prozentuale Individuenanteile der Spinnen (Araneae) an den fünf ökologischen Gruppen (vergl. auch Tab. 4).

ökologische Zuordnung	Anzahl der Arten	%-Individuenanteile
xerophile Arten	6	22,74
hemihygrophile Arten	6	39,99
hygrophile Arten	8	21,38
hydrophile Arten	-	-
euryöke Arten	2	2,76

Die hygrophilen Arten stellen mit acht Arten den größten Anteil, jedoch ist der Unterschied zu xerophilen (sechs Arten) und hemihygrophilen (sechs Arten) nur gering.

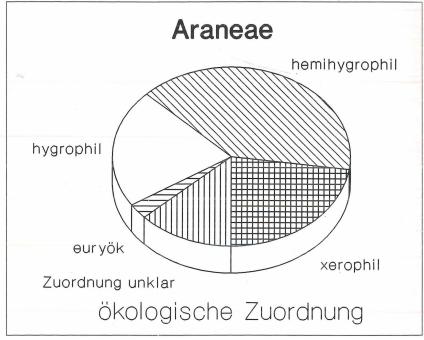


Abb. 7: Prozentuale Individuenanteile an den ökologischen Gruppen (Araneae, Spinnen)

Betrachtet man aber die prozentualen Individuenanteile, so überwiegen die hemihygrophilen Arten deutlich mit 39,99 %. Hemihygrophile und hygrophile Arten machen zusammen 61,37 % aus. Hydrophile Arten wurden nicht nachgewiesen. Sechs der nachgewiesenen Spinnenarten gelten als synanthrop.

Das ermittelte Verteilungsbild mit einem Überwiegen der eher feuchtigkeitsliebenden Arten entspricht den für die Gastropoda (Schnecken) festgestellten Verhältnissen (vgl. Kapitel 4.1).

Aufgrund ihrer höheren Individuenbestände können nachfolgende Arten als charakteristisch und bestandsbildend für das Untersuchungsgebiet gelten. Die Angaben über die Autökologie stammen aus DAHL (1926, 1927, 1931, 1937, 1953, 1956, 1960, 1963) und HANSEN (1986).

Salticus scenicus (CLERCK) 1757 (Fam. Salticidae): Insgesamt zwölf adulte Tiere, davon elf weiblich und eins männlich, D = 8,28 %. Salticus scenicus verhält sich stenök (BRAUN 1969) und thermobiont. Reife Tiere treten von Mai bis September auf (HARM 1971). Nach DAHL (1926) kommt die Art an sonnig exponierten Mauern und Felsen vor; besonders häufig trifft man sie an Weinbergsmauern an. Salticus scenicus ist synanthrop und somit auch an sonnigen Hauswänden zu finden. Sie ist über ganz Deutschland verbreitet.

Harpactea hombergii (SCOPOLI) 1763 (Fam. Dysderidae): Insgesamt 26 adulte Tiere, davon 24 weiblich und zwei männlich; D = 17,93 %. Harpactea hombergii kommt unter der Borke von Baumstämmen, in Felsspalten und unter Steinen vor sowie unter Moos, das sich an Stämmen oder Felsen bzw. Mauern befindet. Die reifen Weibchen findet man im Juli und August. Harpactea hombergii ist synanthrop und in Europa überall zu finden.

Hahnia nava (BLACKWALL) 1841 (Fam. Hahniidae): Insgesamt 14 adulte Tiere, davon 13 weiblich und eins männlich; D = 9,66 %. Hahnia nava scheint weitgehend feuchtigkeitsunabhängig zu sein (BRAUN & RABELER 1969). Sie kommt in Deutschland auf Sandboden, unter Steinen, in kurzen Rasen, Moos und auf leichten Böden vor. Die reifen Tiere findet man von Juli bis Oktober. Die Art ist über Mitteleuropa verbreitet.

Lathys humilis (BLACKWALL) 1855 (Fam. Dictynidae): Insgesamt acht adulte Weibchen; D = 5,51 %. Die reifen Tiere findet man von April bis Juni. Lathys humilis kommt unter Flechten an Buchen (Fagus silvatica), Stechginster (Ulex), Heidekraut (Calluna) und Wacholder (Juniperus) sowie im Gebüsch und Fallaub vor (LOCKET & MILLIDGE 1951). In Deutschland findet man sie überall; die Art zeigt einen europäischen Verbreitungsschwerpunkt. Die im Rahmen der Untersuchung gefangenen Tiere gehören zu einer Unterart von Lathys humilis, die in Südfrankreich, Korsika, Algier und Ägypten verbreitet ist. Ihr Verbreitungsgebiet hat sich inzwischen anscheinend stark nach Norden ausgedehnt, so daß sie jetzt in klimatisch begünstigten Regionen auch in Deutschland zu finden ist.

Neben der Autökologie der einzelnen Arten ist auch durch das Geschlechterverhältnis, das anteilige Verhältnis adulter und juveniler Stadien und die durchschnittliche Körpergröße der Spinnen eine Standortcharakterisierung möglich (HANSEN 1986).

Geschlechterverhältnis: Da Standorte zuerst von den agileren Männchen besiedelt werden, die sessileren Weibchen aber erst später nachfolgen, ist die Verhältniszahl von Männchen zu Weibchen ein Maß für die Stabilität eines Biotops (HANSEN 1986). Die Anzahl der gefangenen Weibchen und Männchen ist für jede Art in Tab. 4 aufgelistet. Berechnet man daraus den Sexualindex (Verhältnis der Gesamtzahl der Männchen aller Arten zur Gesamtzahl der Weibchen aller Arten), so erhält man einen Wert von 0,08. Dieser sehr niedrige Wert zeigt, daß die Weibchen deutlich gegenüber den Männchen dominieren. Dies kann daran liegen, daß zum Zeitpunkt der Untersuchung (Juni, Juli) das vermehrte Auftreten der adulten Tiere bzw. Männchen schon vorbei war (z. B. Liocranum rupicola) oder erst nach der Untersuchung einsetzte (z. B. Segestria senoculata).

Bei der Untersuchung der Rebstrauchschicht in Weinbergen des Ahrtals wurden für das Geschlechterverhältnis Werte zwischen 0,45 und 0,92 erhalten, bei bodenlaufenden Spinnen Werte zwischen 1,8 und 3,1 (HANSEN 1986). Der Sexualindex von 0,08 für die Spinnen der untersuchten Trockenmauer liegt somit wesentlich niedriger als die Werte für bodenlaufende Spinnen oder die Spinnen der Rebstrauchschicht, was auf eine größere Stabilität und geringere Belastung des Biotops Trockenmauer gegenüber der Rebfläche hinweist.

Verhältnis von adulten zu juvenilen Tieren: Juvenile Spinnen können erst dann in einem Biotop auftreten, wenn das Gebiet von adulten Tieren besiedelt ist. So wird der adult/juvenil-Index in Biotopen mit hoher Strukturvielfalt kleiner sein als in Systemen, die sich noch am Anfang der Entwicklung befinden (HANSEN 1986). Die Unterscheidung konnte nur auf Familienbasis erfolgen, da die juvenilen Tiere nicht genauer determinierbar waren. Berechnet man aus den Angaben in Tab. 4 den adult/juvenil-Index (Verhältnis der Gesamtzahl adulter Spinnen aller Familien zur Gesamtzahl juveniler Tiere aller Familien), so erhält man einen Wert von 0,32. Dieser niedrige Wert ist vor allem auf die Lycosidae und Amaurobiidae zurückzuführen, bei denen die Anzahl der juvenilen Tiere 8 bis 14 mal größer war als die der adulten.

Für die Spinnen der Rebstrauchschicht in Weinbergen des Ahrtals liegt der adult/juvenil-Index (Altersindex) bei Werten zwischen 0,55 und 1,25, für bodenlaufende Spinnen zwischen 1,1 und 27,1 (HANSEN 1986).

Der Altersindex von 0,32 für die Spinnen der Untersuchungsmauer liegt niedriger als die Werte für bodenlaufende Spinnen oder die Spinnen der Rebstrauchschicht. Dies deutet — wie auch schon der sehr niedrige Sexualindex — darauf hin, daß die Trockenmauer einen stabilen und strukturreichen Biotop innerhalb des Ökosystems Weinberg darstellt.

Größenklassenverteilung: Die durchschnittliche Körpergröße gibt ebenfalls einen Hinweis auf den Entwicklungszustand der Zönose. Mit zunehmender Entwicklung eines Lebensraumes wird dieser vermehrt von größeren Arten besiedelt (HANSEN 1986 nach HEYDEMANN 1964). Die Spinnenarten wurden gemäß den Durchschnittsgrößen nach DAHL (1926, 1927, 1931, 1937, 1953, 1956, 1960, 1963) und LOCKET & MILLIDGE (1951, 1953, 1974) den folgenden Größenklassen (HEYDEMANN 1964) zugeordnet: Größenklasse 1 (= < 3 mm); 2 (= 3-6 mm); 3 (= 6-10 mm); 4 (= 10-19 mm); 5 (= 19-30 mm); 6 (= > 30 mm).

Durch die Zuordnung der Spinnenarten zu den Größenklassen erhält man die in Abb. 8 dargestellten Ergebnisse.

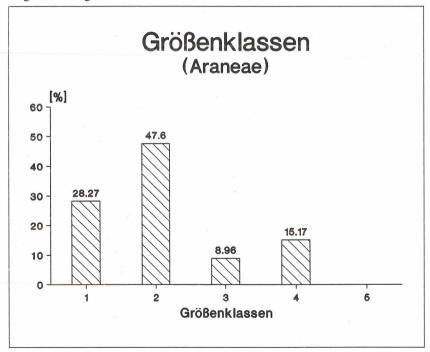


Abb. 8: Prozentuale Individuenanteile der gefangenen Spinnen (Araneae) an den Größenklassen (GK) Nähere Erläuterungen der GK im Text.

Die ermittelte durchschnittliche Körpergröße der Spinnen im Untersuchungsgebiet betrug 5,78 mm. HANSEN (1986) hat eine Durchschnittsgröße von 2,4-5,1 mm der Spinnen der Rebstrauchschicht erhalten. Die größere durchschnittliche Körperlänge der

Spinnen im Untersuchungsgebiet gegenüber denen der Rebstrauchschicht zeigt den höheren Entwicklungsstand und die ausgereiftere Biozönose der Trockenmauer.

Aus den gegenüber den Vergleichswerten anderer Arbeiten (s. o.) niedrigen Werten des Sexualindex (0,08) und des Altersindex (0,32) sowie der größeren durchschnittlichen Körperlänge (5,78 mm) der Spinnen (Araneae) des Untersuchungsgebietes kann geschlossen werden, daß die Trockenmauer mit ihrer unmittelbaren Umgebung einen stabilen und nischenreichen Biotop mit einer hoch entwickelten Spinnenzönose darstellt.

4.3 Isopoda (Asseln), Chilopoda (Hundertfüßler) und Diplopoda (Tausendfüßler)

Diese drei artenarmen Gruppen werden in einem Kapitel zusammen abgehandelt. Nachfolgend sind in Tab. 6 die Arten, Fundorte und prozentualen Individuenanteile (D [%]) aufgelistet.

Tab. 6 Artenliste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Asseln (Isopoda), Hundertfüßler (Chilopoda) und Tausendfüßler (Diplopoda) sowie Fundorte und Dominanzanteile (D [%]). Die Familien sind nach der Systematik von DAHL (1934, 1965, 1966) und VERHOEFF (1937) geordnet.

				Individ	uenanteil			
Familie/Art			Fun	dort			Σ	D [%]
	Fs	Kr	Vo	Hi	BFs	BKr		
ISOPODA								
Oniscidae Oniscus asellus L. 1758	_	_	1	-	_	_	1	0,53
Porcellionidae Porcellio scaber LATR. 1804	11		4	37	26	1	79	41,80
Armadillidiidae Armadillidium vulgare (LATR. 1804)	14	33	8	3	26	25	109	57,67
Σ	25	33	13	40	52	26	189	100
CHILOPODA Geophilidae								
Geophilus longicornis LEACH	1	16	2	_ 5	-	_	24	14,91
Cryptopidae Cryptops parisi BRÖLEMANN	11	14	85	20	_	_	130	80,75
Lithobiidae								
Lithobius erythrocephalus C. L. KOCH	-	1	1	-	-	_	2	1,24
Lithobius forficatus L.	-	-	-	-	1	_	1	0.62
Lithobius melanops NEWPORT	-	_	3	1	_	_	4	2,48
Σ	12	31	91	26	1	0	161	100
DIPLOPODA								
Polyxenidae Polyxenus lagurus (LINNÉ 1758)	5	18	276	54	2	_	355	87.22

	Individuenanteil											
Familie/Art			Σ	D [%]								
	Fs	Kr	Vo	Hi	BFs	BKr						
Polydesmidae												
Polydesmus angustus LATZEL 1884	_	_	_	_	1	_	1	0,25				
Polydesmus coriaceus PORAT 1870	1	1	1	-	12	11	26	6,38				
Blaniulidae												
Blaniulus guttulatus (BOSC. 1792)	3	12	4	4	-	-	23	5,65				
Iulidae												
Cylindroiulus teutonicus (POCOCK 1900)	_	_	_	-	_	1	1	0.25				
Cylindroiulus silvarum (MEINERT 1868)	-	-	-	-	1	_	1	0.25				
Σ	9	31	281	58	16	12	407	100				

Legende: Fs = Mauerfuß; Kr = Mauerkrone; Vo = vorderer Teil der Mauer; Hi = hinterer Teil der Mauer; BFs = Barberfallen am Mauerfuß; BKr = Barberfallen oberhalb der Mauerkrone; Σ = Gesamtzahl der Individuen einer Art bzw. eines Fundorts; D $[\Re]$ = prozentuale Individuenanteile der Arten (Dominanzanteil)

Isopoda: Bei der Untersuchung der Trockenmauer wurden insgesamt 189 Asseln erfaßt. Sie verteilen sich auf drei Arten aus drei Familien (vgl. Tab. 6). Bis auf ein Individuum (*Oniscus asellus*) stammen die Asseln von zwei Arten, wobei *Armadillidium vulgare* mit 57,67 % gegenüber *Porcellio scaber* mit 41,80 % dominiert.

