

Interessante Molluskenzönosen (Mollusca: Gastropoda) aus dem südhercynischen Gebiet

Michael UNRUH

9 Abbildungen und 3 Tabellen

ABSTRACT

UNRUH, M.: Remarkable, interesting, gastropod assemblages from the region between middle Weiße Elster and Saale rivers in the southern hercynian region. – *Hercynia N. F.* 35 (2002): 253-274.

In the south of Saxony-Anhalt, between the rivers Saale and Weiße Elster, mollusc coenoses have been examined in three forest habitats and blanket coverage mapping has been carried out. In a landscape characterised more or less by the absence of forests and by intensified agriculture the remaining more or less small-scale forests host highly diversified or more or less poorly diversified societies of land snails depending on the intensity of use, quality of habitat and edaphic factors. Euryoecious widespread species in high abundance can be found on the locally levelled out podsol forest soil that is covered by forests of oak-hornbeam societies all of the same age. This coenose has been deduced from the Droyßig forest, a *Circaea lutetiana* subvariant of Luzulo-Fagetum. Here 21 different species of molluscs have been detected. According to SCHUBERT the soils of these forest societies are dry and acidified close to the surface.

In the Zeitzer Forst (49 land snails) and the Grabeholz (39 land snails species), two differently sized neighbouring forest areas, mollusc societies have been found which beyond the only current proof of *Daudebardia brevipes* and *Vitrea subrimata* point out the steadiness of environmental factors for several centuries. These old forests are depicted in written sources and maps and in historic times formed the boundary of the natural fur-beech-forests. The presence of vegetable indicator organisms allows the reconstruction of the historic transformation of these deciduous forests with now dominant oak trees and other economically preferred forest trees that happened a long time ago.

The special attractiveness of both places to molluscs is caused by such factors as the formation of sinter by emerging watercourses in a favourable microclimatic situation as well as by the continuing coverage by forests for centuries. Thus in the Zeitzer Forst and the Grabeholz singularities have been found regarding the continuity and quality of environmental gradients reaching far beyond the average of the more or less impoverished typical coenoses that are formed of euryoecious species. Yet it is not clear whether the great variety of species is a relict of a once more widespread coenose or whether it has emerged from the especially favourable complexity of an environment with a high percentage of dead wood, a favourable soil and the availability of chalk in a habitat normally characterised by more acid to neutral soil reactions.

Taking into consideration the conditions of the habitat these mollusc coenoses can be regarded as reference habitats for the discussion of the indicator features of invertebrates for the assessment of historic old forests.

The highly diversified and rare habitats which are also suitable as a refuge for other groups of organisms are part of the "Aga- und Elster-Tal und Zeitzer Forst" nature reserve. Furthermore the Grabeholz was declared a "protected forest area" in 1999 and the "Zeitzer Forst", an area of about 1.500 ha, is bound to be declared a nature reserve.

Keywords: gastropod assemblages in forests with deciduous trees, leaf-forest communities, inventarisation gastropod fauna, rare species, ancient woods

1 EINLEITUNG

Im Gegensatz zu den von zahlreichen Malakologen intensiv bearbeiteten Gebieten am Mittellauf von Saale und Unstrut sind die östlich davon gelegenen Lebensräume der Landschneckenfauna im Einzugsgebiet der Weißen Elster in der Vergangenheit auf geringeres Interesse gestoßen (SCHRÖDER 1889, GOLDFUSS 1900, KÖRNIG 1966, ZEISSLER et KLAUSNITZER 1973, ZEISSLER 1977).

Bis vor wenigen Jahren waren die veröffentlichten Angaben zu den hier und da gesammelten Arten äußerst sporadisch und fast ein Jahrhundert alt (ISRAËL et SEYDEL 1913).

Inzwischen liegt für die verwaltungspolitische Einheit, die als "Burgenlandkreis" die ehemaligen Landkreise Naumburg, Nebra und Zeitz umfaßt, eine Artenübersicht zu den hier vorkommenden Land- und Wassermollusken vor, ein Nebenprodukt der Kartierungen zur Molluskenfauna (UNRUH 2001).

Daß die sich den vormittelalterlichen Rodungs- und Kultivierungsphasen entziehenden Hang- und Schluchtwälder der Buntsandsteinplatte südwestlich von Zeitz nicht nur sehr interessante Molluskenzönosen aufweisen, sondern darüber hinaus für zwei Arten (*Daudebardia brevipes*, *Vitrea subrimata*) die aktuell einzigen bekannten Fundorte in Sachsen-Anhalt beherbergen, macht die vergleichende Betrachtung besonders interessant.

2 ZIELSTELLUNG

Neben der Vorstellung der Lebensräume der zur Unterfamilie Daudebardiinae gestellten Glanzschneckenart *Daudebardia brevipes* und der zur Familie Zonitidae zählenden *Vitrea subrimata* wird auf die Standortfaktoren verwiesen sowie Vermutungen zur Landschaftsdynamik diskutiert.

Auf den Terminus "historisch alte Wälder", der im Zusammenhang mit Landschnecken bisher kaum die nötige Beachtung fand, wird eingegangen.

3 GEBIETSBESCHREIBUNG

Das Untersuchungsgebiet ist als "Agaer Hochfläche mit dem Zeitzer Forst" von MARSTALLER (1978) als Teil des "Altenburg-Zeitzer Lößhügellandes" und BERNHERDT et al. (1986) beschrieben worden, das Lehm Boden vom Pseudogley-Typ aufweist und das vor allem im Bereich des Zeitzer Forstes stärkere Bewaldung bei Niederschlagsmengen um 600 mm auszeichnet. Die Höhenstufe entspricht collinen Verhältnissen, wobei MARSTALLER (1978) hier den hohen Anteil montaner und borealer Pflanzenarten betont.

Nach LAU (2000) gehört das Untersuchungsgebiet zum "Zeitzer Buntsandsteinplateau", welches als südlichste Landschaftseinheit Sachsen-Anhalts am Nordrand der Mittelgebirge große Lößgürtel bildet. Die im Laufe der Geländebegehungen als besonders bemerkenswert registrierten Lebensräume liegen im südlichen Teil des Burgenlandkreises (siehe Abb. 1, 4, 8). Einzelheiten zu Lage, Landschaftseinheit und Vegetationstyp können Tabelle 1 entnommen werden.

4 MATERIAL UND METHODE

Unter Berücksichtigung der im Jahresverlauf unterschiedlichen Beobachtungs- und Sammelmöglichkeiten wurden alle drei hier vorgestellten Lebensräume mehrfach aufgesucht. Daß hohe Luftfeuchte günstigere Voraussetzungen zum erfolgreichen Sammeln bietet als langanhaltende Trockenperioden, ist bekannt. Viel weniger wissen wir über die jahreszeitlichen Präferenzen einzelner Arten; insbesondere die Daudebarden und Vitriden sind vorzugsweise im zeitigen Frühjahr nachzuweisen.

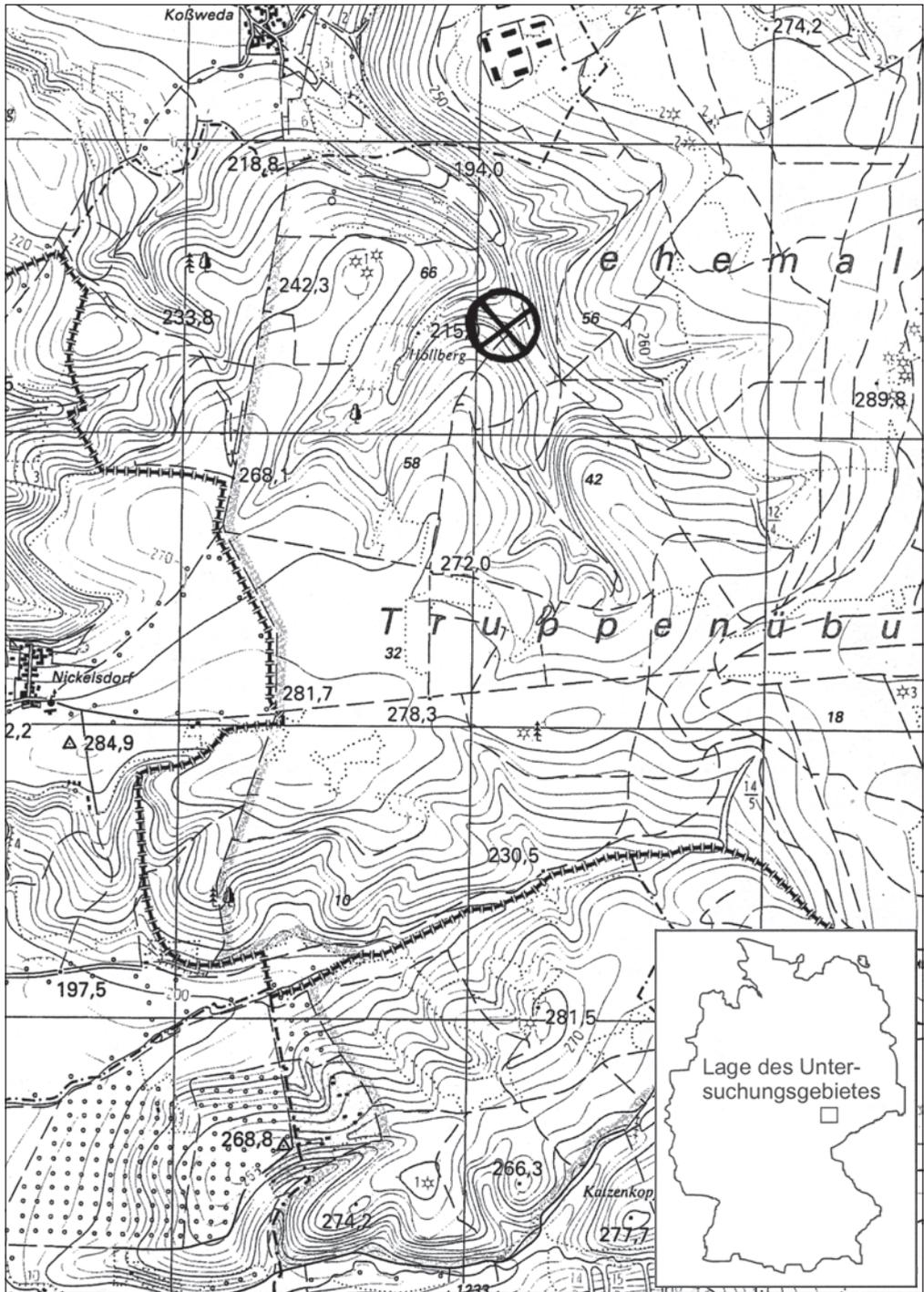


Abb. 1: Lage des UG "Zeitzer Forst" im MTBQ 5038/1 (Langenberg)

