Thüringer Faunistische Abhandlungen VI	1999	S. 11 - 30

Die Malakofauna (Mollusca: Gastropoda) der Mauerbiotope im Stadtgebiet von Erfurt (Thüringen)

CHRISTIAN ALBRECHT, Jena

Zusammenfassung

Von September 1994 bis Juli 1995 wurden im Stadtgebiet von Erfurt/Thüringen - erstmals in einer deutschen Großstadt - 44 Mauerbiotope hinsichtlich ihrer Malakofauna untersucht. Die Mauern erfüllen unterschiedlichste Funktionen und zeigen abwechslungsreiches abiotisches und biotisches Faktorengefüge. Insgesamt 37 Gastropoden-Arten konnten nachgewiesen werden. Mauerkronen und Mauerfüße waren gegenüber den vertikalen Mauerflächen doppelt so artenreich. Höhere Stetigkeiten (>25%) wiesen *Pupilla muscorum*, *Arion distinctus*, *Oxychilus draparnaudi*, *Trichia hispida* und *Helix pomatia* auf. Am häufigsten (> 50% Stetigkeit) waren *Vallonia costata* und *Cepaea hortensis*. Holarktisch und europäisch verbreitete Formen dominieren. Offenlandbewohnende (z.T. ausgesprochen xerothermophile) Vertreter bestimmen das Artenspektrum (15 Arten). Ubiquisten (12) und Silvicole (9) sind weitere wichtige ökologische Gruppen, Synanthrope (4) bilden oft individuenreiche Populationen. Typische Synusien intakter Mauerkronen umfassen ökologisch anspruchsvolle Arten wie *Pupilla muscorum*, *Truncatellina costulata*, *Truncatellina cylindrica* und *Vallonia costata*. An Mauerfüßen treten *Oxychilus draparnaudi*, *Arion distictus*, *Helix pomatia* und *Cepaea hortensis* gehäuft in Erscheinung. Die Zusammensetzung der Schneckenfauna an vertikalen Mauerflächen gestaltet sich indifferent. Insbesondere größere Gehäuse- und Nacktschnecken nutzen die Mauer offensichtlich als Teillebensraum oder gelangen m.o.w. zufällig in dieses Habitat.
Mit *Euomphalia strigella*, *Pupilla muscorum*, *Truncatellina cylindrica*, *Truncatellina costulata* und *Aegopinella minor* kommen mehrere gefährdete Arten an Erfurts Mauern vor. 45 % der Mauerstandorte sind durch menschlichen Einfluß akut bedroht, mögliche Schutzmaßnahmen werden abgeleitet und vorgestellt.

Summary

Snails and Slugs (Mollusca: Gastropoda) of mural biotopes in Erfurt (Thuringia).
The malacofauna of 44 wall habitats in Erfurt (Thuringia, Germany) was investigated from September 1994 until July 1995. The walls fulfill any different ecological functions and are characterized by diverse abiotic and biotic factors. In total, 37 species of Gastropoda were found. Species richness of the upper and lower parts of the walls were twice as rich in comparison to vertical areas. *Pupilla muscorum*, *Arion distinctus*, *Oxychilus draparnaudi*, *Trichia hispida* and *Helix pomatia* exhibited high frequency (> 25%). *Vallonia costata* and *Cepaea hortensis* were the most frequent species (> 50% presence). Holarctic and European species dominated. Open landscape inhabiting species often, xerothermophilous dominate (15 species); ubiquists (12), silvicolous (9) and synanthropic (4) species built other ecological groups. Typical synusia of intact tops of walls include *Pupilla muscorum*, *Truncatellina costulata*, *Truncatellina cylindrica* and *Vallonia costata*. *Oxychilus draparnaudi*, *Arion distinctus*, *Helix pomatia and Cepaea hortensis* often occur at the base. The fauna of the vertical surfaces seems to be indifferent. Larger snails and slugs obviously use walls as partial living space or may reach this habitat randomly. *Euomphalia strigella*, *Pupilla muscorum*, *Truncatellina cylindrica*, *Truncatellina costulata* and *Aegopinella minor* are threatened snails. 45% of all walls are threatened by human impact. Possible protective measures are discussed.