Im folgenden werden die drei Asselarten autökologisch charakterisiert. Die Angaben stammen aus DAHL (1966).

Oniscus asellus L. 1758 (Fam. Oniscidae): Es wurde nur ein Individuum gefunden, D = 0,53 %. Die Mauerassel ist an ein bestimmtes Minimum an Feuchtigkeit gebunden, das nicht unterschritten werden darf. Man findet sie darum an feuchten bis sehr feuchten Stellen wie in der Laubschicht oder unter Borke und Steinen. Oniscus asellus lebt synanthrop. Gegen Austrocknung besitzt die Art im Vergleich zu Porcellio scaber und Armadillidium vulgare die geringste Widerstandsfähigkeit. Oniscus asellus ist über fast ganz Europa verbreitet; in Deutschland ist sie überall anzutreffen.

Porcellio scaber LATREILLE 1804 (Fam. Porcellionidae): Insgesamt 79 Tiere; D = 41,80 %. Man findet die Kellerassel an Stellen mit relativ hoher Luftfeuchtigkeit wie in Laubwäldern, aber auch an trockeneren Stellen wie Ruderalflächen. Sie kommt unter Steinen und Laubstreu oder unter der Borke vor. Besonders häufig ist sie an bewachsenen Mauern und in Kellern. Die Kellerassel lebt synanthrop. Gegen eine unmittelbare Berührung mit Wasser ist Porcellio scaber sehr empfindlich, weshalb sie in nassen Biotopen und an zeitweise überschwemmten Standorten fehlt und wasserdurchlässigen Boden bevorzugt. Porcellio scaber ist nachtaktiv. Sie wurde in fast alle Länder der Erde verschleppt und ist praktisch überall dort zu erwarten, wo menschliche Siedlungen sind. In Deutschland kommt sie überall vor und ist neben Oniscus asellus der häufigste und verbreitetste Landisopode.

Armadillidium vulgare (LATREILLE 1804) (Fam. Armadillidiidae): Insgesamt 109 Tiere; D = 57,67 %. Armadillidium vulgare lebt in relativ trockenen Biotopen und ist gut gegen durch Transpiration bedingte Wasserverluste geschützt. Sie zeigt sich gegen erhöhte Temperaturen wenig empfindlich. Die Art bevorzugt offenes, gut entwässertes Gelände. Man findet sie meist in Steinwällen und Steinbrüchen, an Böschungen mit niedrigem Gebüsch und unter Steinen an Waldrändern. Als synanthrope Art kommt sie auch in Gärten und in der Nähe von Häusern vor. Armadillidium vulgare ist im größten Teil Europas verbreitet.

Setzt man die Indiviquenzahlen der nachgewiesenen Asselarten in Beziehung zu den Faktoren Feuchtigkeit und Licht, so ergibt sich eine deutliche Korrelation dahingehend, daß mit zunehmender Trockenheitstoleranz der Art auch die Zahl ihrer Individuen im Untersuchungsgebiet ansteigt.

Chilopoda: Bei der Untersuchung wurden insgesamt 171 Chilopoden gefangen, wovon zehn Individuen Jungtiere der Gattung *Lithobius* waren und sich somit der genaueren Determination entzogen. Die restlichen 161 Chilopoden verteilen sich auf fünf Arten aus drei Familien (vgl. Tab. 6).

Die Verbreitung der Chilopoden ist hauptsächlich durch die Feuchtigkeitsverhältnisse der Standorte bedingt. Eine ausgeprägte artspezifische Habitatbindung ist nach BECKER (1982) nur bei den Lithobiidae vorhanden. *Lithobius forficatus* bevorzugt danach trockene Standorte, während *Lithobius erythrocephalus* als Waldart an feuchtere Waldstandorte gebunden ist. Die Anzahl der gefangenen Lithobiidae ist jedoch zu gering, um daraus standortbezogene Aussagen ableiten zu können.

Die Geophilidae und Cryptopidae sind weniger an den feuchteren Habitat »Wald« gebunden als die Lithobiidae, weil sie sich bei Trockenheit in die tieferen Erdschichten zurückziehen können. Man findet sie daher auch häufig auf Wiesen- und Ackerböden. Sie leben meist im Boden und kommen nur selten an die Bodenoberfläche (BECKER 1982). Dies wird durch die vorliegende Untersuchung bestätigt. *Geophilus longicornis* und *Cryptops parisi* konnten nicht mit Barberfallen nachgewiesen werden, sondern wurden in großer Anzahl beim Sieben und Auslesen des Erdmaterials gesammelt. Alle Chilopoden leben versteckt und räuberisch. Ihre Nahrung besteht aus Spinnen, Asseln und Insekten.

Die beiden häufigsten und mit zusammen 95,66 % der Individuen bestandsbildenden Arten werden nachfolgend kurz autökologisch charakterisiert. Die Angaben stammen aus BROHMER (1979) und BECKER (1982).

Geophilus longicornis LEACH (Fam. Geophilidae): Insgesamt 24 Individuen, die sich bevorzugt im Erdreich der Mauerkrone aufhielten; $D=14.91\,\%$. Die Art ist in Deutschland sehr häufig und kommt bevorzugt in Wiesen- und Ackerböden vor. Geophilus longicornis ist gegen »Vernässung« empfindlich und bevorzugt wärmere Standorte.

Cryptops parisi BRÖLEMANN (Fam. Cryptopidae): Insgesamt 130 Individuen, die sich hauptsächlich innerhalb der Trockenmauer aufhielten; D = 80,75 %. Cryptops parisi kommt bevorzugt in Laubwäldern im Süden Deutschlands vor.

Diplopoda: Im Rahmen der Untersuchung wurden insgesamt 407 Diplopoden gefangen, die sich auf sechs Arten aus vier Familien verteilen (vgl. Tab. 6).

Die drei häufigsten und dadurch bestandsbildenden Arten werden nachfolgend autökologisch charakterisiert, wobei auf Angaben von DAHL (1934) zurückgegriffen wird.

Polyxenus lagurus (LINNÉ, 1758) (Fam. Polyxenidae): Insgesamt 355 Individuen, die sich hauptsächlich innerhalb der Trockenmauer aufhielten, insbesondere im vorderen Teil der Mauer (vgl. Tab. 6), D = 87,22 %. Polyxenus lagurus pflanzt sich in Deutschland parthenogenetisch fort. Man findet die Art besonders unter Rinden, Moos und Steinen, aber auch in Wespennestern und Nestern von Formica-Arten. Sie wurde früher als Reblausvertilger angesehen und daher in Weinanbaugebieten ausgesetzt. Polyxenus lagurus ist in ganz Deutschland verbreitet, gilt jedoch als nicht häufig.

Polydesmus coriaceus PORAT 1870 (Fam. Polydesmidae): Insgesamt 26 Individuen, die sich hauptsächlich an Mauerkrone und Mauerfuß aufhielten; D = 6,38 %. Polydesmus coriaceus gilt als eurytope Art. Man findet sie in Laubwäldern, Erlenbrüchen, Uferzonen, in Kiesgruben, Ackerland, an Steilufern der Ostsee sowie in synanthropen Biotopen.

Blaniulus guttulatus (BOSC. 1792) (Fam. Blaniulidae): Insgesamt 23 Individuen; D = 5,65 %. BRÖLEMANN (nach DAHL 1934) hat festgestellt, daß Blaniulus guttulatus bevorzugt pflanzliche Stoffe aufnimmt, die bereits in Fäulnis übergegangen sind. Blaniulus guttulatus zeigt eine deutliche Vorliebe für synanthrope Biotope (Kulturgelände).

4.4 Heteroptera (Wanzen)

Insgesamt wurden 65 Wanzen erfaßt, die sich auf 15 Arten aus acht Familien verteilen. 28 Larven konnten nur bis zur Gattung bzw. Familie bestimmt werden. In Tab. 7 sind die nachgewiesenen Wanzenarten, ihre Fundorte, ihre prozentualen Individuenanteile (Dominanzanteile) sowie die jeweiligen Wirtspflanzen und der bevorzugte Habitat aufgelistet. Die nicht bis zur Art determinierbaren Wanzenlarven blieben bei der Dominanzberechnung unberücksichtigt.

Die Mehrzahl der Wanzen wurde bevorzugt an der Mauerkrone gefunden, die sich durch eine artenreichere Vegetation auszeichnete. Am Mauerfuß wuchs hauptsächlich Brombeere (*Rubus fruticosus*) (vgl. Kapitel 2.). Die Individuen, die sich an oder in der Mauer (Vo/Hi) aufhielten, entstammen vorwiegend dem vorderen Bereich der Mauer bzw. der Mauerfront. Sie gehören zu Arten, die am Boden unter Moos, anderen Pflanzen

und Laub leben. Alle Arten kommen in trockenem, sonnigem und offenem Gelände vor. *Empicoris culiciformis* ist die einzige nachgewiesene Art mit zoophager Ernährungsweise. Aufgrund der Habitat- und Wirtspflanzenbindung der Wanzenarten sind alle im Biotop Weinberg zu erwarten.

Im folgenden sollen die aufgrund ihrer Häufigkeit bestandsbildenden und biotoptypischen Arten noch genauer autökologisch charakterisiert werden (Angaben nach DAHL 1952, 1966, 1967).

Tab. 7 Artenliste der gefangenen Wanzen (Heteroptera), Fundorte, Individuenverteilung, Wirtspflanzen und Habitat. Die Familien sind nach der Systematik von DAHL (1952, 1966, 1967) geordnet.

		Inc	dividuenan	teil		Auto	Autökologie		
Familie/Art		Fundort		Σ	D	Wirtspflanzen	Habitat		
	Fs/Kr	Vo/Hi	В] -	[%]				
Pentatomidae (juvenil)	5	_	-	5					
Eurydema oleraceum (LINNÉ) 1758	1	-	-	l	2,70	Brassicaeae			
Piezodorus lituratus (FABRICIUS) 1794	1	-	_	1	2,70	Sarothamnus scoparius			
Coreidae (juvenil)	3	_	-	3					
Coreus marginatus (LINNÉ) 1758	1	_	_	1	2.70	Rumex, Rubus fruticosus	überall (feucht-trocken)		
Pyrrhocoridae									
Pyrrhocoris apterus (LINNÉ) 1758	9	_	ì	10	27,03	Tiliaceae, Malvaceae			
Lygaeidae (juvenil)	4	_	-	4					
Megalonotus sabulicola (THOMSON) 1870	1	1	1	3	8,11	keine best. Pflanzenart	Sand-, Kalkboden, Kulturland		
Scolopostethus spec.	1	-	_	1	ŀ		trockene Orte		
Sphragisticus nebulosus (FALLEN) 1807	1	-	-	1	2,70	Ruderalpflanzen	Sand-, Lehmboden		
Stygnocoris sabulosus SCHILL.	3	-	-	3	8,11	Calluna vulgaris	insbesondere Heidegebiete		
Stygnocoris spec.	5	2	-	7					
Taphropeltus contractus (HERRICH-SCHÄFFER) 1839	l	1	-	2	5,41	t.	sonnige, trockene Orte, unte Moos, Pflanzen, lichte Wälde		
Reduviidae						Nahrung:			
Empicoris culiciformis (DEGEER) 1773	-	1	-	1	2,70	kleinere Insekten	in Gebäuden, auf Bäumen		
Nabidae (juvenil)	1	_	_	1					
Miridae (juvenil)	6	_	_	6					
Chlamydatus evanescens BOH. 1852	7	1	-	8	21,62	Sedum	sonnige Hänge unter Sedum		
Lygus pratensis (LINNÉ) 1758	4	-	-	4	10,81	Calluna, Kräuter	Wiesen		
Plagiognathus arbustorum (FABRICIUS) 1794	2	_	_	2	5,41	Ruderalpflanzen, Urtica	Ruderalflächen		
Gerridae (juvenil)	1	_	-	1					
Σ	57	6	2	65	100				

Legende: Fs = Mauerfuß: Kr = Mauerkrone; Vo = vorderer Teil der Mauer; Hi = hinterer Teil der Mauer; B = Barberfallen oberhalb der Mauerkrone und am Mauerfuß: Σ = Gesamtzahl der Individuen einer Art bzw. eines Fundorts; D [%] = prozentualer Individuenanteil der Arten (Dominanzanteil)

Pyrrhocoris apterus (LINNÉ) 1758 (Fam. Pyrrhocoridae): Insgesamt zehn Individuen, darunter sieben adulte Tiere und drei Larven; D = 27,03 %. Pyrrhocoris apterus kommt

an den Stämmen der Linde (*Tilia platyphyllos* und *T. cordata*) und am Boden in der Nähe von Linden vor. Sie saugt an den Früchten der Linde, Insekteneiern und toten Insekten. Bisweilen ist sie auch an anderen Pflanzen anzutreffen, z. B. Malvaceae. *Pyrrhocoris apterus* überwintert als Imago; die Larven werden von Juni bis Oktober gefunden. Die Art ist in Mittel- und Südeuropa weit verbreitet und häufig.