Tab. 1: Lage, landschaftliche Zuordnung, pflanzensoziologische Kennzeichnung und bestimmende Bodenarten der UG Zeitzer Forst, Grabeholz und Droyßiger Wald

Fundort	MTBQ/Koord.	Landschaftseinheit	Waldtyp	Geolog. Untergrund	Boden
Zeitzer Forst oberes Rauschbachtal ("Salzquelle")	5038/1 R 4502015 H 5650394	Altenburg-Zeitzer- Löbthügelland (MARSTALLER 1978) Zeitzer Buntsandsteinplateau (LAU 2000)	<i>Festuca altissima</i> – Subass. des Luzulo- Fagetum MEUSEL 1937 im Kontakt mit Christophskraut- Buchenwald (Carici- Fagetum nach SCHUBERT, 2001) und Aceri- Fraxinetum (Ahorn- Eschen-Schluchtwald)	Kalkhaltiger Unterer Buntsandstein	tonig-sandige Braunerde
Grabeholz am Aga-Bach unterhalb des Wasserfalls ("Irrlichter")	5038/2 R 4507439 H 5650371	Altenburg-Zeitzer- Löbthügelland (MARSTALLER 1978) Zeitzer Buntsandsteinplateau (LAU 2000)	<i>Melica uniflora</i> – Subvar. des Galio-Carpinetum OBERD. 1957 em. TH. MÜLLER 1966 mit Anlehnung an das Aceri- Fraxinetum	Kalkhaltiger Unterer/Mittlerer Buntsandstein (MARSTALLER 1980)	basenreiche Braunerde
Droyßiger Wald (Staudenhain)	4938/3 R 4500843 H 5653900	Altenburg-Zeitzer- Löbthügelland (MARSTALLER 1978) Zeitzer Buntsandsteinplateau (LAU 2000)	<i>Cicua lutetiana</i> – Subvar. des Luzulo- Quercetums	Mittlerer Buntsandstein Oberer Buntsandstein (verwittert)	gebleichte Braunerde

Zusätzlich wurden in den drei Untersuchungsgebieten die standorttypischen Gefäßpflanzen erfaßt, um die Milieubedingungen nach ELLENBERG (1974) zu charakterisieren (s. Tab. 2).

Tab. 2: Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffwerte vegetationsbestimmender Gefäßpflanzen aus den UG Zeitzer Forst, Grabeholz und Droyßiger Wald, F, R und N nach ELLENBERG (1974)

Fundort	Artname	F	R	N
Zeitzer Forst	<i>Sanicula europaea</i>	5	8	6
	<i>Hepatica nobilis</i>	4	7	?
	<i>Lathyrus vernus</i>	4	7	x
	<i>Daphne mezereum</i>	5	7	5
	<i>Actaea spicata</i>	5	6	7
	<i>Festuca altissima</i>	5	3	6
	<i>Fagus sylvatica</i>	5	x	x
Grabeholz	<i>Hepatica nobilis</i>	4	7	?
	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	9	=5	4
	<i>Galium sylvaticum</i>	4	7	5
	<i>Euphorbia dulcis</i>	5	8	5
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	5	7	4
	<i>Hypericum hirsutum</i>	5	8	7
	<i>Melica uniflora</i>	5	6	x
Droyßiger Wald	<i>Viola riviniana</i>	5	3	x
	<i>Sanicula europaea</i>	5	8	6
	<i>Anemone nemorosa</i>	x	5	x
	<i>Potentilla erecta</i>	x	x	2
	<i>Carex sylvatica</i>	5	7	5
	<i>Circaea lutetiana</i>	6	7	6

Legende:
F = Feuchtezahl
4 zwischen 3 und 5 (3 = Trockniszeiger)
5 Frischezeiger, mittelfeuchter Boden
6 zwischen 5 und 7
7 Feuchtezeiger, gut durchfeuchtete Böden
8 zwischen 7 und 9
9 Nässezeiger
R = Reaktionszahl
3 Säurezeiger
4 zwischen 3 und 5
5 Mäßigsäurezeiger
6 zwischen 5 und 7
7 Schwachsäure – bis Schwachbasenzeiger
8 meist auf Kalk verweisend
= Überschwemmungsanzeiger
x indifferentes Verhalten
? ungeklärtes Verhalten
N = Stickstoffzahl
3 stickstoffarm
4 zwischen 3 und 5
5 mäßig stickstoffreiche Standorte
6 zwischen 5 und 7
7 an stickstoffreichen Standorten häufiger

Zur Bestimmung der Landmollusken wurden neben KERNEY et al. (1983) auch FECHTER et FALKNER (1990) und BOGON (1990) zu Rate gezogen. Genitalmorphologisch untersucht wurden *Aegopinella minor* sowie *Deroceras agreste* und *D. reticulatum*. Das Vorkommen beider *Daudebardia*-Arten und von *Vitrea subrimata* konnte von Herrn Dr. D. v. KNORRE bestätigt werden.

5 ERGEBNISSE

Das gesamte Artenspektrum enthält Tabelle 3. An den Fundorten 1 (Zeitzer Forst) und 2 (Grabeholz) kommen zusammen 57 Landmolluskenarten vor. Damit sind in beiden Biotopen mehr als die Hälfte der Landschneckenfauna des Burgenlandkreises vertreten (UNRUH 2001).

Die Auflistung einer intensiven Sammeltätigkeit ist jedoch nicht Ziel dieses Beitrages, sondern notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für die Wertung dieser Fundorte unter landschaftsökologischem Aspekt. Im Untersuchungsgebiet Zeitzer Forst wurden 49, im Grabeholz 39 und im Droyßiger Wald 21 Landmolluskenarten nachgewiesen. Auf malakofaunistische Besonderheiten bemerkenswerter Arten wird im Folgenden eingegangen.

5.1 Bemerkenswerte Arten

Chondrula tridens - Dreizahnturmschnecke

Dem mittel-, ost- und südosteuropäischen Verbreitungstyp entsprechend (KERNEY et al. 1983), ist diese Turmschnecke nach KÖRNIG (1966) als eine Leitart der Hügelsteppen zu betrachten. Daß die bei KÖRNIG (1966) in Abb. 16 dargestellte Verbreitung von *Ch. tridens* in Mitteldeutschland stark überarbeitungsbedürftig ist, haben eigene Untersuchungen zu dieser Art in den letzten Jahren gezeigt. Dabei stellte sich eine nahezu durchgängige Verbreitung in allen offenen Biotopen im Lützen-Hohenmölsener Lößgebiet heraus (BAADE et UNRUH, in Vorb.). Ob alle Funde autochthon sind bzw. welches Ausbreitungs- und Anpassungspotential dieser Art das Überleben in extremen Habitaten der Bergbaufolgelandschaft ermöglicht, ist nicht geklärt. Der Gehäusefund im Grabeholz wirft Fragen zum Biotop im Zeitverlauf auf - mit Sicherheit ist *Ch. tridens* keine Waldart, sondern verträgt bestenfalls etwas schattige Standorte. Nicht auszuschließen ist die Annahme einer zeitweilig offenen Landschaft in historischer Zeit.

Ena montana - Bergturmschnecke; *Ena obscura* - Kleine Turmschnecke

Im staudenreichen Buchenwald ist *Ena montana* nach KÖRNIG (1966) die absolute Charakterart; im Untersuchungsgebiet tritt sie ebenfalls in allen Buchenstandorten der Wälder des Forstkomplexes konstant auf. Die Bergturmschnecke ist im Unterschied zu *Ena obscura* immer an Laubwälder der Hügellandstufe gebunden, erreicht aber nach ZEISSLER (1977) auch Auwälder des Pleiße-Gebietes bei Markkleeberg. Im Bearbeitungsgebiet, dem südöstlichen Teil des Burgenlandkreises, sind die Vorkommen auf den Zeitzer Forst und die benachbarten collinen Laubwaldgebiete beschränkt. *Ena obscura* ist eine Landschneckenart der Lößböden und in Traubeneichen-Hainbuchenwäldern ebenso zu finden wie in verschiedenen Offenlandbereichen: Wiesen, verbuschten Grünlandformationen, Feldrainen und Ödland.

Die Arten innerhalb der Familie Glasschnecken – Vitrinidae – sind allesamt montan-alpin verbreitet und als Bodenbewohner mehr oder weniger "naturnah" geliebener Wälder der Hügelland- und Berglandstufe von hohem diagnostischen Wert.