key words: Gastropoda, wall habitats, urban ecology, synusia

1. Einleitung

Die Stadtökologie etablierte sich in Deutschland in den letzten Jahrzehnten als eigenständige Forschungsrichtung. Umfangreiche Untersuchungen brachten Erkenntnisse zu ökologischen Prozessen und Wirkungsgefügen im urbanen Raum. Spezielle Biotoptypen in Großstädten

fanden wissenschaftliche Aufmerksamkeit (KLAUSNITZER 1988, 1993, SUKOPP & WITTIG 1998, WITTIG 1990 u.a.)
Mauern können als anthropogen entstandene Felsbiotope betrachtet werden. Sie stellen komplizierte Kleinökosysteme dar und bieten einer speziell angepaßten Flora und Fauna Lebensraum (BRANDES 1987, 1992, 1994; JOGER 1988, KALUSCHE 1988, SEGAL 1969, WOODELL 1979). Unterschiedlichste ökologische Faktoren bedingen die oftmals starke Differenzierung von Mauern, die durch Gestein, Fugengröße- und tiefe, Kleinklima und Bewuchs gekennzeichnet ist (DARLINGTON 1981, SCHMITT 1952 u.a.).

Untersuchungen zur Tierwelt von Mauern ergaben, daß eine charakteristische und artenreiche Zoozönose den Biotoptyp Stadtmauer besiedelt (JOGER 1989).
Schnecken sind neben den Spinnen die bedeutenste Wirbellosengruppe an Mauerbiotopen (JOGER 1988, 1989, 1991; OBERMANN & GRUSCHWITZ 1992, SATTELMAYR 1990). Gastropoden an Stadtmauern, Burg- und Festungsmauern und Feldsteinmauern waren in den letzten Jahren Gegenstand einiger faunistisch-ökologischer und zoogeographischer Arbeiten (BÖßNECK 1995, 1996, JOGER 1988, JUEG 1994) in Deutschland. Auf die Naturschutzrelevanz von Mauern und Konflikte mit Denkmalbelangen verweisen u.a. BLAB (1994), BÖßNECK (1995, 1996), BÖßNECK & SCHIKORA (1998), EBERHARD (1994), GÖDDE (1993), LOHMANN (1989), MIOTK (1989) und PLACHTER & REICH (1989).

Einzelergebnisse zu verschiedenen Stadtmauern in Thüringen wurden in letzter Zeit publiziert (BÖßNECK & SCHIKORA 1998, MENG & BÖßNECK 1998, BRANDES 1992). Nachfolgend soll erstmals versucht werden, die Malakofauna einer repräsentativen Auswahl der Mauerbiotope einer deutschen Großstadt vorzustellen und zu bewerten.

2. Untersuchungsgebiet und Methodik

Das Untersuchungsgebiet umfaßt das Stadtgebiet von Erfurt innerhalb der administrativen Grenzen mit einer Fläche von 269 km² in Höhenlagen zwischen 158 und 430m über NN. Das innerthüringischen Becken- und Hügelland ist durch Keuper- aber auch Muschelkalkgesteine charakterisiert. Der Dom im Stadtzentrum liegt bei 11°01`31" östlicher Länge und 50°58`35" nördlicher Breite. Für Erfurt sind die kompakte Altstadt und die Ortsteile außerhalb des geschlossenen Stadtgebietes mit weitgehend dörflichem Charakter typisch. Es existieren 44 Ortsteile, von denen 27 eigenen Ortschaftstatus aufweisen. Eine ausführliche Beschreibung zur naturräumlichen Gliederung Erfurts gibt RIESE (1987). Klimatisch zeigt Erfurt ein trockenes wärmebegünstigtes Klima kontinentaler Prägung mit einer Jahresmitteltemperatur von 7,7°C (Station Bindersleben). In der Stadt liegen die Temperaturen im Schnitt 2 K höher durch stadtklimatische Überwärmungseffekte. Die jährliche Niederschlagshöhe beträgt 526,2 mm (LANDESHAUPSTADT ERFURT, STADTVERWALTUNG 1997). Bezüglich weiterer natürlicher und anthropogener Grundlagen des Untersuchungsgebietes sei auf MENG & BÖßNECK (1998) verwiesen.
Einen umfassenden Beitrag zur Molluskenfauna der urbanen Biotope der Stadt Erfurt lieferten MENG & BÖßNECK (1998).
Eine repräsentative Auswahl von Mauern im Stadtgebiet sollten erfaßt und hinsichlich ihrer abiotischen Faktoren Größe, Gesteinszusammensetzung, Exposition, Alter, Nährstoffverhältnisse, Feuchtigkeitsregime und Besonnung untersucht werden. Die Charakterisierung der floristischen Austattung der Mauer selbst sowie der Gestaltung des unmittelbaren Umfeldes wurde angestrebt. Es erfolgte eine Unterteilung des Biotoptypes Mauer in Mauerkrone, vertikalen Mauerkörper und Mauerfuß. Zusätzlich konnten zu jedem Standort Gefährdungspotentiale ermittelt und ggf. naturschutzfachliche Behandlungshinweise