Taphropeltus contractus (HERRICH-SCHÄFFER) 1839 (Fam. Lygaeidae): Insgesamt zwei Individuen, beide adult; D = 5,41 %. Taphropeltus contractus lebt am Boden im Bereich sonniger und trockener Standorte. Hier hält sie sich bevorzugt unter Moos, Pflanzen und Laub auf. Aufgrund ihrer versteckten Lebensweise wird sie nicht häufig gefunden. Die Art überwintert als Imago und ist holopaläarktisch verbreitet. In Deutschland tritt sie überall auf; im Süden jedoch häufiger als im Norden.

Chlamydatus evanescens BOH. 1852 (Fam. Miridae): Insgesamt acht Individuen, davon sechs adulte Tiere und zwei Larven, D = 21,62 %. Chlamydatus evanescens kommt an sonnigen Hängen unter Sedum vor. Da die Weinbergsvegetation zu einem großen Teil aus Sedum album bestand, konnte mit dem Auftreten dieser Art gerechnet werden. Sie stellte mit acht Individuen und einem Dominanzanteil von 21,62 % die zweithäufigste Wanzenart. Chlamydatus evanescens ist von den nachgewiesenen Wanzenarten am ehesten als »Charakterart« für den Biotop Trockenmauer einzustufen. Entsprechend den Extremstandorten der Wirtspflanze Sedum kommt auch Chlamydatus evanescens an extrem trockenen und warmen Stellen vor. Sie überwintert als Imago, wobei die Imago nach der Überwinterung bis Mai aktiv ist. Es treten zwei Generationen auf; eine Sommergeneration im Juni und eine Herbstgeneration ab August. Chlamydatus evanescens ist in Deutschland, England, Belgien, Schweden, Norwegen, Tschechoslowakei und Ungarn his Sibirien verbreitet

4.5 Coleoptera (Käfer)

Im Rahmen der Freilanderfassung konnten insgesamt 342 Käferindividuen gesammelt werden. Sie verteilen sich auf 43 Arten aus 15 Familien. In Tab. 8 sind die nachgewiesenen Käferarten, ihre Fundorte, die prozentualen Individuenanteile (D [%]), ihr bevorzugter Habitat, der Ernährungtyp und die Größenklasse aufgelistet.

Der größte Teil der Käferindividuen wurde im Bereich der Mauerkrone gefangen. Nur die Carabidae, Staphylinidae und Chrysomelidae verteilen sich auch über die anderen Mauerbereiche; sie stellen zudem mit den Curculionidae die artenreichsten der nachgewiesenen Coleopteren-Familien. Neben den lebenden Käfern wurde noch eine große Anzahl von Elytren gefunden. Diese stammen hauptsächlich von Carabiden und Chrysomeliden. Die Flügeldecken befanden sich meist innerhalb der Trockenmauer, wo die Tiere vermutlich im Winterquartier eingegangen waren.

Für die Bewertung des Untersuchungsgebietes ist eine autökologische Charakterisierung der nachgewiesenen Käferarten sinnvoll (vgl. Tab. 8). Hierbei ist neben dem Habitat und der Verteilung auf Größenklassen vor allem die Ernährungsweise von Bedeutung.

Tab. 8 Artenliste, Fundort- und Individuenverteilung der nachgewiesenen K\u00e4fer (Coleoptera) sowie Angaben \u00fcber den Habitat und Ern\u00e4hrungstyp. Die Familien sind nach der Systematik von FREUDE, HARDE & LOHSE (1965) geordnet.

		In	dividuenan	teil		Autökolo	gie	
Familie/Art		Fundort		Σ	D	Habitat	Ernährungsweise	GK
	Fs/Kr	Vo/Hi	В] -	[%]			
Carabidae								
Amara consularis (DUFT.) 1812	2	_	1	3	0,88	auf Sandböden, sonnig	phytophag	3
Amara ovata (FABRICIUS) 1792	_	_	5	5	1,47	Äcker, Flußufer, sonnig	phytophag	3
Carabus intricatus L. 1761	_	3(†)	_	3(†)	0,88	in Wäldern	zoophag	5
Harpalus honestus (DUFT.) 1812	2	_	5	7	2,06	lehmig-sandige Böden	phytophag	3
Harpalus puncticeps STEPH. 1828	1	_	l –	1	0,29	auf Sandböden, Wärme	phytophag	3
Harpalus rufitarsis (DUFT.) 1812	10	-	20	30	8,78	Sandböden, lichte Wälder	phytophag	3
Pterostichus oblongopunctatus (FABRICIUS) 1787	_	-	1	1	0,29	in Wäldern	zoophag	4
Silphidae								
Necrophorus vespillo (LINNÉ)	_	_	2	2	0,58	überall an Aas	saprophag	4
Thanatophilus sinuatus (FABRICIUS)	_	-	1	1	0,29	überall an Aas, Mauern	saprophag	4
Leiodidae								
Anisotoma orbicularis (HBST.)	1	_	_	1	0,29	in trockenen Schleimpilzen	saprophag	1
Staphylinidae								
Aloconota gregaria (ER.)	_	1	_	1	0,29	trocken, auch an Ufern	zoophag	2
Atheta fungi (GRAV.)	3	_	-	3	0,88	Bodenstreu	zoophag	1
Atheta oblita (ER.)	-	_	2	2	0,58	an Pilzen	zoophag	1
Atheta parens (MULS. REY)	1	1	-	2	0,58	sumpfige Wiesen	zoophag	1
Gabrius trossulus (NORDM.)	3	-	-	3	0,88	an Ufern	zoophag	2
Lathrimaeum atrocephalum (GYLL.)	-	1	-	1	0,29	in feuchtem Laub	zoophag	2
Oxytelus sculpturatus GRAV.	-	_	1	1	0,29	in Kot, Bodenstreu	zoophag	2
Philontus chalceus STEPH.	-	-	1	1	0,29	faulende Pflanzenteile	zoophag	4
Quedius humeralis STEPH.	1	_	-	1	0,29	in feuchten Wäldern	zoophag	3
Tachyporus nitidulus (F.)	60	6	-	66	19,31	feuchte Orte, Bodenstreu	zoophag	1
Trichophya pilicornis (GYLL.)	1	-	-	- 1	0,29	faulende Pflanzenteile	zoophag	1
Malachiidae								
Axinotarsus pulicarius (F.)	1	-	-	1	0,29	Wiesen, Waldränder	phytophag	2
Melyridae								
Danacaea nigritarsis (KÜSTER)	2	-		2	0,58	an Wärmestellen	phytophag	2
Elateridae						Waldränder, Flußauen,		
Adrastus montanus (SCOP.)		1_	1	2	0,58	Wiesen, Gebüsch	phytophag	2
Nitidulidae								
Brachypterolus pulicarius (LINNÉ)	6	-	-	6	1,76	Linaria, Antirrhinum	phytophag	1
Meligethes aeneus (FABRICIUS)	2	_	-	2	0,58	vor allem Rapsblüten	phytophag	1
Cryptophagidae								
Atomaria lewisi RTT.	1	-	-	1	0,29	faulende Pflanzenteile	saprophag	1
Lathridiidae						Blüten, Gebüsch, Laub,	1	
Corticarina gibbosa (HBST.)	2	_	1	3	0,88	faulende Pflanzenteile	saprophag	1
Coccinellidae							1	
Propylaea quartuordecimpunctata (L.)	_	_	1	1	0,29	Gräser, Kräuter, Gebüsch	zoophag	2

		Individuenanteil				Autökolo	Autökologie			
Familie/Art		Fundort			D	Habitat	Ernährungsweise	GK		
	Fs/Kr	Vo/Hi	В	Σ [%]				,		
Mordellidae										
Anaspis melanostoma COSTA	1	-	-	1	0,29	zerstreut verbreitet	phytophag	1		
Anaspis quadrimaculata GYLL.	13	3	-	16	4,69	im Rheinland vereinzelt	phytophag	1		
Cerambycidae										
Agapanthia villosoviridescens (DEG.)	1	-	-	1	0,29	vor allem Distelblüten	phytophag	4		
Leiopus nebulosus (L.)	1	_	-	1	0,29	unter Laubholzrinde	phytophag	3		
Chrysomelidae										
Epithrix pubescens (KOCH)	34	3	3	40	11,70	auf Solanum, feucht	phytophag	1		
Gastroidea viridula (DEG.)	1	-	-	1	0,29	auf Rumex	phytophag	1		
Longitarsus ganglbaueri HKTR.	1	1	8	10	2,93	auf Senecio	phytophag	1		
Melasoma vigintipunctata (SCOP.)	1		_	1	0,29	auf Salix	phytophag	3		
Curculionidae							1			
Anthonomus rubi HBST.	1	_	_	1	0,29	auf Rosaceae	phytophag	1		
Ceutorhynchus quadridens (PANZ.)	1	_	-	1	0,29	auf Cruciferae	phytophag	1		
Cleopus pulchellus (HBST.)	1	-	_	1	0,29	auf Scrophularia	phytophag	ì		
Curculio nucum L.	1	-	_	1	0,29	auf Corylus	phytophag	3		
Gymnaetron antirrhini (PAYKULL)	111	-	_	111	32,46	auf Linaria	phytophag	1		
Otiorhynchus sulcatus (F.)	2	-	-	2	0,58	in Moos, unter Steinen, Reben- schädling	phytophag	3		
Σ	269	20	53	342	100					

Legende: Fs = Mauerfuß; Kr = Mauerkrone: Vo = vorderer Teil der Mauer; Hi = hinterer Teil der Mauer; B = Barberfallen oberhalb der Mauerkrone und am Mauerfuß Σ = Gesamtzahl der Individuen einer Art bzw. eines Fundorts; D [%] = prozentuale Individuenanteile der Arten (Dominanzanteile); † = Nachweis durch Elytren-Funde; GK = Größenklassen.

Die Angaben über die Autökologie der nachgewiesenen Käferarten in Tab. 8 entstammen den Werken von FREUDE, HARDE & LOHSE (1964-1983), KOCH (1968) und SAMPELS (1986).

Ernährungstyp: In Tab. 9 und Abb. 9 sind die Ergebnisse der Zuordnung zu den Ernährungstypen dargestellt. Die Käferarten wurden entsprechend den Freßgewohnheiten der Imagines eingeteilt.

Der Quotient (zoophage)/(sapro- und phytophage) (Verhältnis der Gesamtzahl zoophager Käferindividuen zur Gesamtzahl der sapro- und phytophagen Käfer) gibt Aufschluß über den Ausbildungsgrad (»Reifegrad«) eines Biotops, bzw. über den Entwicklungszustand der Käfergesellschaft. Neue Standorte werden zuerst verstärkt von phytophagen Käferarten besiedelt, denen dann die zoophagen folgen. Daraus folgt: Je größer der Wert für den Quotient (zoophage)/(sapro- und phytophage) ist, desto ausgereifter ist der Biotop (SAMPELS 1986). Berechnet man diesen Quotienten für das Untersuchungsgebiet, so erhält man einen Wert von 0,34. Der große Anteil der phytophagen Käfer ist dabei hauptsächlich durch die Art Gymnaetron antirrhini (Curculionidae) bedingt, die 32,46 % aller gesammelten Käfer stellt.

Tab. 9 Ernährungstypen der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Käferarten (Co-

leoptera).

Ernährungstypen	Anzahl der Arten	%-Individuenanteil		
saprophag	5	2,33		
phytophag	24	72,22		
zoophag	14	25,45		

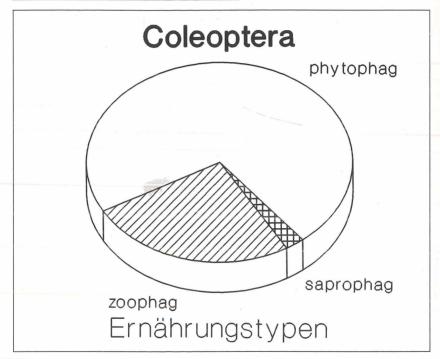


Abb. 9: Prozentuale Individuenanteile der Käfer (Coleoptera) an den Ernährungstypen

SAMPELS (1986) hat bei seiner Untersuchung über die Käfer (Coleoptera) der Weinbergsvegetationsschicht im Ahrtal die in Tab. 10 aufgeführten Werte für den oben genannten Quotienten erhalten.

Der für das Untersuchungsgebiet ermittelte Wert von 0,34 für das Verhältnis von zoophagen zu sapro- und phytophagen Käferindividuen liegt zwischen den Werten, die SAM-PELS (1986) für flurbereinigte (0,15) und kleinterrassierte Weinbergsflächen (0,42) erhalten hat.