Semilimax semilimax - Weitmündige Glasschnecke

Die zu den Kleinschnecken gehörende Weitmündige Glasschnecke ist als eine an bodenfeuchte Wälder gebundene Art für den hercynischen Raum charakteristisch. Innerhalb des alpin-mitteuropäischen Areals (KERNEY et al. 1983) werden Staudenbuchen- (KÖRNIG 1966) und Auenwälder von dieser, nach KÖRNIG (2000a) aus dem ostmediterranen Refugialraum im Holozän eingewanderten Glasschnecke stetig besiedelt. KÖRNIG (1999) zählt *Semilimax semilimax* zu den Arten, die in Sachsen-Anhalt die West- bzw. Nordwestgrenze ihres (süd-)östlichen Areals erkennen lassen. Aus den dem Untersuchungsgebiet benachbarten Gebieten Thüringens bezeichnet sie GOLDFUSS (1900) als "seltenste Art der Gattung" für

Tab. 3: Gesamtartenliste, Verbreitungstyp und ökologische Kennzeichnung der Landmolluskenfauna in den UG Zeitzer Forst, Grabelholz und Droyßiger Wald

Art	a	b	c	d	e
<i>Carychium minimum</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	eu-sib	9 P	x		
<i>Truncatellina cylindrica</i> (FÉRUSSAC, 1807)	s-eu	5 0		x	
<i>Succinea oblonga</i> (DRAP., 1801)		8 H+	x	x	
<i>Succinea putris</i> (LINNAEUS, 1758)	eu-sib	9 P	x		
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	hol	7 M	x		
<i>Chondrula tridens</i> (O. F. MÜLLER, 1774)				x (S)	
<i>Ena montana</i> (DRAP., 1801)	m-a-karp	1 W	x	x	
<i>Ena obscura</i> (O. F. MÜLLER, 1774)		1 W	x	x	
<i>Discus rotundatus</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	m-w	2 W (M)	x	x	x
<i>Arion rufus</i> (LINNAEUS, 1758)	m-w	2 W (M)	x	x	x
<i>Arion subfuscus</i> (DRAP., 1805)	eu	2 W (M)!	x	x	x
<i>Arion circumscriptus</i> JOHNSTON, 1828		2 W (M)!	x		
<i>Arion silvaticus</i> LOHMANDER, 1937	eu	2 W (M)!	x	x	x
<i>Arion fasciatus</i> NILSSON, 1822			x		
<i>Arion intermedius</i> NORMAND, 1852			x		
<i>Vitrina pellucida</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	hol	7 M	x	x	x
<i>Semilimax semilimax</i> (FÉRUSSAC, 1802)	m-a	1 W !	x		
<i>Eucobresia diaphana</i> (DRAP., 1805)	m-a	8 H		x	
<i>Vitrea subrimata</i> (REINHARDT, 1871)	a-so	1 W !	x		
<i>Vitrea crystallina</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	eu	2 W (M)	x		
<i>Vitrea contracta</i> (WESTERLUND, 1871)	w-pal	7 M	x		
<i>Aegopinella pura</i> (ALDER, 1830)	eu	1 W !	x	x	x
<i>Aegopinella minor</i> (STABILE, 1864)	m-so	2 W (S)!	x (S)	x	
<i>Aegopinella nitidula</i> (DRAP., 1805)	nw	1 W	x	x	x
<i>Nesovitrea hammonis</i> (STRÖM, 1765)	pal	7 M	x	x	x
<i>Oxychilus alliarius</i> (MILLER, 1822)	w	1 W	x		
<i>Oxychilus cellarius</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	m-w	2 W (M)!	x	x	x
<i>Daudebardia rufa</i> (DRAP., 1805)	m-so	1 W !	x	x	
<i>Daudebardia brevipes</i> (DRAP., 1805)	m-so	1 W !	x	x	
<i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	hol	9 P			
<i>Limax maximus</i> LINNAEUS, 1758	sw-s	2 W (M)!	x	x	x
<i>Limax cinereoniger</i> WOLF, 1803	eu	2 W (M)!	x	x	x
<i>Malacolimax tenellus</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	n-m-eu		x	x	
<i>Lehmammia marginata</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	eu	2 W (M)!	x	x	x
<i>Deroceras laeve</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	hol	7 M	x	x	
<i>Deroceras agreste</i> (LINNAEUS, 1758)	w-pal	7 M	x		
<i>Deroceras reticulatum</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	eu	7 M	x		
<i>Boettgerilla pallens</i> (SIMROTH, 1912)	kauk-syn		x		
<i>Euconulus fulvus</i> (O. F. MÜLLER, 1774)			x	x	
<i>Euconulus alderi</i> (GRAY, 1840) *	hol	7 M	x		
<i>Cochlodina laminata</i> (MONTAGU, 1803)	eu	1 W !	x	x	x
<i>Macrogastera ventricosa</i> (DRAP., 1801)	m-eu	3 W (h) !	x		
<i>Macrogastera plicatula</i> (DRAP., 1801)	m-eu	1 W!	x		
<i>Clausilia bidentata</i> (STRÖM, 1765)	w-nw	1 W!	x		
<i>Laciniaria plicata</i> (DRAP., 1801)	m-o	1 W!		x	
<i>Balea biplicata</i> (MONTAGU, 1803)	m-eu	2 W (M)!	x	x	x
<i>Bradybaena fruticum</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	m-oeu	2 W (M)	x	x	x
<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	m-so	2 W (M)!	x	x	x
<i>Perforatella (Urticicola) umbrosa</i> (C. PFEIFFER, 1828)	oa-karp	3 W (h)!	x	x	
<i>Trichia hispida</i> (LINNAEUS, 1758)	eu	7 M +	x	x	x
<i>Helicodonta obvolvata</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	m-eu	1 M !	x	x	x
<i>Arianta arbustorum</i> (LINNAEUS, 1758)	w-meu	7 M +	x	x	x
<i>Helicigona lapicida</i> (LINNAEUS, 1758)	w-meu	7 Wf !		x	
<i>Isognomostoma isognomostoma</i> (SCHRÖTER, 1784)	a-karp	1 W !	x	x	
<i>Cepaea nemoralis</i> (LINNAEUS, 1758)	w-eu	2 W (M)!		x	
<i>Cepaea hortensis</i> (O. F. MÜLLER, 1774)	w-meu	2 W (M)!		x	x
<i>Helix pomatia</i> (LINNAEUS, 1758)		2 W (S)!	x	x	x
Σ			49	39	21



Abb. 2: Detail aus dem Zeitzer Forst mit Quellhorizont der "Salzpfüte" im Christophskraut-Buchenwald

Legende:

Spalte a: Verbreitungstyp nach KERNEY, CAMERON & JUNGBLUTH (1983)

a = alpin	kauk = kaukasisch	sib = sibirisch
eu = europäisch	n = nordeuropäisch	s = südeuropäisch
hol = holarktisch	o = osteuropäisch	syn = synantroph
karp = karpatisch	pal = paläarktisch	w = westeuropäisch

Spalte b: Ökologische Kennzeichnung nach FUHRMANN (1970)

1 W = Wald	7 W = mesophil, Wald
2 W (M) = Wald, Waldland	8 H = hygrophil
3 W = Auwald, feuchter Wald	9 P = Sumpf
5 O = Offenlandart	+ = im Weichsellöß vorkommend
7 M = mesophil	! = warmzeitliche Art

Sonstiges: (S) = Schalenfund

Spalte c: Sammelstelle am Oberlauf des Rauschebachs im "Zeitzer Forst". Aufsammlungsdaten: 01.06.1989; 11.06.1993; 04.06.1994; 19.04.1999

Spalte d: Sammelstelle am westlich geneigten Steilhang im Waldschutzgebiet "Grabelholz", der unmittelbar an das Ufer der "Aga" grenzt. Aufsammlungsdaten: 12.03.1987; 25.05.1988; 04.06.1990; 19.04.1999

Spalte e: Sammelstelle im Traubeneichen-Hainbuchenwald im Droyßiger Wald. Dieser Fundort repräsentiert den im Untersuchungsgebiet häufigsten Waldtyp auf gebleichten, bodensauren Waldböden. Aufsammlungsdaten: 30.04.1991; 12.08.1993; 10.09.1993



Abb. 3: Einlauf der Salzpfitzenquelle in den oberen Abschnitt des Rauschebaches (Zeitzer Forst)
Gewässersohle und Böschung weisen mächtige Sinterablagerungen auf

Thüringen, erweitert aber in seinem "Nachtrag" von 1904 die Fundortliste bereits beträchtlich. HILDEBRANDT (1934) nennt wiederholte Nachweise aus dem Leinawald bei Altenburg; WOHLBEREDT (1899) publizierte einen Fundort bei Gera.

Bisher gelangen nur Nachweise aus dem Zeitzer Forst (s. Tab. 3), das Fehlen der Art im Grabeholz könnte auch methodisch bedingte Ursachen haben.

***Eucobresia diaphana* - Ohrförmige Glasschnecke**

Arealtyp und Habitatbindung der Ohrförmigen Glasschnecke sind sehr ähnlich der der vorgenannten Art. In Bezug auf konkrete Standortfaktoren werden aber von dieser Glasschnecke auch feuchtere Waldtypen (z.B. nach KÖRNIG 1966 frisch-feuchter Gründchenwald) nicht gemieden. Die Präferenz für "...sehr feuchte Orte..." dieser recht großen Glasschnecke erwähnen ISRAËL et SEYDEL (1913) sowie GOLDFUSS (1900) für Ostthüringen. ZEISSLER (1977) bestätigt mit den Nachweisen am Floßgrabenrand bei Zwenkau südlich von Leipzig die von GOLDFUSS (1900) hervorgehobene Bindung an Fließgewässerufer.

Im Grabeholz (s. Abb. 4-7) ist *Eucobresia diaphana* nicht selten; eine Einschätzung, die auch KÖRNIG (1999) für das gesamte Verbreitungsgebiet in Sachsen-Anhalt vornimmt.

Innerhalb der Familie Zonitidae (Glanzschnecken) sind die zur Gattung *Vitrea* gehörenden, im Untersuchungsgebiet vorkommenden drei Arten von hohem diagnostischen Wert und - besonders *V. subrimata* - biogeografisch bemerkenswert.

Wegen der durchgängigen Verbreitung im hercynischen Raum muß auf *V. crystallina* nicht näher eingegangen werden. Die beiden anderen Arten *V. subrimata* und *V. contracta* sind im Rahmen dieser Ausführungen von beachtlichem Interesse.



Abb. 4: Lage des UG "Grabeholz" im MTBQ 5038/2 (Langenberg)

Vitrea subrimata - Enggenabelte Kristallschnecke

KERNEY et al. (1983) geben für die Enggenabelte Kristallschnecke einen alpin-südeuropäischen Verbreitungstyp an. In der verfügbaren Literatur finden sich keine Hinweise auf publizierte Funde aus Sachsen-Anhalt (KÖRNIG 1999), obwohl Vorkommen aus dem Harz nach JUNGBLUTH et al. (1992) registriert worden sind. WÄCHTLER (1925) nennt einen Fundort dieser Art aus dem Vogtland.