erarbeitet werden. Die Ermittlung der Untersuchungsstandorte mit den unterschiedlichsten Funktionen kam durch Kenntnis des Autors, Befragung von Ortskundigen, Abfahren der Ortsteile und Recherche in historischen Karten und Dokumenten zustande. Im Untersuchungszeitraum von September 1994 bis Juli 1995 wurde jedes Objekt einer zweimaligen Besammlung zu möglichst unterschiedlicher Jahreszeit und Witterung unterzogen. Handfänge und Auslesen von Gesieben bildeten Sammeltechniken. Häufigkeitsaussagen basieren auf einer halbquantitativen Arbeitsweise. Die Bestimmung aller Nacktschnecken und schwierig zu unterscheidender Gehäuseschnecken erfolgte nach der Präparation anhand genitalmorphologischer Merkmale.
Mit Hilfe von Clusteranalysen können Ähnlichkeiten und Differenzierungen zwischen Lebensgemeinschaften in Dendrogrammen dargestellt werden. Die Faunenähnlichkeit zweier Gebiete beschreibt auf rein qualitativer Basis der Sörensen-Gemeinschaftskoeffizient S. Dieser Koeffizient beziffert den Anteil gemeinsam vorhandener Arten in zwei verglichenen Flächen an deren Gesamtartenzahl:

$$S = \frac{2c \times 100\%}{2c + a + b}$$

a Anzahl der Arten, die nur in Gebiet 1 auftreten
b Anzahl der Arten, die nur in Gebiet 2 auftreten
c Anzahl gemeinsam vorhandener Arten in Gebiet 1 und 2.

Die Darstellung der Dreiecksmatrizen erfolgt durch Clusteranalysen. Die Methode des "average linkage between groups" wurde für dieses Klassifikationsverfahren angewendet (PIELOU 1984). Als Distanzmaß zwischen zwei Flächen diente die Euklidische Distanz. SPSS für Windows Version 7.5 (SPSS Inc.) bildete die Softwaregrundlage.
Die Belegstücke der Aufsammlungen finden sich in der Sammlung des Verfassers.
Für die Überlassung von Beobachtungsdaten sei Herrn S. MENG (Erfurt) gedankt. Dr. U. BÖßNECK (Erfurt) gebührt herzlicher Dank für die Anregung zur Arbeit und die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

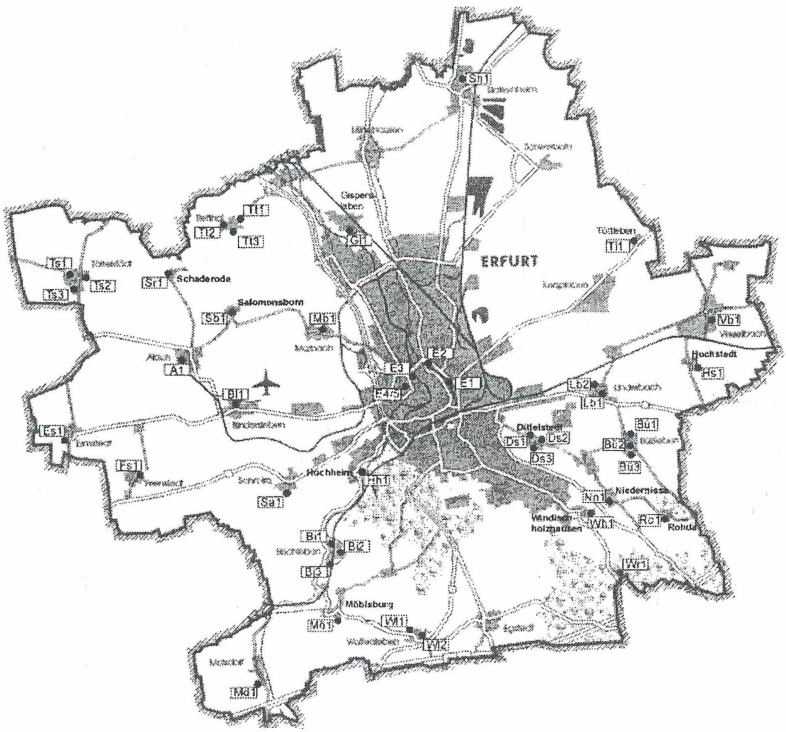
3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Mauern