Tab. 10 Quotient zoophager K\u00e4ferindividuen zu sapro- und phythophagen der Weinbergsvegetationsschicht im Ahrtal unter Ber\u00fccksichtigung der Sukzession der K\u00e4ferfauna (nach SAMPELS 1966).

	flurbereinigt	kleinterrassiert	aufgelassen
(zoophag)/(sapro- u. phytophag)	0,15	0,42	0,56

Größenklassen: Neben dem relativen Anteil zoophager Käferindividuen kann auch die Größenklassenverteilung Aufschluß über den Sukzessionszustand eines Biotops geben. In Biotopen, die sich in einem frühen Entwicklungsstadium befinden, ist nur wenig Vegetation vorhanden, so daß aufgrund des geringen Nahrungsangebotes diese Standorte hauptsächlich von kleineren Käferarten besiedelt werden. Das heißt: Je größer die durchschnittliche Körperlänge der Käfer ist, desto vielgestaltiger und nischenreicher ist der Biotop.

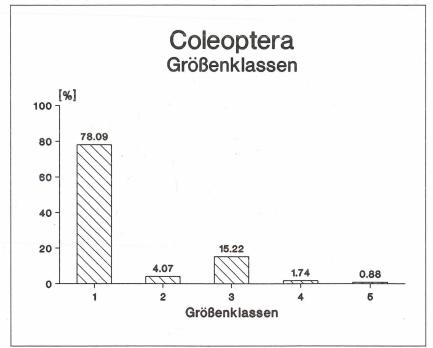


Abb. 10 Prozentuale Individuenanteile der Käfer (Coleoptera) an den Größenklassen

HEYDEMANN (1964) hat sechs Größenklassen für Carabidae (Laufkäfer) entwickelt. Nach den Ergebnissen von SAMPELS (1986) können diese Größenklassen auch auf andere Coleopterenfamilien angewendet werden. Ordnet man die nachgewiesenen Käferarten den verschiedenen Größenklassen zu, so erhält man die in Abb. 10 dargestellten Ergebnisse. Die Zuordnung der Arten erfolgte nach den Angaben der Durchschnittsgrößen gemäß FREUDE, HARDE & LOHSE (1964-1983).

Tab. 11 Durchschnittliche K\u00f6rperl\u00e4nge der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen K\u00e4\u00e4fer (Coleoptera) und die von SAMPELS (1986) erhaltenen Werte f\u00fcr verschiedene Bodenpflegema\u00e4nahmen.

		Weinbergsvegeta	_			
	naturnah	Sedamix (Gräsermischung)	offen	Magerrasen	Stroh	Trockenmauer (eigene Untersuchungen)
Gesamtlänge [mm]	3,7	3,2	2,8	3,2	2,8	3,94
zoophage [mm]	4.2	4,8	3,8	4,4	3,6	3,84
sapro- und phytophage [mm]	3,3	2,8	2,6	2,5	2,7	4,09

In Tab. 11 wird die durchschnittliche Körperlänge der im Bereich der Trockenmauer nachgewiesenen Käfer im Vergleich zu den Ergebnissen von SAMPELS (1986) dargestellt.

Es wurden hauptsächlich kleinere Käferarten der Größenklassen 1-3 gefunden. 78,09 % der Individuen gehören der Größenklasse 1 an. Die durchschnittliche Körperlänge der Käfer betrug 3,94 mm, wobei die zoophagen (3,84 mm) im Schnitt um 0,25 mm kleiner waren als die sapro- u. phytophagen Arten (4,09 mm). Die Durchschnittsgröße aller Käfer des Untersuchungsgebietes liegt mit 3,94 mm über den Werten (2,8-3,7 mm), die SAMPELS (1986) für die Vegetationsschicht ermittelt hat. Die Durchschnittslänge der zoophagen Käfer (3,84 mm) der untersuchten Trockenmauer ist vergleichbar mit den Durchschnittsgrößen von zoophagen Käfern »offener« (3,8 mm) oder mit Stroh bedeckter Weinbergsflächen (3,6 mm).

Im folgenden sollen die bestandsbildenden und biotoptypischen Arten autökologisch charakterisiert werden. Als orientierende Literaturangaben dienten die Werke von FREUDE, HARDE & LOHSE (1964-1983) und KOCH (1968).

Carabus intricatus L. (Carabidae, Laufkäfer): Der Nachweis dieser Laufkäferart bezieht sich auf die Funde von Flügeldecken (Elytren) dreier Individuen im hinteren Bereich der Mauer. Carabus intricatus gilt als Waldart mit Präferenz für klimatisch begünstigte Waldstandorte und ist in Süd- bis Mitteldeutschland verbreitet. Im Rheinland ist die Art nur von wenigen Fundorten bekannt (GRUSCHWITZ 1992).

Rote Liste BRD: Gefährdungsgrad 3 — gefährdet.

Gymnaetron antirrhini (PAYKULL) (Curculionidae, Rüsselkäfer): Insgesamt 111 Individuen; $D=32,46\,\%$. Alle Individuen wurden auf Linaria vulgaris gefangen (Abb. 11). Die Art kommt in Mittel- und Südeuropa vor; man findet sie von Juni bis Oktober überall häufig.



Abb. 11 Gymnaetron antirrhini auf Linaria vulgaris an der Mauerkrone. Pünderich/ Mosel, 15. 07. 1988; Foto: H.-W. OBERMANN

Tachyporus nitidulus (F.) (Staphylinidae, Kurzflügelkäfer): Insgesamt 66 Individuen, D = 19,31 %. Tachyporus nitidulus kommt vor allem an feuchten Orten vor, wie in der Bodenstreu, in Moos oder in faulenden Pflanzenteilen. Die Art gilt überall als häufig.

Epithrix pubescens (KOCH) (Chrysomelidae, Blattkäfer): Insgesamt 40 Individuen; D = 11,70 %. Epithrix pubescens lebt auf Solanum an feuchten und sumpfigen Stellen. Sie kommt überall in Europa vor; in Deutschland ist sie nicht selten.

Longitarsus ganglbaueri HKTR. (Chrysomelidae, Blattkäfer): Insgesamt zehn Individuen; D = 2,93 %. Longitarsus ganglbaueri lebt auf Senecio-Arten. Die Art ist in Mittel- und Nordeuropa verbreitet, kommt aber nur vereinzelt vor und ist selten. Rote Liste BRD: Gefährdungsgrad 3 — gefährdet.

4.6 Formicidae (Ameisen)

Im Rahmen der Freilanderfassungen wurden 67 Ameisen erfaßt, die sich auf sechs Arten aus drei Unterfamilien verteilen. In Tab. 12 werden die nachgewiesenen Arten, ihre Fundorte und prozentualen Individuenanteile (Dominanzen) sowie einige Angaben zur Autökologie aufgeführt. Bei der Berechnung der Dominanzanteile (D [%]) blieben die Individuen des *Leptothorax unifasciatus*-Nestes unberücksichtigt.

Tab. 12 Artenliste, Individuenbestand und Fundortverteilung der nachgewiesenen Ameisen (Formicidae). Die Unterfamilien sind nach der Systematik von KUTTER (1977) geordnet.

		Indi	viduenantei	il	Autökologie		
Unterfamilie/Art	Fundort			Σ	D	ökologische	Habitat
	Fs/Kr	Vo/Hi	В		[%]	Zuordnung	паонан
Myrmicinae							
Aphaenogaster subterranea LATREILLE 1798	1	-	2	3	4,48	xero-/thermophil	unter Steinen
Leptothorax unifasciatus LATREILLE 1802	_	Nest	_	Nest		xerotherm	sonnige Ödflächen
Myrmecina graminicola (LATREILLE) 1802	5	-	8	13	19,40	thermophil	unter Steinen
Tetramorium caespitum (LINNÉ) 1758	_	_	1	1	1,49	xero-/thermophil	offenes Gelände
Formicinae							Wiesen, Wälder,
Lasius niger (LINNÉ) 1758	9	2	1	12	17,91	euryök	offenes Gelände
Ponerinae							
Ponera coarctata LATREILLE 1802	32	6	-	38	56,72	(xerotherm)	unter Steinen
Σ	47	8	12	67	100		

Legende: Fs = Mauerfuß; Kr = Mauerfxrone; Vo = vorderer Teil der Mauer; Hi = hinterer Teil der Mauer; B = Barberfallen am Mauerfuß und oberhalb der Mauerkrone; Σ = Gesamtzahl der Individuen einer Art bzw. eines Fundorts; D [%] = prozentualer Individuenanteil der Arten (Dominanzanteil); () = Die Zuordnung wurde nach eigener Einschätzung unter Berücksichtigung der Angaben von KUTTER (1977) und DAHL (1939) vorgenommen.

Im folgenden sollen die sechs Arten kurz autökologisch charakterisiert werden. Die diesbezüglich verwendeten Angaben entstammen den Arbeiten von DAHL (1939) und KUTTER (1977).

Aphaenogaster subterranea LATREILLE 1798 (Myrmicinae): Insgesamt drei Individuen; D = 4,48 %. Aphaenogaster subterranea ist eine ausgesprochen xero-/thermophile Art. Diese Art ist charakteristisch für trockenwarme Standorte. Die Nester sind unter Steinen an mäßig schattigen Waldrändern und unter Sträuchern angelegt. Aphaenogaster subterranea ist mediterran verbreitet.

Rote Liste BRD: Gefährdungsstatus 2 — stark gefährdet.

Leptothorax unifasciatus LATREILLE 1802 (Myrmicinae): Leptothorax unifasciatus war die einzige Ameisenart, von der ein Nestfund gelang (Abb. 12). Sie gilt als xerotherm und Charakterart trockenwarmer Biotope. Man findet die kleinen Kolonien auf



Abb. 12 Aufgedecktes *Leptothorax unifasciatus*-Nest; es war zwischen zwei Schieferplatten der Trockenmauer angelegt. Pünderich/Mosel, 15. 06. 1988; Foto: H.-W. OBERMANN

sonnigen Ödflächen zwischen flachen Steinen an der Bodenoberfläche oder in Mauerritzen alter Weinbergsmauern. Sie ist die am weitesten verbreitete *Leptothorax*-Art. Als holomediterranes Faunenelement liegt der Verbreitungsschwerpunkt in Mittel- und Südeuropa.

 $\it Myrmecina~graminicola~(LATREILLE)~1802~(Myrmicinae):$ Insgesamt 13 Individuen; D = 19,40 %. $\it Myrmecina~graminicola~$ ist thermophil, jedoch nicht xerophil. Sie ist selten und kommt nur zerstreut vor. Ihre Nester liegen als Erdnester meist unter Steinen und werden von individuenarmen Kolonien besiedelt. Sie ist euro-asiatisch verbreitet. Rote Liste BRD: Gefährdungsstatus 2 — stark gefährdet.

Tetramorium caespitum (LINNÉ) 1758 (Myrmicinae): Bei der Untersuchung wurde nur ein Individuum gefunden; D=1,49%. Tetramorium caespitum ist xero-/thermophil und lebt vielfach synanthrop. Ihr Nestbau ist sehr variabel und an den jeweiligen Biotop angepaßt. Tetramorium caespitum bildet individuenreiche Kolonien und kommt holarktisch vor.

Lasius niger (LINNÉ) 1758 (Formicinae): Insgesamt zwölf Individuen, davon vier Königinnen und acht Arbeiterinnen; D = 17,91 %. Lasius niger ist die häufigste einhei-

mische Ameisenart. Als euryöke Art besitzt sie eine große Anpassungsfähigkeit an verschiedene Biotope, wodurch sie sich holarktisch verbreiten konnte.

Ponera coarctata LATREILLE 1802 (Ponerinae): Insgesamt 38 Individuen; D = 56,72 %. Ponera coarctata kommt in Mittel- und Westeuropa nur zerstreut an warmen, mäßig trockenen Stellen vor. Sie bildet Erdnester im Boden oder unter Steinen mit nur wenige Individuen umfassenden Kolonien. Ponera coarctata ist submediterran bis mediterran verbreitet.

Rote Liste BRD: Gefährdungsstatus 1 — vom Aussterben bedroht.

Bis auf die euryöke Lasius niger sind alle nachgewiesenen Ameisenarten thermophil, Aphaenogaster subterranea und Leptothorax unifasciatus sogar xerotherm. Sie kommen bevorzugt auf warmen, vegetationsarmen offenen Standorten vor. Drei der sechs nachgewiesenen Arten stehen auf der Roten Liste der BRD und sind stark gefährdet; Ponera coarctata ist sogar vom Ausssterben bedroht. Gerade diese Art stellte mit 38 Tieren den höchsten Individuenanteil, sieht man einmal von dem Leptothorax unifasciatus-Nest ab.

4.7 Lepidoptera (Schmetterlinge)

Im Rahmen der Freilanderfassung wurden insgesamt 45 Individuen gefangen, davon 20 Imagines und 25 Raupen. Sie verteilen sich auf 25 Arten aus neun Familien. Bei einigen Tieren war aufgrund des Erhaltungszustandes nur eine Bestimmung bis auf Familien- oder Gattungsniveau möglich. In Tab. 13 ist die Liste der nachgewiesenen Schmetterlingsarten sowie die Fundorte der einzelnen Individuen und ihr prozentualer Anteil (D [%]) wiedergegeben. Zudem wird zwischen Imagines und Raupen unterschieden.