Für diese stenotop an Wälder gebundene Art ist im Zeitzer Forst (s. Abb. 1-3) ein lokales Vorkommen bestätigt.

Vitrea contracta - Weitgenabelte Kristallschnecke

Den westpalaearktischen Arealtyp repräsentiert hingegen die Weitgenabelte Kristallschnecke *Vitrea contracta*. Die breite ökologische Amplitude, die diese Art auszeichnet, geht aus der Arbeit von KÖRNIG (1966) hervor, der sie zur Charakterart des Staudenbuchenwaldes zählt, aber ebenfalls Vorkommen in trockenen Steppenheidewäldern bestätigt. Dieses Raster an besiedelten Habitattypen ist u.a. auch in den Arbeiten von WÄCHTLER (1925) und GOLDFUSS (1904) zu erkennen.

Alle drei *Vitrea*-Arten konnten im Burgenlandkreis ausschließlich im Zeitzer Forst nachgewiesen werden.



Abb. 5: Ehemaliger Buntsandsteinbruch im Grabeholz mit markanten Sandsteinbänken oberhalb der Fundstelle

Aegopinella minor - Wärmeliebende Glanzschnecke

Unter den ebenfalls zur Unterfamilie Zonitidae gehörenden Arten der Gattung *Aegopinella* sind die Vorkommen von *Aegopinella minor* hervorzuheben. Diese Schneckenart mit südost-mitteleuropäischer Verbreitung ist nach KERNEY et al. (1983) eng an warme, trockene Standorte gebunden, obwohl KÖRNIG (1966) sie weder in Steppenheide- noch in Staudenbuchenwäldern nachweisen konnte. Wie diagnostisch brauchbar ihre Vorkommen für die Abgrenzung von Malakozönosen sind, belegen die Veröffentlichungen von KÖRNIG (1985 und 2000b). Die für Nordthüringen genannten Charakterarten von Orchideen-

Buchenwald und Steppen-Eichenwald sind *Aegopinella minor* und *Euomphalia strigella*. Die von ZEISSLER (1998) erwähnten Probleme bei der Bestimmung dieser Arten werden bei der Literaturdurchsicht relevant.

Die Wärmeliebende Glanzschnecke - nomen et omen - wurde im Zeitzer Forst an mehreren Stellen nachgewiesen. Gehäufte Funde gelangen dort, wo Umweltbedingungen auf ein sehr günstiges, warmes Mikroklima schließen lassen (UNRUH 2001). KÖRNIG (1999) konstatiert für diese Glanzschnecke den Verlauf der westlichen Arealgrenze in Sachsen-Anhalt.

***Daudebardia rufa* - Rötliche Daudebardie, *Daudebardia brevipes* - Kleine Daudebardie**

Ebenfalls zur Familie Zonitidae gehören die *Daudebardia*-Arten, im Bezugsraum durch *Daudebardia rufa* und *Daudebardia brevipes* vertreten. Dem mittel-südeuropäischen Arealtyp können beide Arten zugeordnet werden; die ausschließlichen Vorkommen in feuchten Laubwäldern der montanen Stufe lassen auf die natürliche Verbreitungsgrenze zum an das Untersuchungsgebiet nördlich anschließenden hercynischen Trockengebiet schließen (KERNEY et al. 1983). Die Schwierigkeit festzustellen, ob die stets erwähnte Seltenheit von *D. rufa* den tatsächlichen Verhältnissen in der Natur entspricht oder eher subjektive Ursachen hat - KITTEL (1998) schreibt, daß sie "...recht selten in ihrem Lebensraum zu beobachten" (ist) -, liegt zum einen an der versteckten Lebensweise, zum anderen an den jahreszeitlich abhängigen Aktivitätsmaxima. Am geeignetsten für gezielte Suche sind die Frühjahrsmonate nach der Schneeschmelze; einer Erhöhung der Temperatur weichen die Daudebardien mit dem Rückzug in subterrane Schlupfwinkel aus. Bei KÖRNIG (1966) konzentrieren sich die Nachweise von *D. rufa* auf den Staudenbuchenwald sowie die edellaubholzreichen Eichen-Hainbuchen-Wälder, für erstgenannten Typ gibt sie der Autor als holde (eurytope) Art an.

GOLDFUSS (1900) erwähnt für die Rötliche Daudebardie nur wenige Fundorte aus Thüringen und schränkt ebenso wie WOHLBEREDT (1899), HILDEBRANDT (1934), LIEBE et ZIMMER (1866) die wenigen Funde aus den angrenzenden Landschaften auf feuchte Waldbiotope in Gebirgslagen ein.

Infolge der wenigen Fundorte der Kleinen Daudebardie (*D. brevipes*) lassen sich keine engeren Bindungen an pflanzensoziologisch definierte Waldbestände absichern. Ihre Seltenheit war für KÖRNIG (1966) Anlaß, den Fund aus der Hohen Schrecke (bei Kleinroda) als einen weiteren Vorposten ihrer Nordgrenze hervorzuheben.

Die beiden Fundorte Zeitzer Forst und Grabeholz sind infolge ihrer Einmaligkeit für Sachsen-Anhalt besonders hervorzuheben. Aus der unmittelbaren Nachbarschaft dieser Fundorte erwähnte GOLDFUSS (1900) *D. brevipes* aus der Eisenberger Umgebung vor einhundert Jahren. Aktuelle Nachweise beider Arten glückten BAADE (1996a) für das Zweitschener Holz, einem Bauernwald im Altenburg-Zeitzer Lößhügelland bei Kayna. Der Fundort zählt politisch-administrativ ebenso zu Thüringen wie das von GOLDFUSS (s. o.) besammelte Eisenberger Gebiet.

***Deroceras agreste* - Einfarbige Ackerschnecke**

Das Vorkommen von *D. agreste*, die als Nacktschnecke den Agriolimacidae (Ackerschnecken) angehört, verdient insofern besondere Aufmerksamkeit, weil die Art in weiten Teilen des südlichen Sachsen-Anhalt ebenso fehlt wie in Westsachsen und Nordthüringen. Die ausschließlichen Funde im Zeitzer Forst können als Bestätigung der von KERNEY et al. (1983) formulierten Habitatbindung auf nasse Wiesen ursprünglicher Standorte interpretiert werden.

Die bei KERNEY et al. (1983) genannte Verwechslungsgefahr mit *D. reticulatum* schließt die Verwendung historischer Angaben zur Klärung der detaillierten Verbreitung im regionalen Bezugsgebiet aus.

***Euconulus alderi* - Dunkles Kegelchen, *Euconulus fulvus* - Helles Kegelchen**

Hier ist zu berücksichtigen, daß der Artstatus von *E. alderi* von manchen Autoren angezweifelt wird (KERNEY et al. 1983), wie auch ältere Autoren, z. B. ISRAËL et SEYDEL (1913) oder HILDEBRANDT (1934), nicht von zwei Arten ausgehen.

Auch aus der Familie der Kegelchen (Euconulidae) beschränken sich die Nachweise einer Art - *Euconulus alderi* - auf die durchgehend deutlich vernässteren Standorte des Zeitzer Forstes.



Abb. 6: Der aus dem Steinbruch (s. Abb. 5) gebrochene Sandstein wurde zur Errichtung des abgebildeten Dammes verwendet. Damit waren die südlich gelegenen Waldflächen des Grabeholzes mit Fuhrwerken erreichbar.

KÖRNIG (1966) wies für *E. fulvus* eine ökologische Plastizität nach, die es ihr erlaubt, mit Ausnahme der Hügelsteppen in nahezu allen untersuchten Habitaten vorzukommen. Beide Arten sind mit unterschiedlichen Stetigkeiten typische Gastropoden mitteleuropäischer Laubwälder.

Daß Vorkommen von *E. fulvus* aus dem südlichen Sachsen-Anhalt schon seit langem bekannt sind, geht aus der Veröffentlichung von ISRAËL et SEYDEL (1913) hervor; hier ist der Fundort Haynsburg am Rand des Zeitzer Forstes explizit erwähnt. Auch HILDEBRANDT (1934) fand diese Art als *Euconulus trochiformis* "...an Wiesenrändern und in den Wäldern häufig". Schließlich soll die Angabe von GOLDFUSS (1900) Erwähnung finden, der *E. fulvus* bei Eisenberg nachweisen konnte.

Die Clausiliidae oder Schließmundschnecken sind mit ihrem aufragenden Gehäuse an das Abweiden bakterien- und pilzreicher Oberflächen angewiesen und verbergen sich nur bei ungeeignetem Wetter subterran. Je höher die Luftfeuchte in Kombination mit weiteren maßgebenden Umweltfaktoren, umso größer ist das Nahrungsangebot und damit die Artendiversität unter mitteleuropäischen Verhältnissen.

Im Untersuchungsgebiet sind von sechs Clausilien-Arten *Cochlodina laminata* und *Balea biplicata* weit verbreitet, *Macrogastera ventricosa* und *M. plicatula*, *Clausilia bidentata* sowie *Lacinarina plicata* weisen einen mehr oder weniger punktuellen Verbreitungstyp auf.



Abb. 7: Totholzreiche, feuchte und schattige Waldrandlagen sowie der Strukturreichtum (s. Abb. 6) machen die westlich geneigten Hänge im Grabeholz zu optimalen Lebensräumen für anspruchsvolle Landschneckenarten

***Macrogastra ventricosa* - Bauchige Schließmundschnecke, *Macrogastra plicatula*, Gefälte Schließmundschnecke**

Die zwei Clausilien weisen einen mitteleuropäischen Verbreitungsmodus auf und bevorzugen Waldstandorte und Felsen mit feuchtem Mikroklima (KERNEY et al. 1983). Beide Spezies sind nach KÖRNIG (1966) typische Landschneckenarten mitteleuropäischer Staudenbuchenwälder, wobei *M. ventricosa* Charakterart, *M. plicatula* Leitart sein soll.