Im Rahmen dieser Arbeit wurden insgesamt 44 Mauerstandorte in 29 Ortsteilen der Landeshauptstadt Erfurt untersucht, von denen 13 im engeren Stadtgebiet liegen und 31 im weiteren dörflich geprägten Umfeld zu finden sind (Karte 1).

Kurzcharakteristik Mauerstandorte:
A - Stadtteilcode, *K* - Mauerkrone, *M* - Mauerkörper, *F* - Mauerfuß
A-Alach, **Bl**-Bindersleben, **Bi**-Bischleben, **Bü**-Büßleben, **Ds**-Dittelstedt, **E**-Erfurt-Kernstadt, **Es**-Ermstedt, **Fs**-Frienstedt, **Gl**-Gispersleben, **Hh**-Hochheim, **Hs**-Hochstedt, **Lb**-Linderbach, **Mb**-Marbach, **Md**-Molsdorf, **Mö**-Möbisburg, **Nn**-Niedernissa, **Ro**-Rohda, **Sa**-Schmira, **Sb**-Salomonsborn, **Sh**-Stotternheim, **Sr**-Schaderode, **Tl**-Töttleben, **Ts**-Töttelstedt, **Tt**-Tiefthal, **Vb**-Vieselbach, **Wh**-Windischholzhausen, **Wl**-Waltersleben, **Wr**-Willroda/Forsthaus

A1: Grundstücksabgrenzung, *K*: 80% bewachsen, *M*: Muschelkalk, tiefe Fugen, stark verwittert, *F*: ruderalisierter ehemaliger Fußweg; **Bl1**: Kirchenmauer, *K*: Muschelkalkplatten, Moose, *M*: Muschelkalk-Sandstein, breite Fugen, *F*: Rasenflächen beidseitig; **Bi1**: Grundstücksabgrenzung, *K*: locker geschichtet (instabil), stark bewachsen, *M*: Muschelkalk, teilverfugt, oberes Drittel locker geschichtet, *F*: außen versiegelter Fußweg, innen Beete; **Bi2**: Hangstützmauer, *K*: dicke Humusschicht, stark bewachsen, *M*: Kalkstein, teilweise Fugen, starker Moos- und Flechtenüberzug, F: außen Fußweg, innen Beete; **Bi3**: Hangstützmauer, *K*: starke Humusauflage, 100% bewachsen, artenreiche Grasfluren, Sträucher, *M*: Muschelkalk, 80% verfugt, 50% überwachsen, *F*: Muschelkalk-Pflasterweg, typ. Trittsteinfluren;