Anzumerken ist, daß die nachgewiesenen Kleinschmetterlinge bis auf zwei Individuen als Imagines auftraten und sich innerhalb der Mauer aufhielten, während die Großschmetterlinge alle bis auf vier Individuen im Raupenstadium gefunden wurden und sich außerhalb der Mauer, an Mauerkrone und Mauerfuß befanden. Bis auf Sterrha dilutaria konnten alle Arten im Lebensraum Weinberg erwartet werden. Sterrha dilutaria dagegen ist spezieller an Trockenrasen und Felsheiden gebunden. Insgesamt überwiegen deutlich die Arten, deren Raupen an niedrigen und krautigen Pflanzen fressen. Dies entspricht der Ausbildung der vorhandenen Weinbergsvegetation (vgl. Kapitel 2.). Die zweithäufigste Gruppe stellen die Arten, die sich von Detritus ernähren, meist von abgefallenen Blättern oder zusammengewehten Pflanzenresten, die sich in Ecken der Mauer oder am Mauerfuß gut ansammeln können, so daß Destruenten hier reichlich Nahrung vorfinden.

Tab. 13 Artenliste, Fundort- und Individuenverteilung der nachgewiesenen Schmetterlinge (Lepidoptera). Die Familien sind nach der Systematik von SPULER (1983; Kleinschmetterlinge) und KOCH (1984; Großschmetterlinge) geordnet.

Familie/Art		Individuenanteil							
	Fundort						2 [4]		
	Fs/Kr	Vo/Hi	В	R	I	Σ	D [%]		
Kleinschmetterlinge									
Pyralidae			1	1					
Homoeosoma nebulella D. u. S.	_	1	-	-	1	1	2,22		
Gelechilidae									
Depressaria albipunctella HB.	_	3	_	_	3	3	6,67		
Depressaria spec.	_	3	_	_	3	3	6.67		
Gelechia spec.	-	i	_	_	1	1	2,22		
Momphidae									
Blastodacna spec.	_	1	_	_	1	1	2,22		
Hyponomeutidae									
Argyresthia cornella FABRICIUS	_	1	_	_	1	1	2,22		
Argyresthia ephippiella FABRICIUS	_	l i	_	1 _	ĺi	li	2,22		
Cerastoma radiatellum DONOVAN	_	l i	_	_	i	i	2,22		
Tineidae	-						<u> </u>		
Scardia spec.	_	2	_	_	2	2	4,45		
Tinea corticella CURT.	_	ī	_	_	ī	1	2,22		
Tineidae-Raupe	1	_	1	2	i -	1 2	4,45		
Tischeriidae							- ,		
Tischeria spec.	1	_	_	_	1	1	2,22		
Großschmetterlinge							-,		
Arctiidae							i		
Callimorpha quadripunctaria PODA	l _	1	_	_	1	1	2,22		
Noctuidae		 			<u> </u>				
Abrostula spec.	1	_	_	1	l _	1	2,22		
Agrotis c-nigrum LINNAEUS	2			2	_	2	4,45		
Agrotis exclamationis LINNAEUS			1		1	ī	2,22		
Agrotis fimbria LINNAEUS	1			1		i	2,22		
Agrotis pronuba LINNAEUS	2	_		2		2	4,45		
Agrotis spec.	2	1	_	3	_	3	6.67		
Amphipyra spec.	1 1	1	_	1 1		li	2,22		
Bryophila muralis FORST.	1 1	1	_	1 1	1	li	2,22		
Mamestra spec.	1	1	_	1 1		li	2,22		
Polia dissimilis KNOCH	1 1	_	_	li	_	1 1	2,22		
	1 1	-	_	1 1	_	1 1	2,22		
Polia spec. Triphaena janthina SCHIFF.	1 1	_	1 _	1 1	_	li	2,22		
		-	-	 ' -		' '	2,22		
Geometridae	,	1		1 .		١,	2 22		
Cidaria rivata LINNAEUS	1 1	-	_	1 2	_	1	2,22		
Cidaria tristata LINNAEUS	2	-	_	-	_	2	4,45		
Cidaria spec.	1	-	_	1	-	1	2,22		
Eupithecia spec.	5	-	_	5	l -	5	11,12		
Sterrha dilutaria HÜBNER	1		<u> </u>		1	1	2,22		
Σ	25	18	2	25	20	45	100		

Legende: Fs = Mauerfuß; Kr = Mauerkrone; Vo = vorderer Teil der Mauer; Hi = hinterer Teil der Mauer; B = Barberfallen am Mauerfuß und oberhalb der Mauerkrone; R = Schmetterlingsraupen; I = Imagines; Σ = Gesamtzahl der Individuen einer Art bzw. eines Fundorts; D [%] = prozentualer Individuenanteil der Arten (Dominanzanteil)

Abschließend sollen wiederum biotoptypische bzw. faunistisch interessante Arten autökologisch dargestellt werden. Die Angaben beziehen sich dabei auf KOCH (1984).

Callimorpha quadripunctaria PODA (Arctiidae): Callimorpha quadripunctaria kommt in felsigen und besonnten Tälern und an Hängen, Steinbrüchen, Fluß- und Bachrändern mit Origanum vor. Die Flugzeit der Schmetterlinge reicht von Juli bis August; die Raupen leben von September bis Juni. Callimorpha quadripunctaria ist eine Charakterart der Weinbergsrandlagen an der Mosel; im übrigen Rheinland-Pfalz ist sie selten und auf Wärmestandorte beschränkt.

Rote Liste BRD: Gefährdungsgrad 3 — gefährdet.



Abb. 13 Bryophila muralis an der untersuchten Trockenmauer. Pünderich/Mosel, 18. 07. 1988; Foto: H.-W. OBERMANN

Bryophila muralis FORST. (Noctuidae): Bryophila muralis (Abb. 13) ist die für den Biotop Trockenmauer »typischste« der nachgewiesenen Schmetterlingsarten, da sie bevorzugt an altem Gemäuer, Felsen, in Tälern und Schluchten im Bereich wärmebegünstigter Standorte vorkommt. Die Flugzeit der Schmetterlinge reicht von Juli bis August; die Raupen treten von September bis Juni auf und fressen Flechten an Steinen, Mauern und Holz. Aufgrund des milden Winters 1987/88 hat die Art im Sommer 1988 ein Populationsmaximum erreicht (WEITZEL mdl. Mitt. 1988).

Rote Liste BRD: Gefährdungsgrad 3 — gefährdet.

Sterrha dilutaria HÜBNER (Geometridae): Sterrha dilutaria kommt an felsigen Hängen, Steppenheide und Trockenrasen, insbesondere auf Kalkböden, an trockenen und warmen Standorten vor. Die Flugzeit der Imagines reicht von Mitte Juni bis Anfang August; die Raupen ernähren sich von abgefallenen Blättern und Moos.

4.8 Vertebrata (Wirbeltiere)

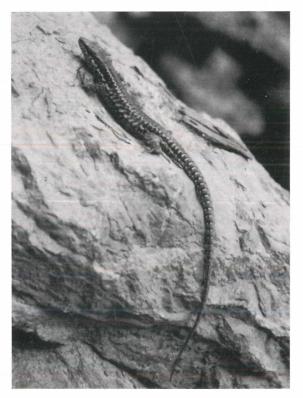


Abb. 14 Mauereidechse (*Podarcis muralis*) an einer Schieferplatte der Trockenmauer. Pünderich/Mosel, 10. 07. 1988; Foto: H.-W. OBERMANN

Wenngleich bei der vorliegenden Untersuchung die Bestandserfassung und -bewertung der Evertebraten im Mittelpunkt stand, sollen nachfolgend einige Ausführungen zu den nachgewiesenen Wirbeltieren gemacht werden.

Podarcis muralis (LAUR.) (Mauereidechse): Im untersuchten Mauerabschnitt und dessen Umgebung traten mehrere Mauereidechsen auf (Abb. 14). Die deutschen Vorkommen liegen am nördlichen Rand des Gesamtverbreitungsgebietes dieser Art (mediterraner Raum). Podarcis muralis besiedelt hier nur klimatisch begünstigte, xerotherme Standorte wie Weinberge und Felswände in südexponierter Lage. In Rheinland-Pfalz ist sie in den wärmebegünstigten Flußtälern von Rhein, Mosel, Ahr, Lahn und Nahe weit verbreitet (GRUSCHWITZ 1981b). Gefährdet ist die Mauereidechse durch die im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen vielfach erfolgte Zerstörung ihrer Habitate. Solche Eingriffe können zum Verschwinden lokaler Populationen führen.

Rote Liste BRD: Gefährdungsgrad 2 — stark gefährdet; nach der Roten Liste Rheinland-Pfalz gilt die Art jedoch als nicht gefährdet (GRUSCHWITZ 1981a).

Mammalia (Säugetiere): Bei der Trockenmaueruntersuchung wurden neun Kleinsäugerindividuen nachgewiesen, die sich auf fünf Arten aus zwei Familien und Ordnungen (Insectivora — Insektenfresser, Rodentia — Nagetiere) verteilen. In Tab. 14 sind die einzelnen Spezies, ihre Fundorte sowie die Anzahl der Individuen aufgelistet.

Tab. 14 Artenliste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Kleinsäuger (Systematik nach BROHMER 1979).

Ordnung/Familie/Art	Individuenanteil					
	Fun	Σ				
	Hi	В] -			
Insectivora/Soricidae						
Crocidura russula (HERMANN)	1(†)	2	3			
Neomys anomalus CABRERA	_	1	1			
Sorex araneus L.	_	1	1			
Sorex minutus L.	_	1	1			
Rodentia/Cricetidae						
Clethrionomys glareolus (SCHREBER)	_	3	3			
Σ	1	8	9			

Legende: Hi = hinterer Teil der Mauer; B = Barberfallen am Mauerfuß und oberhalb der Mauerkrone; Σ = Gesamtzahl der Individuen einer Art bzw. eines Fundorts; \uparrow = Nachweis durch Schädelfund

Im folgenden sollen die Arten autökologisch charakterisiert werden. Die Angaben stammen aus BROHMER (1979).

Crocidura russula (HERMANN) (Hausspitzmaus): Es wurden zwei Exemplare gefangen und ein Schädel im hinteren Teil der Mauer gefunden. Crocidura russula kommt bevorzugt innerhalb von Ortschaften vor und überwintert gern in Gebäuden. Die Hausspitzmaus gilt als Kulturfolger. Sie ist von den nachgewiesenen Kleinsäugern die für den Biotop Trockenmauer »typischste« Art.

Neomys anomalus CABRERA (Sumpfspitzmaus): Es wurde ein Individuum gefangen. Neomys anomalus findet man an feuchten Stellen, zumeist in Gewässernähe. Durch die Wasserverschmutzung und Trockenlegung von Feuchtgebieten ist die Art im Rückgang begriffen. Sie kommt in den Mittelgebirgen und Alpen vor.

Rote Liste BRD: Gefährdungsgrad 3 — gefährdet.

Sorex araneus L. (Waldspitzmaus): Es konnte ein Individuum nachgewiesen werden. Die Waldspitzmaus ist in ganz Deutschland verbreitet und gilt als häufigste Spitzmausart. Man findet sie sowohl in feuchten als auch in trockenen Lebensräumen; bevorzugt an Waldrändern.

Sorex minutus L. (Zwergspitzmaus): Es wurde ein Tier gefangen. Die Zwergspitzmaus kommt in den gleichen Lebensräumen wie die Waldspitzmaus (Sorex araneus) vor; ebenfalls bevorzugt an Waldrändern.

Clethrionomys glareolus (SCHREBER) (Rötelmaus): Es wurden drei Individuen nachgewiesen, davon ein Jungtier. Die Rötelmaus ist eine schattenliebende Art; man findet sie in Hecken und an Waldrändern.

Vier der fünf nachgewiesenen Arten gehören zur Familie Soricidae (Spitzmäuse) und sind somit Insektenfresser. Nur die Art Clethrionomys glareolus (Rötelmaus) aus der Familie Cricetidae (Hamster u. Wühlmäuse) ernährt sich von pflanzlichen Bestandteilen. Auffallend ist, daß drei Arten (Sorex araneus, Sorex minutus, Clethrionomys glareolus) eigentlich eher den Waldrand als Lebensraum bevorzugen. Neomys anomalus (Sumpfspitzmaus) kommt in feuchten Gebieten vor und ist von daher im trockenen Weinberg eigentlich nicht zu erwarten. Ihr Vorkommen ist wahrscheinlich durch die räumliche Nähe des Untersuchungsgebietes zur Mosel zu erklären.