LIEBE et ZIMMER (1866) beobachteten sie nicht selten im angrenzenden Ostthüringen wie auch GOLDFUSS (1900), der auf die montane Verbreitung von *M. plicatula* verweist. Den Ergebnissen von HILDEBRANDT (1934) aus dem östlich angrenzenden Altenburger Raum ist zu entnehmen, daß nur *M. ventricosa* vor allem im Leina-Waldgebiet häufig ist, *M. plicatula* dort dagegen fehlt. Weiter nördlich, genauer südlich der inzwischen devastierten Stadt Cospuden (bei Leipzig), fand ZEISSLER (1977) in Erlen-Eschen-Beständen *M. plicatula*.

Im südlichen, bewaldeten Teil des Landes Sachsen-Anhalt ist die Verbreitung beider Arten auf den Zeitzer Forst begrenzt. Nur für *M. ventricosa* nennt KÖRNIG (1966) einen Fundort aus dem "Mordtal" bei Bad Kösen (jetzt NSG). Bei Goseck (Landkreis Weißenfels) stellte sie KÖRNIG (2000a) im NSG "Rabeninsel" fest.

***Clausilia bidentata* - Zweizähnlige Schließmundschnecke**

Einen ganz anderen Verbreitungstyp weist die Zweizähnlige Schließmundschnecke *Clausilia bidentata* auf; nach KERNEY et al. (1983) ist dieser atlantisch-nordwesteuropäisch. Sie ist KÖRNIG (1966) zufolge eine Landschnecke der Staudenbuchen- und Hainsimsen-Buchenwälder des mitteldeutschen Hügellandes und trennt diese - wenn die Zweizähnlige Schließmundschnecke absent ist - vom Traubeneichen-Buchenwald.

Im Osterland ist sie nach HILDEBRANDT (1934) ebenso verbreitet wie "...allenthalben durch das Gebiet (Ostthüringen, M. U.) in Laubwäldern häufig..." (LIEBE et ZIMMER 1866). WOHLBEREDT (1899) publizierte zahlreiche Funde in Sachsen und GOLDFUSS (1900) konstatierte Vorkommen im gesamten (mitteldeutschen) Gebiet. Innerhalb der drei untersuchten Lebensräume im südlichen Sachsen-Anhalt beschränken sich die Nachweise auf den Zeitzer Forst.

***Lacinaria plicata*, Faltenrandige Schließmundschnecke**

Lacinaria plicata hingegen ist eine Molluskenart des Lebensraumes Grabeholz (s. Tab. 3). Der interessante Befund KÖRNIG's (1966), der diese Schließmundschnecke zum einen in Staudenbuchenwäldern, und zwar in der Nähe von Felsen, fand, sie zum anderen aber auch in Fels- und Steppenheidebiotopen nachweisen konnte, betont ihre Bindung an felsige Habitate. Diese Auffassung teilen LIEBE et ZIMMER (1866), ISRAËL et SEYDEL (1913), WOHLBEREDT (1899) und WÄCHTLER (1925).

Demgegenüber steht der von KÖRNIG (2000a) mitgeteilte Fund aus der Weiße Elster-Luppe-Aue zwischen Schkeuditz und Dölzig, der mit dem Nachweis aus dem Grabeholz (Waldlabkraut-Hainbuchenwald) auf Habitatkomplexe sowohl felsiger wie auch silvicoler Ausprägung hinweist. Im östlich angrenzenden Altenburger Gebiet ist nach HILDEBRANDT (1934) kein Fundort bekannt geworden. Auch die Berücksichtigung weiterer Fundorte aus der Umgebung der drei Lebensräume schafft hinsichtlich der Habitatpräferenzen bei dieser Art keine Klarheit. So paßt ein Nachweis in das "petrophile Schema" von KÖRNIG - Burggraben und Mauern der Haynsburg am Forstrand -, die Vorkommen am Fuß einer Überflurkippe in der Bergbaufolgelandschaft bei Profen scheinen wiederum das entgegengesetzte Extrem der ökologisch toleranteren Umweltfaktoren darzustellen.

Aus der umfangreichen Familie der Helicidae -Schnirkelschnecken - sind fünf Arten von besonderem biogeografischen, ökologischen und faunistischen Interesse.

***Perforatella (Urticicola) umbrosa* - Schatten-Laubschnecke**

Die nach KERNEY et al. (1983) ostalpin-karpatischen Verbreitungstyp aufweisende *P. (U.) umbrosa* konnte ebenso im Zeitzer Forst wie im Grabeholz festgestellt werden. Der einzige bei KÖRNIG (1966) publizierte Nachweis gelang ihm in einem Auwald bei Schkeuditz. Allerdings scheint *P. umbrosa* sich dort deutlich ausgebreitet zu haben, wie die Studien zur Gastropodenfauna mitteleuropäischer Auenwälder erkennen lassen (KÖRNIG 2000a). Derselbe Autor hält ihr Vorkommen in dem Auwald bei Schkeuditz für das Ergebnis einer passiven Ausbreitung durch den Flußlauf der Weißen Elster. Er folgt damit BÜTTNER (1954), der die Verfrachtung vom Erzgebirge aus in das Gebirgsvorland annimmt. Auch die "klassischen" Arbeiten von ISRAËL et SEYDEL (1913) sowie GOLDFUSS (1900) gehen von einer in den letzten zwei Jahrhunderten stattgefundenen Einbürgerung aus.

Der Lebensraum Grabeholz grenzt unmittelbar an das Fließgewässer Aga, das Untersuchungsgebiet Zeitzer Forst ist über den Rauschewald mit dem Fluß Weiße Elster verbunden. Allerdings ist als zusätzliche Randbedingung die aktive Aufwärtswanderung zu fordern, weil beide Fundorte weitab vom eigentlichen Flußlauf liegen. Die Nachweise aus dem planaren Elstertal bei Audigast und am Floßgraben bei Zwenkau (beide FO in Sachsen, Ldkr. Leipziger Land) fügen sich zwanglos in das o.g. Konzept des Ausbreitungsmodus (UNRUH, unveröff. Kartierungsergebnisse). Auch die Beobachtungen von ZEISSLER (1977) in Waldresten bei Zwenkau können folgerichtig als Ergebnis der Verfrachtung mittels Hochwasser gedeutet werden (TENZER 2000).

***Helicodonta obvoluta* - Riemenschnecke, *Isognomosta isognomostoma* - Maskenschnecke**

Zwei typische silvicole Arten des hercynischen Raumes sind *Helicodonta obvoluta* und *Isognomosta isognomostoma*. Erstere gehört zum mitteleuropäischen, letztere entspricht dem alpin-karpatischen Verbreitungstyp.

Aufschlußreich ist die ökologische Valenz beider Arten bei KÖRNIG (1966) dargestellt. Während *H. obvoluta* als Art mit der breiteren ökologischen Nische in nahezu allen untersuchten Waldgesellschaften mit Ausnahme des Auenwaldes und des Erlenbruches mit \pm hoher Konstanz vorkommt, bleibt *I. isognomostoma* in ihrer Verbreitung auf den Staudenbuchenwald begrenzt. Hier gehört sie zu den Molluskenarten mit einer Konstanz von über 50% und wurde in keinem anderen Biotop gefunden. KÖRNIG (1966)

räumt damit *I. isognomostoma* den Status einer regionalen Charakterart der Hügel- und Bergregion innerhalb der Buchenwaldgesellschaft ein.

GOLDFUSS (1900) verweist auf die Ausschließlichkeit ihres Vorkommens im Gebirge, aber inzwischen ist diese Aussage durch Funde aus dem Altenburger Gebiet (HILDEBRANDT 1934; BAADE unveröff. Kartierung) und dem südlichen Sachsen-Anhalt relativiert worden. ISRAËL et SEYDEL (1913) zählen wenige Fundorte aus der Umgebung von Gera auf und betonen ebenfalls die punktuelle, keineswegs allgemeine Verbreitung. Daß sie in relativ hoher Dichter geeignete Biotope besiedelt, ist WOHLBEREDT (1899) zu entnehmen, eine Aussage, die in den Lebensräumen Zeitzer Forst und Grabeholz Bestätigung findet.

Demgegenüber zeichnet die Riemenschnecke *Helicodonta obvoluta* eine weite Verbreitung aus (ISRAËL et SEYDEL 1913; LIEBE et ZIMMER 1866; WÄCHTLER 1925; HILDEBRANDT 1934; KÖRNIG 2000a). Die Riemenschnecke ist nach KÖRNIG (1966) eine Leitart des Staudenbuchenwaldes mit hoher Konstanz.

***Arianta arbustorum* - Gefleckte Schnirkelschnecke, *Helicogona lapicida* - Steinpicker**

Die beiden Heliciden-Arten *A. arbustorum* und *H. lapicida* sind wiederum zwei Gehäuseschnecken mit auffallend unterschiedlichen Biotopräferenzen. Voraussetzung für das Vorkommen der Gefleckten Schnirkelschnecke sind konstante Feuchtigkeit und schattige Vegetationsbestände. Die weite Verbreitung dieser, dem west- und mitteleuropäischen Verbreitungstyp entsprechenden großen Gehäuseschnecke ist der Literatur (KERNEY et al. 1983) eindeutig zu entnehmen. Ungeachtet dessen scheinen besonders dieser Art hinsichtlich von Verbreitung und Häufigkeit auffallende Differenzen eigen zu sein. Während im südlichen Sachsen-Anhalt zahlreiche dicht besiedelte Vorkommen bekannt sind und Funde in allen drei untersuchten Lebensräumen dafür eine weitere Bestätigung darstellen (UNRUH, unveröff. Kartierungsergebnisse), konnten sie ISRAËL et SEYDEL (1913) aus dem benachbarten Geraer Gebiet und dem Elstertal nicht nachweisen. LIEBE et ZIMMER (1866) bestätigen die vergebliche Suche an für sie geeignet erscheinenden Stellen im reußischen Unterland, nennen andererseits aber auch Fundorte im Saaletal und bei Schleiz mit hoher Individuenzahl. Für das Vogtland gibt sie WÄCHTLER (1925) als "nicht vorkommend" an. HILDEBRANDT (1934) begrenzt auch in der Altenburger Umgebung ihr Vorkommen auf wenige Fundpunkte.