Karte 1: Landeshaupstadt Erfurt und Mauerstandorte

Bü1: Grundstücksabgrenzung, *K*: teilweise Ziegel, 20 cm (trockene) Bodenschicht, stark bewachsen, *M*: Muschelkalk, tiefe Fugen, *F*: außen Ruderalfluren, innen Beete; **Bü2**: Grundstücksabgrenzung, *K*: 75% Ziegel, teils Beton, bewachsen, *M*: Muschelkalk, locker geschichtet, sehr tiefe Fugen, *F*: steinig und bewachsen; **Bü3**: Kirchenmauer, *K*: Sandsteinplatten, vereinzelt Moose und Gräser, *M*: Muschelkalk/Sandstein, teils beschattet, *F*: Ruderalfluren; **Ds1**: Grundstücksabgrenzung, *K*: teils versiegelt, überwiegend Grasbewuchs, *M*: Muschelkalk/Ziegel, *F*: außen Pflasterfußweg, innen Gartengebäude; **Ds2**: Grundstücksabgrenzung, *K*: locker geschichtet, kaum Bewuchs, *M*: Muschelkalk, hoher Rohhumusanteil, *F*: Ruderalfluren; **Ds3**: Kirchenmauer, *K*: sehr humusreich, viele Moose, *M*: Muschelkalk, stark verfugt, *F*: außen Grünrabatten, innen Rasen; **E1**: Stadtmauer, *K*: 90% bewachsen, z.T. Sträucher, *M*: Muschelkalk, relativ fugenreich, *F*: außen Flutgraben-Ufergehölz, innen frischer artenreicher Ruderalsaum; **E2**: Stadtmauer, *K*: teilbewachsen, *M*: Kalkstein, Mauerfluren, *F*: Ruderalfluren; **E3**: Grundstücksabgrenzung, *K*:90% bewachsen, z.T. Bäume und Sträucher, *M*: Kalkstein, Mauerfluren, *F*: Ruderalfluren, streckenweise versiegelt; **E4**: Festungs-/Zitadellenmauer, *K*: Grasfluren, xerophil, *M*: Kalkstein, teils Mauerfluren, *F*: ruderal beeinflußt; **E5**: Festungs-/Zitadellenmauer, *K*: Sträucher, stark beschattet, *M*: Muschelkalk, stark verwittert, 30% Deckung durch *Hedera helix*, *F*: Ruderalfluren, nährstoffreich; **Es1**: Kirchenmauer, *K*: Plattenabdeckung, 90% verfugt, *M*: Sandstein-Muschelkalk-Ziegel, *F*: Wiese; **Fs1**: Kirchenmauer, *K*: 95% Sandsteinplattenabdeckung, 5% Lockergestein mit Grasbewuchs, *M*: Sandstein, außen hochgradig verfugt, innen verfallene Abschnitte, *F*: außen Grünstreifen, innen Friedhofsrasen; **Gl1**: Grundstücksabgrenzung, *K*: Betonplatten (z.T. herausgebrochen), Gebüsch, frisch, beschattet, *M*: Muschelkalk-Sandstein, *F*: ruderalisiert, mesophil; **Hh1**: Hangstützmauer, *K*: Ziegel, stark bewachsen (Gräser, diverse Gartensträucher), *M*: Muschelkalk, Kalkstein, völlig verfugt, *F*: Plattenfußweg, einzelne Moose; **Hs1**: Hangstützmauer, *K*: Beton, überwachsen, laubbedeckt, *M*: Sandstein, 90% verfugt, teilweise bewachsen, *F*: Grünstreifen; **Lb1**: Grundstücksabgrenzung, *K*: Ziegel, versiegelt, *M*: Sandstein-Muschelkalk, verfugt, *F*: frischer Ruderalsaum, Pflasterweg; **Lb2**: Grundstücksabgrenzung, *K*: hohe Humusschicht, Grasmatten, z.T. Gebüsche, *M*: Muschelkalk, teils verfugt, *F*: außen Ruderalsaum, innen Rasen;