5. Diskussion der Ergebnisse

Bedingt durch den relativ eingeschränkten Untersuchungszeitraum können die ermittelten Ergebnisse nur eine »Momentaufnahme« der Trockenmauerbiozönose darstellen. Trotzdem lassen sich eine Reihe von Aussagen zu Bedeutung und Funktion von Trockenmauern ableiten, wobei folgende Aspekte im Mittelpunkt stehen sollen:

- Struktur und Aufbau der Trockenmauerbiozönose
- Räumliche Verteilung der Zoozönose in der Trockenmauer
- Nutzungsstrategien (ökologische Einnischung) der untersuchten Tiergruppen
- Auswirkungen weinbaulicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Biozönose der Trockenmauer
- Möglichkeiten und Erfordernisse für Erhalt und alternative Gestaltung von Trockenmauern unter Gesichtspunkten des Arten- und Biotopschutzes

5.1 Struktur und Aufbau der Trockenmauerbiozönose

Der Biotop Trockenmauer ist durch eine große Strukturvielfalt gekennzeichnet. Im Bereich der Mauerkrone wächst eine Vielzahl von Gräsern und krautigen Pflanzen, im Bereich des Mauerfußes wachsen hauptsächlich Brombeergebüsche, die zu ausgeprägter Beschattung führen. An der Mauerfront selbst finden größtenteils *Cardaminopsis arenosa*, *Sedum album* und viele verschiedene Moose und Flechten einen Lebensraum. Innerhalb der Trockenmauer existiert ein großes, verzweigtes Hohlraumsystem, welches über Mauerkrone und Mauerfuß mit der Rebfläche in Kontakt steht und durch die Hinterfüllung der Mauer mit einem kommunizierenden System aus Spalten und Fugen bis zum Fels reicht. Dieses Hohlraumsystem wird nicht durch mechanische Einflüsse gestört, wie dies etwa im Bereich der Rebgassen durch die Bodenauflockerung mit dem Krubber geschieht.

Diesen heterogenen Strukturen entsprechend sind eine Vielzahl ökologischer Nischen in und an der Trockenmauer verfügbar, die zur Etablierung einer Fauna mit Arten verschiedenster ökologischer Ansprüche führt. Neben den für die Trockenmauer typischen Arten wie *Podarcis muralis* (Mauereidechse) oder *Helicigona lapicida* (Steinpicker) kommen auch typische Offenlandarten wie *Vertigo pygmaea* (Gemeine Windelschnecke), *Vallonia costata* (Gerippte Grasschnecke), *Taphropeltus contractus* (Heteroptera, Lygaeidae) und verschiedene *Amara*-Arten (Coleoptera, Carabidae) im Untersuchungsgebiet vor. Zudem treten jedoch auch typische schattenpräferierende Spezies wie *Carabus intricatus* (Blauer Laufkäfer) und *Pterostichus oblongopunctatus* (Schulterkäfer) auf, die durch Arten feuchterer Standorte wie *Atheta parens* (Coleoptera, Staphylinidae) und *Epithrix pubescens* (Coleoptera, Chrysomelidae) ergänzt werden.

Im Bereich der Mauerkrone und an der Mauerfront finden vor allem offene Standorte bevorzugende Arten günstige Bedingungen vor (offenes Gelände, höhere Temperaturen, niedrigere Luftfeuchtigkeit), dem gegenüber finden die Arten der Schattenhabitate im hinteren Teil der Trockenmauer und am Mauerfuß die für sie idealen Bedingungen (Beschattung, niedrigere Temperaturen, höhere Luftfeuchtigkeit). Die Trockenmauer bietet somit beiden Habitattypen Existenzmöglichkeiten. Die Anzahl der Offenland- und Schattenhabitatarten war in etwa gleich groß (vgl. Kapitel 4.1), jedoch überwiegen in der Individuenzahl die Schattenbewohner. Der Biotop Trockenmauer stellt zwar für beide Typen ein geeignetes Habitat dar, jedoch sind die Vermehrungs- und Überlebenschancen für die Arten der Schattenhabitate im Schutz des Mauerinneren größer als für die Offenlandarten an der Mauerkrone.

Diese vielfältige Faunenzusammensetzung mit Arten von zum Teil sehr unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen resultiert aus den strukturbedingten, besonderen mikroklimatischen Verhältnissen an und in der Trockenmauer. Innerhalb der Trockenmauer herrscht ein gemäßigtes Mikroklima ohne Extremwerte (vgl. Kapitel 2.), gekennzeichnet

durch einen konstanten und kontinuierlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsgradienten mit von außen nach innen zunehmender Feuchtigkeit bzw. abnehmender Temperatur (vgl. Abb. 2). Dies ermöglicht jeder Art ihren optimalen Mikroklimabereich zu finden, der die entsprechenden Temperatur- und Feuchtigkeitsansprüche erfüllt. Selbst das Mikroklima an der Maueroberfläche, der Mauerkrone und dem Mauerfuß entspricht nicht unbedingt den großklimatischen Bedingungen. Durch starke Sonneneinstrahlung können an der Maueroberfläche Extremtemperaturen bis zu 70 °C auftreten (LINCK 1954). Die mikroklimatischen Unterschiede innerhalb ein und derselben Mauer können größer sein als zwischen Mauern unterschiedlicher Exposition (LICHT & BERNERT 1985). Die Trockenmauer erlaubt somit über die vielfältigen mikroklimatischen Verhältnisse die Einnischung einer artenreichen Fauna mit Vertretern unterschiedlicher ökologischer Ansprüche.

5.2 Räumliche Verteilung der Zoozönose in der Trockenmauer

Neben den ökologischen Präferenda für Temperatur und Feuchtigkeit sind besonders die Lebens- und Ernährungsweisen der Arten für ihre Verteilung innerhalb des Biotops Trockenmauer verantwortlich. Innerhalb des Mauerkörpers siedeln vorwiegend nachtaktive Arten, die tagsüber darin Schutz und Unterschlupf finden und so vor Feinden und Störungen geschützt sind (Asseln, Kleinschmetterlinge) sowie hygrophile Arten (Gastropoda, Chilopoda, Diplopoda). Die phytophagen Arten kommen bevorzugt an Mauerkrone und Mauerfuß vor, weil sie an die hier wachsende Vegetation als Nahrungsquelle gebunden sind (phytophage Käfer und Wanzen, Schmetterlingsraupen). Die sapro- und zoophagen Arten können sich in allen Bereichen der Trockenmauer aufhalten, da sie meist überall eine ausreichende Nahrungsgrundlage finden (Staphylinidae, Carabidae). Ihr Aufenthaltsort wird somit im speziellen durch ihr Toleranzverhalten gegenüber den Faktoren Temperatur und Feuchtigkeit bestimmt. So kommen die hygrophilen Chilopoden und Diplopoden überwiegend innerhalb des Mauerkörpers vor, während sich die nicht so von der Feuchtigkeit abhängigen Kurzflügelkäfer (Coleoptera, Staphylinidae) über alle Bereiche der Mauer verteilen.

Einen interessanten Sonderfall stellen die Spinnen dar. Ihre Einnischungsstrategie orientiert sich an der Verfügbarkeit bestimmter Habitatstrukturen, die für die Anlage der Fangnetze unverzichtbar sind bzw. generell an ihrem Beutefangverhalten.

An Mauerfuß und Mauerkrone wurden Arten der Familien Linyphiidae (*Lepthyphantes tenuis*, *Meioneta rurestris*), Theridiidae (*Enoplognatha ovata*, *Enoplognatha thoracica*, *Theridium bimaculatum*) und Dictynidae (*Lathys humilis*) nachgewiesen, die ihre Fangnetze waagerecht zwischen oder auf der Vegetation spannen. Durch die waagerechte Anordnung des Fangnetzes fehlen diese Arten an der senkrechten Mauerwand. Ebenfalls

ausschließlich an Mauerfuß und Mauerkrone wurden die Arten der Lycosidae (*Pardosa hortensis*, *Pisaura mirabilis*, *Trochosa ruricola*) gefunden. Sie weben in der Regel keine Fangnetze, sondern sind bodenbewohnende, umherschweifende Jagdspinnen.

An der Mauerfront sowie an Mauerfuß und Mauerkrone wurden die dort jagenden Salticidae (Euophrys frontalis, Heliophanus flavipes, Salticus scenicus) und Thomisidae (Philodromus aureolus, Xysticus cristatus) nachgewiesen, die Spring- und Lauerjäger sind.

Innerhalb der Trockenmauer traten praktisch nur nachtaktive Jäger auf, die sich tagsüber in der Mauer verbergen, wie die Gnaphosidae (*Drassodes lapidosus, Scotophaeus blackwalli*) und die Art *Harpactea hombergii* (Dysderidae). Neben diesen wurde innerhalb der Trockenmauer auch die Art *Segestria senoculata* (Dysderidae) nachgewiesen, die ihre Wohnröhre in Felsritzen spinnt und in der Mündung auf Beute lauert.

In der Rebfläche dagegen finden sich die Araneidae (Radnetzspinnen) häufiger, wo sie zwischen den Rebstöcken ihre senkrechten Radnetze spannen (AUVERA 1966). Im Bereich der Trockenmauer fehlen sie jedoch (es konnten nur sechs juvenile Araneidae nachgewiesen werden), weil hier keine ausreichend hohe Vegetation vorhanden ist, um dazwischen die senkrecht angeordneten Radnetze zu spannen.

${\bf 5.3~Nutzungs strategien~(\"{o}kologische~Einnischung)~der~untersuchten~Tiergruppen}$

Die außerordentliche Bedeutung der Trockenmauer wird alleine aus den ermittelten Bestandszahlen des Faunenspektrums deutlich: Unmittelbar an der Trockenmauer konnten insgesamt 128 Tierarten nachgewiesen werden, die sich auf die Tiergruppen wie folgt verteilen: Gastropoda: 13 Arten; Araneae: 26 Arten; Isopoda: drei Arten; Chilopoda: vier Arten; Diplopoda: drei Arten; Heteroptera: 14 Arten; Coleoptera: 35 Arten; Formicidae: vier Arten; Lepidoptera: 24 Arten; Mauereidechse (*Podarcis muralis*) und Hausspitzmaus (*Crocidura russula*) (vgl. Kapitel 4). Das ökologische Spektrum reicht von xero-/thermophilen bis zu hygrophilen Spezies und beinhaltet sowohl schatten- als auch offenlandpräferierende Arten (z. B. bei Araneae und Gastropoda; vgl. Kapitel 4.1 u. 4.2).

Im Gegensatz zu dem vielfältigen Faunenspektrum der Trockenmauer sind die Rebflächen der Umgebung artenärmer. Die Auswertung der Barberfallen-Fänge ergab insgesamt nur 50 Tierarten in der Rebfläche: Araneae: 14 Arten; Isopoda: zwei Arten; Chilopoda: eine Art; Diplopoda: fünf Arten; Heteroptera: zwei Arten; Coleoptera: 15 Arten; Formicidae: vier Arten; Lepidoptera: zwei Arten; Mammalia: fünf Arten.

Gerade für die Gastropoda (Schnecken) stellt die Trockenmauer einen idealen Lebensraum dar, der infolge eines ausgeprägten Temperatur- und Feuchtigkeitsgradienten ein vielfältiges Nischenangebot bietet. Ihr ökologisches Spektrum ist in der Diversität »vergleichbar« mit dem naturnaher Flächen. Für die Araneae (Spinnen) hingegen ist die Strukturvielfalt, welche durch die Trockenmauer gegeben ist, der primäre Einnischungsfaktor

Bei den Coleoptera (Käfer) und Heteroptera (Wanzen) sind weniger die Faktoren Feuchtigkeit, Temperatur oder Struktur, sondern vielmehr die jeweilige Ernährungsweise einnischungsrelevant. Phytophage Arten der Heteroptera und Coleoptera sowie Schmetterlingsraupen sind auf die im Bereich der Mauer wachsenden Wirtspflanzen als Nahrung angewiesen. Diese Pflanzen können aber nur im Zusammenhang mit der Trockenmauer im Biotop Weinberg überleben, zumal sie dort vor den weinbaulichen Bewirtschaftungsmaßnahmen geschützter sind als in der offenen Rebfläche. Die Nischenvielfalt bietet auch den zoophagen Arten eine ausreichende Nahrungsgrundlage, so daß sie sich über alle Bereiche der Trockenmauer verteilen können (z. B. Staphylinidae (Kurzflügelkäfer)).

Ein großer Teil der nachgewiesenen Tierarten überwintert als Imago, Puppe oder Larve (insbesondere bei Heteroptera (Wanzen), Lepidoptera (Schmetterlinge)) und ist von daher im Vergleich zum Ei-Stadium stärker frostanfällig. Da in der Rebfläche aufgrund der fehlenden Streuschicht kein ausreichender Schutz vor Kälte gewährleistet ist, sind diese Tiere auf die Trockenmauer als Überwinterungsquartier angewiesen.

Trotz der geringen Fläche und dem suboptimalen Standortumfeld, inmitten der intensiv bewirtschafteten Rebfläche, konnte sich im Bereich der Trockenmauer eine vielseitige Fauna ausbilden und erhalten. Die Trockenmauer erfüllt somit als Lebensraum verschiedene Funktionen. Sie kann je nach Art Refugialgebiet, Deckungs- und Schutzraum sowie Überwinterungsquartier sein.

5.4 Auswirkungen weinbaulicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Biozönose der Trockenmauer

Die weinbauliche Bewirtschaftung wirkt vor allem über die Bodenbearbeitung und die Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Biozönose ein.