Dagegen ist der Harz - ein vergleichbares Mittelgebirge im hercynischen Gebiet - nahezu konstant von *A. arbustorum* besiedelt (UNRUH, unveröff. Kartierungsergebnisse 1998-2001). Und *A. arbustorum* ist seit dem Holozän Teil der Molluskenzönose im bearbeiteten Gebiet um Weißenfels-Zeitz (ULANDOWSKI et UNRUH, unveröff.).

Der Steinpicker *Helicogona lapicida* ist ebenfalls dem west- und mitteleuropäischen Arealtyp zuzuordnen (KERNEY et al. 1983). KÖRNIG (1966) rechnet *H. lapicida* zu den Leitarten des Staudenbuchenwaldes. Der einzige Fundort im Untersuchungsgebiet ist das Grabeholz (s. Tab. 3). Diese punktuellen Vorkommen bemerkt bereits GOLDFUSS (1900), der unter Ausschluß der Saale-Elbe-Mulde- und Elster-Niederung eine ansonsten allgemeine Verbreitung im Gebirge konstatiert. WÄCHTLER (1925) schreibt deshalb folgerichtig, daß *H. lapicida* im Vogtland eine weite Verbreitung aufweist. Die mehr oder weniger geschlossene Verbreitung scheint sich im Gebiet um Gera in punktuelle, isolierte Vorkommen aufzulösen (ISRAËL et SEYDEL 1913; LIEBE et ZIMMER 1866; WOHLBEREDT 1899; HILDEBRANDT 1934). Für die petrophile Art sind im Untersuchungsgebiet kaum Felsen vorhanden. Lediglich im Grabeholz ist diese Habitatfunktion in nennenswertem Umfang erfüllt.

6 BIOGEOGRAFISCHE UND FAUNISTISCHE SCHLUßFOLGERUNGEN

6.1 Allgemeine Aussagen

Über den Wert einer Momentaufnahme von drei Landmolluskenzönosen im faunistisch weitgehend unterrepräsentierten Gebiet zwischen Saale und Weißer Elster hinaus, sind Aussagen zu biogeografischen Besonderheiten, zu Nutzungsänderungen und zum Artenschutz möglich. Alle drei Untersuchungsgebiete repräsentieren die typische Abfolge von Molluskengesellschaften permanent waldbestockter mittel-deutscher Laubwälder.

Die beiden im Grabeholz und Zeitzer Forst untersuchten Flächen widerspiegeln mit 39 bzw. 49 Arten, darunter zwei für Sachsen-Anhalt gegenwärtig nur hier bekannte Arten, eine überdurchschnittlich hohe Artendiversität. Während im Zeitzer Forst eine Subassoziation von *Festuca altissima* des Luzulo-Fagetums im Kontakt zum Christophskraut-Buchenwald untersucht wurde, erfolgte die Aufsammlung der Landmollusken im Grabeholz im Galio-Carpinetum, und zwar der Subvariante des feuchten, gut versorgten Bodens mit Einblütigem Perlgras als Leitpflanze. *Festuca altissima*-Vorkommen können nach BAADÉ (1996 und unveröff. Mskr.) als Indiz für die historischen Vorkommen von Tannen-Buchen-Wäldern gewertet werden.

Im Droyßiger Wald stand eine Fläche des Luzulo-Quercetums mit Großem Hexenkraut (*Circaea lutetiana*-Subvariante) im Mittelpunkt der Untersuchungen (Abb. 8).

Zeitzer Forst und Grabeholz wurden einst von der collinen Form des Tannen-Buchen-Waldes bestockt (ZOLLER 1981), besonders das Grabeholz erfuhr durch die Nähe zum Ort Ossig erhebliche forstwirtschaftliche Nutzungsänderungen.

6.2 Standörtliche Besonderheiten

Das Grabeholz verdient hier deshalb besonders erwähnt zu werden, weil zum einen der Flurname auf intensive Nutzung (Brennholzgewinnung für die Bewohner von Ossig) hinweist. Zum anderen ist der aus Sandsteinen aufgeschichtete Damm (s. Abb. 6) als ein Hinweis auf Erschließung der früher vernäbten, schwer erreichbaren Flurstücke aufzufassen. Darauf verweist der noch bekannte Flurname "Irrlichter" - möglicherweise eine prägnante Charakterisierung von Baumstämmen unter feuchten Bedingungen in der Zerfallsphase. LEISSLING (1958) hat dem biologisch sehr interessanten Grabeholz in seinem "Kleinen geologisch-biologischen Heimatbuch" einige Seiten gewidmet.

Auf eine Besonderheit anderer Art deutet der Flurname "Salzpfütze" im Zeitzer Forst hin, aus deren unmittelbarer Nähe die Landmollusken stammen. Die Krustenbildungen des kohlen-sauren Kalkes haben zur Namensgebung dieses geologischen Phänomens im Forst geführt und betonen auch in dieser Hinsicht die Auffälligkeit des Fundortes.

Die Kombination günstiger mikroklimatischer und edaphischer Faktoren (s. Tab. 1) sowie der Strukturdiversität schaffen Voraussetzungen für die artenreichen Landmolluskengesellschaften im Zeitzer Forst und im Grabeholz. Ob die deutlich artenärmere Landschneckengesellschaft des Droyßiger Waldes für diesen auf gebleichtem Waldboden stockenden winterlindenreichen Stieleichen-Hainbuchenwald (Abb. 9) typisch ist oder als das Ergebnis der historisch belegten Übernutzung durch Streuentnahme und Waldweide aufgefaßt werden muß, bleibt offen.

Daraus kann die Frage abgeleitet werden, ob die Zönosen in den Untersuchungsgebieten Zeitzer Forst und Grabeholz Relikte einstmalig weit verbreiteter Artenkomplexe sind oder besonders optimale, räumlich sehr begrenzte Habitate für Landmollusken infolge Kombination günstiger Umweltfaktoren darstellen. Fehlende Angaben zu historischen Vorkommen im Gebiet zwischen Saale und Weißer Elster schließen gesicherte Aussagen dazu aus. Unterer und Mittlerer Buntsandstein sind die dominierenden geologischen Formationen im gesamten Gebiet, das Verwitterungsprodukt reagiert als Boden sauer bis neutral. Zusätzliche Verlagerungen infolge der Niederschläge führen zum weitgehend vorherrschenden gebleichten Waldboden, der an Vernässungsstellen zu Pseudogleybildung neigt. Diese Standorteigenschaften sind weit verbreitet; das Beispiel in Tabelle 3 - eine durchschnittliche Artenkombination - wird durch die Aufsammlung aus dem Droyßiger Forst repräsentiert. Das Grabeholz und das Untersuchungsgebiet im Zeitzer Forst verdanken ihre Standortgunst u.a. den Kalkausfällungen des aus dem Buntsandstein herausickernden Wassers. Der Kalziumkarbonat-Gehalt stammt aus der Anhydrit-Phase des Mittleren Buntsandsteins und bildet sich als feste Kruste nach Verlassen der unterirdischen Wasserleiter infolge sinkenden Partialdrucks.

Die bereits mehrfach hervorgehobenen, besonderen Umweltbedingungen sind nicht nur für Landmollusken optimal, auch die im Zeitzer Forst und im Grabeholz an den Fundorten der Mollusken nachge-



Abb. 9: Stieleichen-Hainbuchenwald auf gebleichtem Waldboden ist kennzeichnend für weite Bereiche des Staudenhaines im Droyßiger Wald

wiesenen, vegetationsprägenden Gefäßpflanzenarten repräsentieren diese überdurchschnittliche Standortgunst.

Legt man die von ELLENBERG (1986) veröffentlichten Zeigerwerte einiger standorttypischer Pflanzen zugrunde, wird die sich aus der Kombination basenreiches Substrat – optimale Feuchtigkeit – ausreichende Nährstoffversorgung rekrutierende Exklusivität für Mollusken deutlich. Tabelle 2 enthält eine Auflistung der standorttypischen Gefäßpflanzen und die von ELLENBERG (1986) veröffentlichten Zeigerwerte.

6.3 Konstanz der Umweltfaktoren

Die für Mollusken zweifellos vorhandene Einmaligkeit der untersuchten Biotope Grabeholz und Zeitzer Forst hat eine weitere, auch historische Dimension. Der Zeitzer Forst gehörte zu dem großen Waldgebiet, das KOSCHORREK (1970) im Sachsenspiegel als Heide zu Kayna beschrieb. Damit ist das von SSYMANK (1994) geforderte Kriterium für historisch alte Wälder, die aus primären "Urwaldresten" hervorgegangen sind, erfüllt. Zeitzer Forst, Grabeholz und Droyßiger Wald waren als Bannforst-Restbestände seit dem frühen Mittelalter vor Abholzung geschützt (KÜSTER 1998).

Die Untersuchungen von weiteren Taxozönosen haben diese archivalischen Nachweise bestätigt (KOSCHORREK 1970, ALBRECHT 1989). Im Grabeholz sind die Verhältnisse insofern etwas komplizierter, weil hier mit Waldrandlage und unmittelbarer Nähe des Bachtals als einer Hauptsiedlungslinie Voraussetzungen für Einwanderung der ansonsten wenig beweglichen Landmollusken gegeben sind. Zusätzlich hat die Errichtung des Steinwalls zur Erschließung der Holzvorräte im Grabeholz das Kleinmosaik des Lebensraumes verändert. Der Schalenfund von *Chondrula tridens* dort könnte so interpretiert werden, daß es sich um ein ehemals spärlich bewaldetes Habitat in Waldrandnähe handelt, das durch permanente

Nutzung (Niederwald, Streunutzung oder Waldweide eventuell mit Ziegen) über Jahrhunderte den Offenlandcharakter behielt und es erst in historisch jüngerer Zeit zum Entstehen des artenreichen Laubwaldes kam. Die Unzugänglichkeit des Grabeholzes mit steilen Buntsandsteinbänken und Schluchtwäldern machte eine Walddevastierung zugunsten der Schaffung landwirtschaftlicher Nutzfläche unmöglich, so daß auch hier von einem historisch alten Waldgebiet gesprochen werden kann. Daß auch das Grabeholz südlich von Ossig von den Ausläufern des Buchen-Tannenwaldes erreicht wurde, geht aus den Untersuchungen von REINHOLD (1942) hervor: “Schlagholz, auch ziemlich starke Tannen und Eichen”. Sonst wird nur Laubholz genannt.