Mb1: Kirchenmauer, *K*: Betonplatten, teilbewachsen, *M*: Muschelkalk, verfugt, *F*: innen Granitpflaster, außen Gebüsche; **Md1**: Parkmauer/Schloßeinfriedung, *K*: Moos-Gesellschaften, *M*: Sandstein-Kalkstein, fugenreich, *F*: ruderalisiert; **Mö1**: Kirchenmauer, *K*: 80% versiegelt, *Hedera helix* und Moos-gesellschaften, *M*: Muschelkalk-Sandstein, fugenreich, *F*: ruderalisiert; **Nn1**: Kirchenmauer, *K*: 95% Vegetationsdeckung, *M*: Muschelkalk, fugenreich, *F*: starker Bewuchs, ruderalisiert; **Ro1**: Kirchenmauer, *K*: 100% bewachsen, *M*: Muschelkalk, fugenreich, kaum Bewuchs, stark beschattet, *F*: innen Ruderalsaum, außen Beete; **Sa1**: Hangstützmauer, *K*: überwachsen, *M*: Muschelkalk-Ziegel, 90% verfugt, *F*: außen Grünfäche/Straße, innen aufgefüllt; **Sb1**: Kirchenmauer, *K*: teilbewachsen, Moose, Gräser, *M*: Kalkstein, fugenreich, *F*: innen Gras, Ruderalflur, außen Sträucher; **Sh1**: Ruinenrestmauer, *K*: 100% überwachsen, Halbtrockenrasenelemente, *M*: Kalkstein, stark verfallen, *F*: Ruderalfläche, Sträucher; **Sr1**: Grundstücksabgrenzung, *K*: Steinabdeckung, vereinzelt Gräser, *M*: Muschelkalk, locker geschichtet, teilverfugt, *F*: außen Rasen, innen Kalksteinpflaster; **Tl1**: Kirchenmauer; *K*: 7 cm Humusschicht, 90% bewachsen, *M*: Keupergips, große Fugen, *F*: Rasengrünfläche; **Ts1**: Grundstücksabgrenzung, *K*: 20% betoniert, bis 15 cm Erdschicht, *M*: Muschelkalk, locker geschichtet, tiefe, trockene Fugen, *F*: versiegelt; **Ts2**: Grundstücksabgrenzung, *K*: lose Steinaufschüttung, geringer Humusanteil, z.T. bewachsen, *M*: Muschelkalk, kleine Fugen, *F*: Beete; **Ts3**: Kirchenmauer, *K*: Sandsteinplatten, teils Gräser, *M*: Muschelkalk-Sandstein, bereinigt, z.T. Fugen, *F*: außen versiegelt, innen Wiese; **Tt1**: Kirchenmauer, *K*: Betonplatten, unverfugt, *M*: Muschelkalk, dicht geschichtet kaum verfugt, *F*: außen Ruderalflur, innen Rasen; **Tt2**: Grundstücksabgrenzung, *K*: 50% bewachsen, 10% renoviert, *M*: Muschelkalk-Sandstein, teilweise große Fugen, *F*: Straße, kleiner Ruderalstreifen; **Tt3**: Grundstücksbegrenzung, *K* kaum Bewuchs:, *M*: Sandstein, *F*: z.T versiegelt, z.T ruderalisiert; **Vb1**: Hangstützmauer, *K*: Muschelkalk,Sandstein, *M*: Sandstein-Muschelkalk, 50% verfugt, starke Neigung, *F*: hohe Humusschicht, verlaubt, feucht; **Wh1**:Grundstücksabgrenzung, *K*: versiegelt, *M*: Sandstein-Muschelkalk, tiefe Fugen, stark verfallen, *F*: außen Ruderalsaum, innen Garten; **Wl1**: Kirchenmauer, *K*: 30% Sandsteinplatten, stark bewachsen, *M*: Sandstein-Muschelkalk, *F*: stark verwachsen; **Wl2**: Kirchenmauer, *K*: 99% Betonabdeckung, vereinzelt Bewuchs, *M*: Ziegelstein, verfugt, *F*: innen ruderalisierter Kirchhof, außen Ruderalsaum und Straße; **Wr1**: Schloßeinfriedung, *K*: Betonplatten, vereinzelt Grasmatten, M: Kalkstein, z.T. tiefe Spalten, *F*: bewachsen, feucht

Mauern können als Habitatinseln in der sie umgebenden andersartigen (urbanen) Landschaft angesehen werden (BRANDES 1996). Sie wurden und werden anthropogen räumlich zweckgebunden geschaffen. In Erfurt dienen je rund ein Drittel der Mauern als Grundstücksbegrenzung oder als Kirchen- bzw. Friedhofsmauer. Sechs Objekte wurden als Hangstützmauern angelegt. Die restlichen Mauern erfüllen eine Funktion als Stadtmauer, Zitadellen, Parkeinfriedungs- oder Ruinenrestmauer (Abb. 1).