Bodenbearbeitung: Durch die Bodenbearbeitung werden die Rebgassen offengehalten, weshalb es hier zu einer geringen Vegetationsentwicklung kommt. Dagegen kann sich an Mauerkrone und Mauerfuß, wo keine Bodenbearbeitung erfolgt, eine artenreiche Flora entwickeln (vgl. Kapitel 2.). Dies spiegelt sich auch in der Artenvielfalt der Fauna wieder (Trockenmauer: 128 Arten; Rebfläche: 50 Arten). Besonders betroffen sind hierbei die Schnecken (alle Gastropoda-Arten wurden nur im Bereich der Mauer nachgewiesen) und phytophage Vertreter der übrigen Tiergruppen. Die offene Rebgasse ist zwar artenmäßig verarmt, sie kann jedoch xero-/thermophile Arten wie z. B. Taphropeltus contractus (Heteroptera, Lygaeidae), Chlamydatus evanescens (Heteroptera, Miridae), Aphaenogaster subterranea (Formicidae), Leptothorax unifasciatus (Formicidae) oder die Mauereidechse (Podarcis muralis) begünstigen. Eine Rebzeilenbegrünung kann dagegen den Individuenbestand fördern und zu einer Bodenverbesserung führen. Der Boden lockert insgesamt auf, er ist besser vor Erosion geschützt, und es kann sich eine endo-

bzw. epigäische Fauna etablieren (MOSER 1966, PREUSCHEN 1983). Im Sinne einer möglichst großen Strukturvielfalt empfielt es sich daher, beide Möglichkeiten mosaikartig miteinander verknüpft anzuwenden.

Pflanzenschutzmaßnahmen: Die Schädlingsbekämpfung erfolgt heute nicht mehr in Abhängigkeit vom Schadinsektenflug, sondern in kontinuierlichen Abständen als Terminspritzung — gemäß der Wirkungsdauer der Mittel — mit Hilfe des Hubschraubers (WERNER & KNEITZ 1978). Eine unmittelbare Kontaktwirkung der Biozide auf die Fauna ist im Bereich der Trockenmauer nur sehr eingeschränkt vorhanden, weil die Tiere durch den Mauerkörper geschützt werden. Indirekt können sie jedoch durch die Nahrungsaufnahme in Verbindung mit einem Aufenthalt (Nahrungssuche) außerhalb der Mauer und eine eventuelle Anreicherung der Schadstoffe im Körper (Akkumulationseffekt) gefährdet werden. Dies kann letztlich zu einer Artenverarmung auch der mauertypischen Fauna führen. Betroffen sind vor allem stenöke Arten; bei den Schnecken (Gastropoda) konnten beispielsweise nur zwei stenöke schattenpräferierende Spezies (*Phenacolimax major*, *Helicigona lapicida*) nachgewiesen werden, stenöke Offenlandarten fehlten ganz. Hingegen können Arten mit größerer ökologischer Valenz (euryöke Spezies) spritzmittelbedingte Ausfälle durch höhere Populationsdichten besser kompensieren. So wurden elf euryöke Schneckenarten mit einem Individuenanteil von zusammen 84,07 % gefunden.

5.5 Möglichkeiten und Erfordernisse für Erhalt und alternative Gestaltung von Trockenmauern unter Gesichtspunkten des Arten- und Biotopschutzes

Da die heutige Landschaft aus tierökologischer Sicht durch Biotopverlust, Strukturverarmung, Biotopisolierung und Verinselung charakterisiert ist (MADER 1980), kommt den Trockenmauern insbesondere im Rahmen der Biotopvernetzung eine zentrale Bedeutung im Ökosystem Weinberg zu. Sie eignen sich aufgrund ihres zumeist horizontalen Verlaufs im Weinbergshang in besonderer Weise als lineare Verbindungselemente naturnaher Flächen. Voraussetzung ist jedoch, daß sie in Trockenbauweise errichtet wurden/ werden und die intensive Bewirtschaftung den Bereich von Mauerkrone und Mauerfuß ausspart (Pufferbereiche), so daß ein Zu- und Abwandern der Tiere gewährleistet ist.

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit werden die Weinbergsflächen durch die Flurbereinigung in aller Regel in großräumige, ungegliederte und monostrukturierte Wirtschaftsflächen umgewandelt, was eine ökologische Verarmung der Fauna und Flora zur Folge hat (KARL 1978). Mit der Flurbereinigung verschwinden insbesondere die von den Kulturmaßnahmen wenig beeinflußten ökologisch wertvollen Kleinlebensräume wie Mauern und Hecken, aber auch Bäume und Zwischenkulturen (WERNER & KNEITZ 1978).

Durch die Flurbereinigungsmaßnahmen werden letztlich alle Tiergruppen direkt oder indirekt betroffen, wobei sich durchweg ein negativer Einfluß aufgrund des Biotopverlustes oder der Biotopverinselung zeigt:

- Schnecken (Gastropoda) sind durch ihren geringen Aktionsradius besonders stark betroffen, weil ihnen ein Abwandern in andere naturnahe Räume nicht möglich ist.
- Die Spinnenfauna (Araneae) wird durch den infolge des Mauerabrisses bedingten Strukturverlust sowie die fehlenden Schutz- und Versteckmöglichkeiten vor mechanischen Einflüssen und Bioziden betroffen, was zu einer Verarmung des Artenspektrums führt.
- Innerhalb der Insekten sind viele phytophage Arten zwingend an mauertypische Wirtspflanzen gebunden, deren Ausfall den Entzug der Nahrungsgrundlage bedeutet, vor allem für die wenig mobilen Larvalstadien, was letztlich eine Artenverarmung zur Folge hat. Darüber hinaus kann der Verlust von Futterpflanzen bei bestimmten Arten zu einem Überwechseln auf die Rebe führen, womit diese wirtschaftlich gesehen zu Schädlingen werden, wie z. B. Eulenraupen (WERNER & KNEITZ 1978).
- Durch die Artenverarmung der phytophagen Spezies sind auch die Prädatoren (räuberische Arten) betroffen, weil ihnen die Nahrungsgrundlage entzogen bzw. eingeschränkt wird.
- Der Abriß der alten Trockenmauern ist auch für einen Rückgang der Mauereidechsen (*Podarcis muralis*) verantwortlich, weil sie den Kernbereich ihres Lebensraumes verlieren.
- Auch die Vögel sind betroffen, weil vor allem die Höhlen- und Nischenbrüter geeignete Nistmöglichkeiten verlieren (WERNER & KNEITZ 1978).

Ein Kriterienkatalog zur Bewertung der Schutzwürdigkeit von Mauern in Weinbergen aufgrund der Vegetation (z. B. von LICHT & BERNERT 1985) ist aus zoologischer Sicht nicht immer sinnvoll und gibt nicht den »wahren« ökologischen Stellenwert wieder, weil auch eine botanisch kaum besiedelte, artenarme Mauer zoologisch durchaus artenreich und ökologisch wertvoll sein kann. Dies hat gerade die vorliegende Untersuchung gezeigt: Trotz des ungünstigen Standorts inmitten einer intensiv bewirtschafteten Rebfläche wurde eine vielfältige Fauna mit einem breiten ökologischen Spektrum vorgefunden, darunter auch eine Vielzahl von Seltenheiten, was durch neun Arten der Roten Liste der BRD, darunter mit Ponera coarctata (Formicidae) sogar eine vom Aussterben bedrohte Art, belegt ist. Es ist deshalb davon auszugehen, daß alte Trockenmauern zentrale Lebensräume im Ökosystem Weinberg für seltene, standorttypische und -repräsentative xero-/thermophile Tierarten mit Leitlinienfunktion für Trockenstandorte darstellen (z. B.: Vertigo pygmaea (Gastropoda, Vertiginidae), Vallonia costata (Gastropoda, Valloniidae), Salticus scenicus (Araneae, Salticidae), Taphropeltus contractus (Heteroptera, Lygaeidae), Chlamydatus evanescens (Heteroptera, Miridae), Harpalus honestus (Coleoptera, Carabidae), Danacaea nigritarsis (Coleoptera, Melyridae), Aphaenogaster subterranae (Formicidae), *Ponera coarctata* (Formicidae), Mauereidechse (*Podarcis muralis*)). Daher sollten bestehende Trockenmauern bei Flurbereinigungsverfahren grundsätzlich erhalten bleiben. Eine Alternative oder Ersatz für alte Trockenmauern gibt es im ökologischen Sinne mittelfristig nicht, weil die Etablierung einer stabilen Biozönose in einer neuen Mauer lange Entwicklungszeiträume benötigt (BLAB 1985).

In letzter Zeit wird die zentrale ökologische Bedeutung von Weinbergsmauern zunehmend erkannt und bei Flurbereinigungsverfahren berücksichtigt. Dies findet seinen Ausdruck in der Entwicklung alternativer und ökologisch sinnvoller Bauweisen. MÖLLER & MÖLLER (1985) machen folgende Vorschläge zum alternativen Mauerbau:

- vermörtelte Bruchsteinmauern
- Gabionen
- Holzwand
- Naturnaher Mauerbau: a. Bruchsteinmauern in Naßbauweise mit Loch- und Spaltenstrukturen durch Lochziegel, Tonrohre oder Rasensteine.
 - b. Trockenbauweise mit Beton-Fertigelementen.

Betrachtet man nur die Aspekte Fugen- und Spaltenreichtum sowie Biotopvernetzung, so genügen die von MÖLLER & MÖLLER (1985) dargelegten Vorschläge (z. B. Naturnaher Mauerbau) aus tierökologischer Sicht den Ansprüchen. Dies sind jedoch nicht die einzigen ökologisch relevanten Charakteristika und Besonderheiten des Biotops Trockenmauer. Ein weiterer wichtiger sogenannter »platzanweisender Faktorenkomplex« ist der konstante Temperatur- und Feuchtigkeitsgradient innerhalb der Trockenmauer, der erst das breite ökologische Faunenspektrum ermöglicht. Bei einem »künstlichen« Hohlraumsystem, bestehend aus Lochziegeln, Tonröhren oder ähnlichen Elementen mit Loch- und Spaltenstrukturen oder Beton-Fertigelementen ist die Ausbildung eines konstanten Temperatur- und Feuchtigkeitsgradienten nicht möglich. Es fehlen hierbei die feinerdigen Anteile innerhalb des Hohlraumsystems, die erst eine ausreichende Feuchtigkeitsspeicherung möglich machen. Bei der genannten Bauweise erfolgt entweder eine zu schnelle Austrocknung oder Vernässung der Hohlräume. Diese Vorschläge sind daher aus tierökologischer Sicht als fragwürdig zu bewerten.

Die von BITZ (1979) beschriebene Gabionenbauweise stellt neben dem Erhalt bzw. der Restaurierung alter Mauern die ökologisch sinnvollste Alternative der zur Zeit bekannten Bauweisen dar. Die Gabionen bestehen aus rechteckigen Drahtgeflechtkörpern, die mit Gesteinsmaterial verfüllt werden (Abb. 15). Der entscheidende Vorteil ist, daß die Mauer in Trockenbauweise mit standorttypischen Bruchsteinen errichtet wird, wodurch das Hohlraumsystem aus diesen Steinen mit einem großen Feinerdeanteil gebildet wird und nicht durch sterile Lochziegel oder Beton-Fertigelemente gestaltet ist. Sie zeigen eine sehr gute Dauerhaftigkeit, hohe Stabilität und Elastizität (BITZ 1979, JAHNEL &



Abb. 15 Weinbergsmauer, die in Gabionenbauweise errichtet wurde. Niederfell/Mosel, 28. 11. 1988; Foto: H.-W. OBERMANN

KRAUTER 1981). Für eine umfassende ökologische Bewertung der Gabionenbauweise bedarf es jedoch noch weiterführender gezielter Untersuchungen, weil viele der in Weinbergslagen errichteten Gabionen noch relativ jungen Datums sind. Die hier noch ausstehenden Ergebnisse können zur weiteren Optimierung des Mauerbaus beitragen.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung lassen sich folgende Hinweise und Vorschläge bezüglich des Schutzes und der Gestaltung von Trockenmauern ableiten:

 Jede alte Trockenmauer ist schützenswert, weil sie standorttypischen xero-/thermophilen Tierarten vielfach den einzigen noch optimal verfügbaren Lebensraum bietet.

- Die Bewirtschaftung der Weinberge sollte mit umweltschonenden ökologisch orientierten Anbauweisen erfolgen. So sollte eine Herbizidspritzung vermieden werden und im Bereich der Mauerkrone und des Mauerfußes keine Bodenbearbeitung stattfinden
- Neu zu errichtende Mauern dürfen nicht isoliert in der Reblandschaft stehen. Sie müssen Kontakt zu alten Trockenmauern oder naturnahen Flächen haben, um eine möglichst schnelle Neubesiedlung zu erreichen.
- Mauern sollten auf jeden Fall in Trockenbauweise errichtet werden. Eine Vermörtelung ist zu vermeiden.
- Das Hohlraumsystem muß die gesamte Mauer in Höhe und Breite ohne Unterbrechung durchziehen.
- Es muß ein durchgängiger Kontakt zwischen dem hinterfüllten Material und dem anstehenden Erdreich bzw. dem Fels gewährleistet sein.
- Dies gilt auch für den Bereich von Mauerkrone und Mauerfuß, weil so eine Isolierung und Verinselung der Trockenmauer verhindert wird. Daher sollte das Fundament der Mauer unter das Niveau der Erdoberfläche gelegt werden.

Es muß abschließend nochmals betont werden, daß eine selbst nach alternativen Gesichtspunkten errichtete neue Mauer kein Ersatz für eine jahrzehnte- oder jahrhundertealte Trockenmauer mit ihrer intakten Biozönose sein kann. Dies muß vor allem von den zuständigen Landespflegebehörden im Rahmen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen berücksichtigt werden. Grundsätzlich muß gelten: Erhalt vor Sanierung vor Neubau.