Die Flächen auf dem Plateau um Droyßig sind auch in den vergangenen Jahrhunderten bewaldet gewesen, wobei die Überführung in Altersklassenwald und intensive Holznutzung zu erheblicher Veränderung dieses Standortes geführt haben. Unter den drei analysierten Standorten ist dieser aus der Sicht der Malakofaunistik am stärksten degradiert worden. Die in Tabelle 3, Spalte e aufgeführte Artenkombination dominiert in den trockenen, oberflächlich versauerten Traubeneichen-Hainbuchenwäldern im südlichen Sachsen-Anhalt zwischen Saale und Weißer Elster.

6.4 Zoonologische Schlußfolgerungen

“Als wenig mobile Organismen, die im Falle der Gehäuseschnecken von dem Kalkgehalt abhängig sind, zeigen viele Gastropodenarten ausgeprägte Koinzidenzen mit Pflanzengesellschaften und einzelnen Standortsfaktoren” (KRATOCHWIL et SCHWABE 2001). Daß diese Übereinstimmungen mit Pflanzengesellschaften kein Dogma sind, zeigt die Gastropodenzönose im Zeitzer Forst. Großteils ist hier das Luzulo-Fagetum dominierend, das nach KRATOCHWIL et SCHWABE (2001) durch das weitgehende Fehlen von Gehäuseschnecken gekennzeichnet sein soll. Die Zeigerwerte ausgewählter Pflanzen der Standorte Zeitzer Forst und Grabeholz und die Ergebnisse der Molluskensammlungen in Tabelle 3 verdeutlichen aber eindrucksvoll die überdurchschnittliche Diversität. Das für den Hainsimsen-Buchenwald obligate saure Substrat ist durch die genannten geologischen Prozesse oberflächennah gepuffert und basenreich geworden. Die unmittelbare Verflechtung des Hainsimsen-Buchenwaldes mit dem Christophskraut-Buchenwald bildet im Forst ein Mosaik unterschiedlichster Habitate und weiter Umweltgradienten. Für die Existenz “historisch alter Wälder” im Sinne von SSYMANK (1994) sind im vorliegenden Fall nicht allein archaische Quellen relevant, sondern lassen sich auch durch das Vorhandensein weiterer, an alte Waldbestände gebundene Zönosen belegen.

Zu den xylobionten Insekten, die an Starkholz und die damit korrelierten konstanten Lebensbedingungen gebunden sind, gehören nach SSYMANK (1994) Hirschkäfer (*Cervus elaphus*) und Eichen-Heldbock (*Cerambyx cerdo*), die in den letzten Jahren im Zeitzer Forst und angrenzenden Wäldern gefunden werden konnten (PIETSCH et UNRUH 2002). Die Vorkommen von Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Hohltaube (*Columba oenas*) und Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) im Zeitzer Forst sind Indikatoren für totholzreiche, naturnahe Wälder, wie sie für solche von BLAB et al. (1989) und UTSCHIK (1991) gefordert werden. Auch die hier heimische Säugetierfauna widerspiegelt eine gewisse Bindung an “alte Wälder”, obwohl Mobilität beider Gruppen bei der Betrachtung der historischen Kontinuität des Lebensraumes eine eher untergeordnete Rolle spielt (UNRUH 1987).

Mit der Malakozönose aus dem Zeitzer Forst konnte eine weitere, als Indikator geeignete Gruppe unter den Wirbellosen beschrieben werden, die eine Artenzusammensetzung permanenter, naturnaher Laubwälder repräsentiert.

Unter den gegenwärtig ablaufenden Standortveränderungen und den damit einhergehenden Folgen für die ursprünglichen Artenkombinationen sind die Landmolluskengesellschaften vom Zeitzer Forst und vom Grabeholz über die faunistische Bedeutung hinaus von hohem ökologischen Aussagewert. Auf die sich damit bietende Möglichkeit, Rückschlüsse zum Faunenwandel innerhalb der mitteleuropäischen Lebensräume zu ziehen, hat KNORRE (1997) hingewiesen.

Beide Untersuchungsgebiete haben unter naturschutzfachlichem und landschaftsökologischem Aspekt hohe Schutzpriorität. Grabeholz und Zeitzer Forst sind Teile des LSG “Aga–Elster–Tal und Zeitzer Forst”

(REICHHOFF et al. 2000). Ein weiterer Schutz ist durch die Erklärung zum - übrigens ersten in Sachsen-Anhalt ausgewiesenen - Waldschutzgebiet "Grabeholz" (METTE 1999) gegeben; an der NSG-Ausweisung des Zeitzer Forstes wird gearbeitet (MÜLLER et al. 1997).

7 ZUSAMMENFASSUNG

UNRUH, M.: Zwei interessante Molluskenzönosen (Mollusca: Gastropoda) aus dem südhercynischen Gebiet (Burgenlandkreis, südliches Sachsen-Anhalt). – *Hercynia N. F.* **35** (2002): 253-274.

Im südlichen Sachsen-Anhalt zwischen Saale und Weißer Elster sind an drei Waldstandorten Molluskenzönosen untersucht sowie die flächendeckende Kartierung vorgenommen worden.

Innerhalb einer mehr oder weniger waldarmen, intensiv genutzten Landschaft enthalten die Waldfragmente je nach Nutzungsintensität, Standortgunst und edaphischen Faktoren hochdiverse oder mehr oder weniger artenärmere Landmolluskengesellschaften. Auf dem standörtlich \pm nivellierten, von Altersklassenwald der Eichen-Hainbuchen-Gesellschaft bedecktem, podsolierten Waldboden sind euryöke, weit verbreitete Arten in hoher Abundanz zu verzeichnen. Diese Zönose wurde aus dem Droyßiger Wald, einer *Circaea lutetiana*-Subvariante des Luzulo-Fagetum (MEUSEL 1937), ermittelt. Hier konnten 21 Landmolluskenarten nachgewiesen werden. Die Böden dieser Waldgesellschaft sind nach SCHUBERT (1972) trocken und oberflächennah versauert.

Im Zeitzer Forst und im Grabeholz, zwei benachbarten Waldgebieten sehr unterschiedlicher Größe, sind Molluskengesellschaften gefunden worden, die über den einzigen aktuellen Nachweis von *Daudebardia brevipes* und *Vitrea subrimata* hinaus auf eine Beständigkeit der Umweltfaktoren über Jahrhunderte hinweisen. Diese alten Waldbestände sind in schriftlichen Quellen und Kartenwerken verzeichnet und bildeten in historischer Zeit die Grenze der natürlichen Tannen-Buchen-Wälder. Am Vorhandensein von pflanzlichen Zeigerarten kann gegenwärtig ihre längst historisch gewordene Umwandlung in Laubwälder mit Dominanz von Eiche und anderen, ökonomisch bevorzugten Forstbäumen rekonstruiert werden.

Die für Mollusken besondere Attraktivität beider Fundorte wird durch Sinterbildungen austretender Wasserleiter bei günstiger mikroklimatischer Lage sowie die Kontinuität jahrhundertelanger Waldbedeckung hervorgerufen. Im Zeitzer Forst und im Grabeholz sind somit Singularitäten in Bezug auf Konstanz und Qualität der Umweltgradienten gefunden worden, die weit über dem Durchschnitt der mehr oder weniger verarmten, von eryöken Arten gebildeten "typischen" Zönosen liegen. Unklar ist dabei, ob die beobachtete Artenvielfalt als Relikt einer ursprünglich weiter verbreiteten Zönose aufgefaßt werden kann oder aus der besonders günstigen Umweltkomplexität mit hohem Totholzanteil, günstigem Bodengefüge und Kalkverfügbarkeit in den ansonsten eher saure bis neutrale Bodenreaktion aufweisenden Standortverhältnissen hervorgegangen ist.

Unter Berücksichtigung der naturräumlichen Gegebenheiten können diese Molluskenzönosen als Referenzstandorte für die Diskussion um die Indikatoreigenschaften von Wirbellosen bei der Beurteilung historisch alter Wälder herangezogen werden.

Die auch für andere Organismengruppen als Refugien geeigneten, hochdiversen und in ihrer Ausprägung selten gewordenen Lebensräume sind Teil des LSG "Aga- und Elster-Tal und Zeitzer Forst". Das Grabeholz ist außerdem als "Waldschutzgebiet" seit 1999 geschützt und für das rund 1.500 ha große Waldgebiet Zeitzer Forst ist die Naturschutzgebietsausweisung in Vorbereitung.

8 DANKSAGUNG

Herrn Dr. H. BAADE (Altenburg) bin ich für kritische Hinweise zum Manuskript ebenso dankbar wie meinen Kollegen der Naturschutzstation "Zeitzer Forst": A. LÖB und R. MÜLLER. Frau B. LADIG (Muse-

um Zeitz) übernahm Schreibarbeiten und stellte Literatur zur Verfügung. Herr Dr. D. v. KNORRE (Jena) bestätigte die Funde von *Daudebardia brevipes* und *Vitrea subrimata*.

9 LITERATUR

- ALBRECHT, G. (1989): Vom banforste: heid zu koine. - Zeitzer Heimatbl. 2: 34-35.
- BAADE, H. (1996a): Das Regionaltreffen Ost der DMG vom 8.-10.9.1995 in Windischleuba/Thür. - Mitt. dtsh. Malakozool. Ges. 58: 37-44.
- BAADE, H. (1996b): Untersuchungen zur Floren- und Vegetationsgeschichte des Leinagebietes bei Altenburg/Thür. - Diss. Universität Leipzig.
- BAADE, H. (unveröff.): Die aktuelle Verbreitung von Zeigerarten im Leinawald. - Unveröff. Mskr. Altenburg.
- BERNHERDT, A.; HAASE, G.; MANSFELD, K.; RICHTER, H.; SCHMIDT, R. (1986): Naturräume der sächsischen Bezirke. - Sächs. Heimatblätter 4/5: 145-228 + Karte.
- BLAB, J.; TERHARDT, A.; ZSIVANOVITS, K.-P. (1989): Tierwelt in der Zivilisationslandschaft. Teil I: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Säugetieren und Vögeln im Drachenfesler Ländchen. - Schr. Landschaftspf. u. Natursch. 30.
- BOGON, K. (1990): Landschnecken. Biologie - Ökologie - Biotopschutz. - Augsburg.
- BÜTTNER, K. (1954): Die Molluskenfauna von Südwestsachsen. - Abh. Ber. Mus. Tierkde. Dresden, 22 (1): 47-87.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - Stuttgart.
- FECHTER, R.; FALKNER, G. (1990): Weichtiere. - München.
- FUHRMANN, R. (1970): Die spätweichselglaziale und holozäne Molluskenfauna Mittel- und Westsachsens. - Diss. Bergakademie Freiberg: 1-117 + Tafelband.
- GOLDFUSS, O. (1900): Die Binnenmollusken Mittel-Deutschlands. - Leipzig.
- GOLDFUSS, O. (1904): Nachtrag zur Binnenmollusken-Fauna Mittel-Deutschlands. - Zschr. Naturwiss. 77: 231-310.
- HILDEBRANDT, H. (1934): Beitrag zur Molluskenfauna des Osterlandes. - Mitt. a.d. Osterlande (Altenburg) N.F. XXII: 45-60.
- ISRAËL, W.; SEYDEL, (1913): Beiträge zur Kenntnis der Weichtierfauna Ostthüringens. - J.ber. Gesell. Freund. Naturwiss. Gera 55/56: 112-141.
- JUNGBLUTH, H. J.; KNORRE, D. v.; FALKNER, G.; GROH, K.; SCHMID, G. (1995): Rote Liste der Binnenmollusken [Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia)] in Deutschland. - Mitt. dtsh. Malakozool. Ges. 56/57: 1-17.
- KERNEY, M. P.; CAMERON, R. A. D.; JUNGBLUTH, J. H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. - Hamburg, Berlin.
- KITTEL, K. (1998): Bemerkenswerte, ungewöhnliche und wenig bekannte Mollusken, III: Beobachtungen an der Rötlichen Daudebardie *Daudebardia rufa* (DRAPARNAUD 1805) (Pulmonata, Daudebardiidae). - Club Conchylia Inform. 30: 25-27.
- KNORRE, D. v. (1997): Die Schnecken- und Muschelfunde als Objekt der Landeskunde. - Biologie in unserer Zeit 27: 322-329.
- KÖRNIG, G. (1966): Die Molluskengesellschaften des mitteldeutschen Hügellandes. - Malak. Abh. Mus. Tierkde. Dresden 2: 3-112.
- KÖRNIG, G. (1985): Die Landgastropodengesellschaften des Unterharzes. - Malak. Abh. Mus. Tierkde. Dresden 11: 57-85.
- KÖRNIG, G. (1999): Bestandsentwicklung der Weichtiere (Mollusca). - In: FRANK, D.; NEUMANN, V. (Hrsg.): Bestands-situation der Pflanzen und Tiere Sachsen-Anhalts. - Stuttgart (Hohenheim): 457-466.
- KÖRNIG, G. (2000a): Die Gastropodenfauna mitteleuropäischer Auenwälder. - Hercynia N.F. 33: 257-279.
- KÖRNIG, G. (2000b): Schneckengemeinschaften von Muschelstandorten Nordthüringens (Mollusca: Gastropoda). - Thür. Faunist. Abh. VII: 79-88.
- KOSCHORREK, W. (1970): Die Heidelberger Bilderhandschrift des Sachsenspiegels, Kommentarband. - LDR II 59 § 3 - 62 § 1: 73 Frankfurt/M..
- KRATOCHVIL, A.; SCHWABE, K. (2001): Ökologie der Lebensgemeinschaften. - Stuttgart.
- KÜSTER, H. (1998): Geschichte des Waldes. - München.
- LAU - Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt; Bundesamt für Naturschutz (2000): Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation von Sachsen-Anhalt. Erläuterungen zur Naturschutz-Fachkarte M 1 : 200.000. - Ber. Landesamt Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 1: 38-40 + Karte.
- LESSLING, R. (1958): Das kleine geologisch-biologische Heimatbuch. - Sonderh. Zeitzer Heimat Nr. 11.
- LIEBE, K. TH.; ZIMMER, L. (1866): Verzeichniß der bis jetzt im Fürstenthum Reuß j.L. beobachteten Land- und Süß-wasserschnecken. - J.ber. Gesell. Freunde Naturwiss. Gera 8/9: 34-45.

- LIEBE, K. TH. (1878): Erläuterungen der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Section Langenberg. - Berlin.
- MARSTALLER, R. (1978-1989): Die Waldgesellschaften des Ostthüringer Buntsandsteingebietes. Teile **1-7**: Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Math.-Nat. R. **27**: 35-65 (1978); **29**: 109-159 (1980); **30**: 671-729 (1981); **33**: 349-389 (1984); **34**: 537-576 (1985); **36**: 451-460 (1987); **38**: 591-615 (1989).
- MARSTALLER, R. (1980): Zur Verbreitung einiger basiphiler Bryophyten im östlichen Thüringen. - *Hercynia* N.F. **17**: 117-143.
- METTE, U. (1999): Waldschutzgebiete im Regierungsbezirk Halle. - *Naturforsch. Sachsen-Anhalt* **36**: 15-20.
- MEUSEL, H. 1937: Mitteldeutsche Vegetationsbilder. 1. Die Steinklöbe bei Nebra und Ziegelrodaer Forst. - *Hercynia* **1**: 8-98.
- MÜLLER, J.; REICHHOFF, L.; RÖPER, C.; SCHÖNBRODT, R. (1997): Die Naturschutzgebiete Sachsen-Anhalts. - Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- PIETSCH, T.; UNRUH, M. (2002): Zwei seltene xylobionte Käferarten - Eremit (*Osmoderma eremita*) und Heldbock (*Cerambyx cerdo*) - im Burgenlandkreis. - *Saale-Unstrut-Jahrbuch* **7**: 105-107.
- REICHHOFF, L.; RÖPER, C.; SCHÖNBRODT, R. (2000): Die Landschaftsschutzgebiete Sachsen-Anhalts. - Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt Halle: 66-69.
- REINHOLD, F. (1942): Die Bestockung der kursächsischen Wälder im 16. Jahrhundert. Eine kritische Zusammenfassung. - Dresden.
- Schröder, R. (1889): Die schalenträgenden Landschnecken, welche bei Nbg a. S. am häufigsten vorkommen. 16 S. Beil. z. Programm des Real-Progymnasiums Naumburg Nr. 262.
- SCHUBERT, R. (1972): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teils der DDR. III. Wälder. - *Hercynia* N.F. **9**: 1-34, 106-136, 197-228.
- SCHUBERT, R. (2001): Prodrum der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. - *Mitt. florist. Kartierung Sachsen-Anh., Sonderh.* **2**, Halle.
- SSYMANK, A. (1994): Indikatorarten der Fauna für historisch alte Wälder. - In: Bedeutung historisch alter Wälder für den Naturschutz - Tagungsband. - *NNA-Berichte* **7**: 134-141.
- TENZER, C. (2000): Die passive Ausbreitung terrestrischer Wirbelloser über Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung der Landgehäuseschnecken. - *Verh. Ges. Ökologie* **30**: 74.
- ULANDOWSKI, D.; UNRUH, M. (unveröff.): Quantitative und qualitative Ergebnisse einer Schlammprobe subrecenter und recenter Molluskengehäuse aus der Jaucha-Aue bei Hohenmölsen. 1995-1996.
- UNRUH, M. (1987): Beitrag zur Säugetierfauna des Kreises Zeitz. Eine faunistische und populationsökologische Studie. - *Dipl.-Arb. Univ. Halle*.
- UNRUH, M. (2001): Die Molluskenfauna des Burgenlandkreises. Schnecken und Muscheln - historische und gegenwärtige Übersicht. - *Saale-Unstrut-Jahrbuch* **6**: 86-99.
- UTSCHIK, H. (1991) Beziehungen zwischen Totholzreichtum und Vogelwelt in Wirtschaftswäldern. - *Forstw. Cbl.* **110**: 135-148.
- WÄCHTLER, W. (1925): Die Gastropodenfauna des sächsischen Vogtlandes. - *Mitt. Vogtländ. Ges. Naturforsch.* **2**: 4-34.
- WOHLBEREDT, O. (1899): Molluskenfauna des Königreichs Sachsen. - *Nachr.bl. dtsh. Malakol. Gesell.* **31**, 1/2: 1-20, 3/4: 33-51, 7/8: 97-107.
- ZEISSLER, H.; KLAUSNITZER, B. (1973): Helicellen von der Finne zwischen Bad Sulza und Eckartsberga. - *Malak. Abh. Mus. Tierkde. Dresden* **4**: 39-46.
- ZEISSLER, H. (1977): Mollusken aus dem Gebiet zwischen Markkleeberg-Zöbiger, Cospuden und Zwenkau vor Einsetzen des Braunkohlen-Abbaues. - *Malak. Abh. Mus. Tierkde. Dresden* **5**: 167-195.
- ZEISSLER, H. (1998): Die Schnecken und Muscheln in der Umgebung von Mühlhausen in Thüringen. - *Naturschutzzentrum Nordthüringen, Mühlhausen*.
- ZOLLER, H. (1981): *Abies alba*. - In: HEGI, H. (Ed.): *Flora von Mitteleuropa*, Bd. 1, Teil **2**; Hamburg u. Berlin: 37-45.

Manuskript angenommen: 6. Mai 2002

Anschrift des Autors:
 Dipl. Biol. Michael Unruh
 Schmale Str. 29
 D – 06712 Großsida