6. Zusammenfassung

In Pünderich an der Mosel wurde im Juni/Juli 1988 eine ca. 100 Jahre alte Weinbergstrockenmauer auf ihre Zoozönose hin untersucht, wobei eine faunistische Bestandsanalyse und die ökologische Bewertung des Mauerkörpers und dessen Hinterfüllung im Mittelpunkt standen.

Die Trockenmauer wurde Stein für Stein abgetragen, das Erdmaterial von Hand ausgelesen und anschließend aufgeschlämmt. Ergänzt wurde die Untersuchung der Trockenmauer durch Barberfallenfänge in deren unmittelbarer Umgebung. Folgende nachgewiesene Tiergruppen wurden bis auf Artniveau bearbeitet: Gastropoda (Schnecken), Araneae (Spinnen), Isopoda (Asseln), Chilopoda (Hundertfüßler), Diplopoda (Tausendfüßler), Heteroptera (Wanzen), Coleoptera (Käfer), Formicidae (Ameisen), Lepidoptera (Schmetterlinge), Reptilia (Reptilien), Mammalia (Säugetiere).

Zur Charakterisierung und Bewertung des Biotops Trockenmauer wurden die Arten ökologischen Gruppen zugeordnet. Hierbei wurde deutlich, daß die Trockenmauer für Arten mit den unterschiedlichsten ökologischen Ansprüchen (xero-/thermophile und hy-

grophile Arten; schattenpräferierende und Offenlandarten) einen geeigneten Lebensraum darstellt. Daraus resultiert eine artenreiche Zoozönose mit vielfältiger Einnischung, auch wenn die Umgebung der Trockenmauer wegen der intensiven Bewirtschaftung des Weinbergs artenmäßig verarmt ist. Als wichtiger Faktor, der das breite ökologische Faunenspektrum ermöglicht, kann der innerhalb der Trockenmauer herrschende konstante Temperatur- und Feuchtigkeitsgradient angesehen werden, da er die hohe ökologische Nischenvielfalt garantiert.

Neben der ökologischen Auswertung erfolgte auch eine standortbezogene Bewertung aufgrund der Faktoren Geschlecht, Alter und Körpergröße der Spinnen (Araneae) sowie Ernährungsweise und Körpergröße der Käfer (Coleoptera). Hierbei ergab sich das Bild einer gut entwickelten Spinnenzönose, während die der Käfer sich noch in einem frühen Entwicklungsstadium befand. Dies ist vor allem auf die beeinträchtigende Wirkung der Bodenbearbeitung und Herbizidspritzung im direkten Umfeld der Mauer zurückzuführen.

Die bei der Untersuchung gewonnen Ergebnisse führen zu praktischen Hinweisen und Vorschlägen hinsichtlich des Schutzes und der Gestaltung von Trockenmauern. Es wurde deutlich, daß für eine 100 Jahre alte Trockenmauer ökologisch kein vollwertiger Ersatz, z. B. durch Neubau, möglich ist. Ein Mauerneubau muß unbedingt in Trockenbauweise erfolgen, wobei Gabionen die einzig sinnvolle Alternative zur herkömmlichen Mauerbauweise darstellen.

Literatur

- AMBROSI, H. (1981): Mosel-Saar-Ruwer. 369 S., Stuttgart.
- AUVERA, H. (1966): Die Rebhügel des mittleren Meingebietes, ihre Flora und Fauna.
- Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg 7: 5-59. Würzburg. BECKER, J. (1982): Hundertfüßler (Chilopoda) des Bausenbergs und der östlichen Eifel.
 - Decheniana Beih. 27: 76-86. Bonn.
- BITZ, A. (1979): Alternativer Mauerbau in der Flurbereinigung. Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz 1 (3): 262-269. Landau.
- BLAB, J. (1985): Zur Machbarkeit von »Natur aus zweiter Hand« und zu einigen Aspekten der Anlage, Gestaltung und Entwicklung von Biotopen aus tierökologischer Sicht.
 - Natur und Landschaft 60 (4): 136-140. Stuttgart.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD. Naturschutz aktuell 1. 270 S., Greven.
- BRAUN, R. (1969): Zur Autökologie und Phänologie der Spinnen (Araneida) des Naturschutzgebietes »Mainzer Sand«, gleichzeitig ein Beitrag zur Kenntnis der Thermophilie bei Spinnen. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv 8: 193-288. Mainz.

- BRAUN, R. & W. RABELER (1969): Zur Autökologie und Phänologie der Spinnenfauna des Nordwestdeutschen Altmoränen-Gebietes. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft **522**: 1-89. Frankfurt.
- BROHMER, P. (1979): Fauna von Deutschland. 595 S., Heidelberg.
- DAHL, F. (1926): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) Salticidae $3.-55\,\mathrm{S.}$, Jena.
- (1927): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) Lycosidae 5. 80 S., Jena.
- (1931): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) Agelenidae, Araneidae 23. 136 S., Jena.
- (1934): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Tausendfüßler oder Myriapoda 1. Diplopoda 28. 318 S., Jena.
- (1937): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) Gnaphosidae, Anyphaenidae, Clubionidae, Hahniidae, Argyronetidae, Theridiidae 33. 222 S., Jena.
- (1939): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Hautflügler oder Hymenoptera, I: Ameisem oder Formicidae 37. 428 S., Jena.
- (1952): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Blindwanzen oder Miriden — 41. — 218 S., Jena.
- (1953): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) Orthognatha, Cribellata, Haplogynae, Entelegynae
 42. 150 S., Jena.
- (1956): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) – Linyphiidae – 44. – 337 S., Jena.
- (1960): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) Micryphantidae 47. 620 S., Jena.
- (1963): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) Tetragnathidae 49. 76 S., Jena.
- (1965): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Krebstiere oder Crustacea 5. Isopoda 51. 149 S., Jena.
- (1966): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Krebstiere oder Crustacea - 5. Isopoda — 53. — 380 S., Jena.
- (1966): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Wanzen oder Heteropteren - I. Pentatomorpha – 54. – 235 S., Jena.
- (1967): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Wanzen oder Heteropteren - II. Cimicomorpha — 55. — 179 S., Jena.
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 9. 122 S., Göttingen.

- FREUDE, H., HARDE, K. W. & G. A. LOHSE (1964): Die Käfer Mitteleuropas. Staphylinidae I (Micropeplinae bis Tachyporinae) 4. 264 S., Krefeld.
- (1965): Die K\u00e4fer Mitteleuropas. Einf\u00fchrung in die K\u00e4ferkunde 1. 214 S., Krefeld.
- (1966): Die Käfer Mitteleuropas. Cerambycidae, Chrysomelidae 9. 299 S., Krefeld.
- (1967): Die Käfer Mitteleuropas. Clavicornia 7. 310 S., Krefeld.
- (1969): Die K\u00e4fer Mitteleuropas. Teredilia, Heteromera, Lamellicornia 8. 388 S., Krefeld.
- (1971): Die Käfer Mitteleuropas. Adephaga 2, Palpicornia, Histeroidea, Staphylinoidea 1-3. 365 S., Krefeld.
- (1974): Die K\u00e4fer Mitteleuropas. Staphylinidae II (Hypocyphtinae und Aleocharinae), Pselaphidae 5. 381 S., Krefeld.
- (1976): Die Käfer Mitteleuropas. Adephaga 1 2. 302 S., Krefeld.
- (1979): Die Käfer Mitteleuropas. Diversicornia 6. 367 S., Krefeld.
- (1981): Die K\u00e4fer Mitteleuropas. Bruchidae, Anthribidae, Scolytidae, Platypodidae, Curculionidae — 10. — 310 S., Krefeld.
- (1983): Die Käfer Mitteleuropas. Rhynchophora (Schluß) 11. 342 S., Krefeld.
- FRÖMMING, E. (1954): Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. 404 S., Berlin.
- GRUSCHWITZ, M. (1981a): Verbreitung und Bestandssituation der Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz 2 (2): 298-391. Landau.
- (1981 b): Rote Liste der bestandsgefährdeten Lurche und Kriechtiere in Rheinland-Pfalz.
 Beiträge Landespflege in Rheinland-Pfalz 8: 138-145. Oppenheim.
- (1992): Zur Verbreitung und Ökologie von Laufkäfern der Gattung Carabus im Rheinland (Coleoptera: Carabidae).
 Tier und Museum 3 (1): 12-19. Bonn.
- HANSEN, G. (1986): Die Arthropoden, speziell Araneae, der Rebstrauchschicht in Weinbergen unterschiedlicher Bewirtschaftungsform des mittleren Ahrtals. Diplomarbeit, 110 S., Bonn.
- HARM, M. (1971): Revision der Gattung *Heliophanus* C. L. KOCH (Arachnida: Araneae: Salticidae). Senckenbergiana biologica **52** (1/2): 53-79. Frankfurt.
- HEYDEMANN, B. (1964): Die Carabiden der Kulturbiotope von Binnenland und Nordseeküste ein ökologischer Vergleich (Coleopt., Carabidae). Zoologischer Anzeiger 172: 49-85. Jena.
- HOLTERMAN, D. (1983): Zur Bedeutung ökologischer Zellen in Weinbergen dargestellt am Beispiel von Kleinschnecken. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 10: 93-101. Göttingen.
- JAHNEL, Ch. & E. KRAUTER (1981): Ingenieurgeologische Probleme bei Weinbergsflurbereinigungen in Hanglagen Erfahrungen aus Rheinland-Pfalz. — Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung 22: 39-50. Berlin.

- JUNGBLUTH, J. H. (1973): Revision, Faunistik und Zoogeographie der Mollusken von Gießen und dessen Umgebung. — Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde 102: 73-126. Wiesbaden.
- (1975): Die Molluskenfauna des Vogelsberges unter besonderer Berücksichtigung biogeographischer Aspekte. — Biogeographica 5: 1-138. The Hague.
- KARL, H. (1978): Weinanbau und ökologische Probleme der Weinbergsflurbereinigung in Franken. Natur und Landschaft 53 (11): 335-340. Stuttgart.
- KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D. & J. H. JUNGBLUTH (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. 384 S., Hamburg.
- KNECHT, H. J. (1978): Ökologisch und faunistische Untersuchungen an Schnecken der Eifel (Mollusca: Gastropoda). Decheniana 131: 198-220. Bonn.
- KOCH, K. (1968): Käferfauna der Rheinprovinz. Decheniana Beih. 13. 382 S., Bonn.
- KOCH, M. (1984): Wir bestimmen Schmetterlinge. 792 S., Leipzig.
- KUTTER (1977): Insecta Helvetica. Hymenoptera: Formicidae 6. 298 S., Zürich.
- LICHT, W. & U. BERNERT (1985): Modelluntersuchung über die Bedeutung von Weinbergsmauern. 159 S., Mainz.
- LINCK, O. (1954): Der Weinberg als Lebensraum. 112 S., Öhringen.
- LOCKET, G. H. & A. F. MILLIDGE (1951): British Spiders Volume I. -310 S., London.
- (1953): British Spiders Volume II. 449 S., London.
- LOCKET, G. H., MILLIDGE, A. F. & P. MERRETT (1974): British Spiders Volume III. 314 S., London.
- MADER, H. J. (1980): Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. Natur und Landschaft 55 (3): 91-96. Stuttgart.
- MÖLLER, A. & B. MÖLLER (1985): Modelluntersuchung über die Bedeutung von Weinbergsmauern für den Arten- und Biotopschutz. 107 S., Ehringshausen.
- MOSER, L. (1966): Weinbau einmal anders. 323 S., Wien.
- PREUSCHEN, G. (1983): Ökologische Verbesserung eines Weinberghanges. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 10: 143-146. Göttingen.
- SAMPELS, J. (1986): Die Käfer der Weinbersvegetationsschicht und ihre Eignung als Indikatoren der Standortbelastung. Dissertation. 224 S., Bonn.
- SPULER, A. (1983): Die Schmetterlinge Europas Kleinschmetterlinge. S. 188-523, Stuttgart.
- TRETZEL, E. (1952): Zur Ökologie der Spinnen (Araneae) Autökologie der Arten im Raum Erlangen. Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Societät Erlangen **75**: 36-131. Erlangen.
- VAGVÖLGYI, J. (1952): A new sorting method for snails, applicable also for quantitative researches. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici 3: 101-104. Budapest.

- VERHOEFF, K. W. (1937): Klasse Hundertfüßler, Chilopoda. In: BROHMER, EHR-MANN & ULMER: Die Tierwelt Mitteleuropas 2 (3): 91-117. Leipzig.
- WERNER, W. & G. KNEITZ (1978): Die Fauna der mitteleuropäischen Weinbaugebiete und Hinweise auf die Veränderung durch Flurbereinigungsmaßnahmen und technisierte Bewirtschaftungsweisen. Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch 55: 582-633. München.
- WILLECKE, S. (1983): Zur Verbreitung von Gehäuseschnecken in Weinbergen und angrenzenden Flächen. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **10**: 103-114. Göttingen.

Manuskript eingereicht im Juli 1992.

Anschrift der Verfasser: Hans-Werner Obermann, Pleiser Dreieck 58, 5205 St. Augustin 1
Dr. Michael Gruschwitz, Heidebergenstraße 25, 5300 Bonn 3.