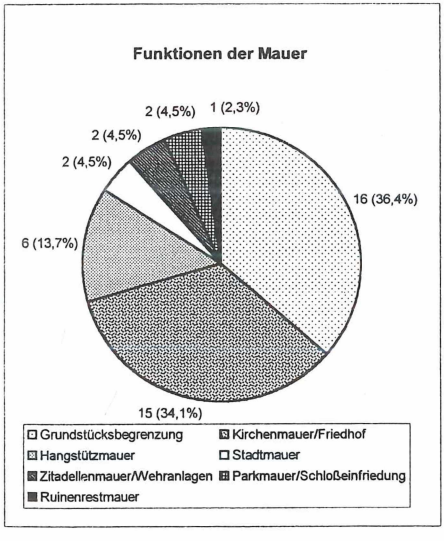


Abb. 1: Funktionen der untersuchten Mauern in Erfurt

Die Licht- und Windexposition, die Gesteinzusammensetzung (Mineralgehalt, pH-Wert, Verwitterungspotential), Fugengröße- und tiefe sowie das Nährstoff- und Wasserregime sind ganz wesentliche abiotische Faktoren, die über die Besiedlung der Mauer entscheiden. Den naturräumlich-geologischen Bedingungen des südlichen Thüringer Beckens folgend, dominieren kalkhaltige Gesteine als verwendetes Baumaterial (über die Hälfte aller Objekte). Die Gesteinszusammensetzung der untersuchten Mauerobjekte ist vermutlich im Untersuchungsgebiet eher von untergeordneter Bedeutung für Gastropoden-Synusien, da Kalk kein Mangelelement in der Umgebung darstellt (Abb. 2).

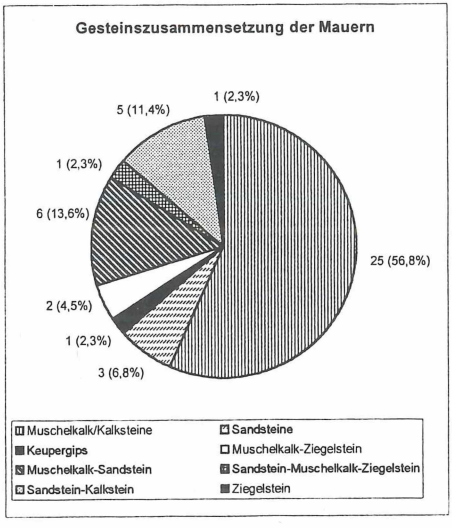


Abb. 2: Gesteinszusammensetzung der Mauern in Erfurt (Reihenfolge nach Anteil in Mauer)

Generell besteht ein Mauerökosystem aus den Teillebensräumen Mauerfuß, vertikaler Mauerabschnitt und Mauerkrone. Eine Mauer kann freistehend oder einseitig an Boden angelehnt sein. Für den Teillebensraum Mauerfuß sind der Nährstoffgehalt des Bodens, die Feuchtigkeitsspeicherung und Rückzugsmöglichkeiten entscheidende Eigenschaften für hier vorkommende Arten. Im Untersuchungsgebiet wurde ein 0,3 m breiter Streifen an der vertikalen Mauerwand beginnend als Mauerfuß definiert.

Der Versiegelungsgrad, die Bodengestalt in den Fugen, mikroklimatische Gegebenheiten, Nährstoffverfügbarkeit und starke Gradienten auf kleinster räumlicher Skala zeichnen die eigentliche vertikale Mauerfläche aus. Hierin ist auch der starke Selektionsdruck auf die besiedelnden Organismen begründet.

Die Ausbildung bestimmter Mauerkronenstrukturen mit Humusauflage und dichtem Bewuchs nimmt 100-500 Jahre in Anspruch (DARLINGTON 1981). Nur 5 Objekte im kompakten Stadtbereich und 14 in den eingemeindeten Dörfern weisen eine ausgebildete Mauerkrone mit nennenswertem Bewuchs auf. 45 % aller Mauerkronen sind weitgehend versiegelt.

An den Straßenraum angrenzende Mauern zeigen in Erfurt im allgemeinen einen zunehmenden Versiegelungsgrad. Mauern in den Ortskern umgebenden ländlich geprägten Ortsteilen zeichnen sich oftmals noch durch einen höheren Natürlichkeitsgrad aus.

Besiedlungsmuster, Populationsgrößen und -dynamiken vorrangig saxicoler und lapidicoler Arten sind vom Alter der Mauer, dem Pflanzenbewuchs und den Habitatstrukturen in der Umgebung abhängig. Die "Durchschnittsmauer" im Untersuchungsgebiet hat eine Länge von 42m, eine Höhe von 1,8m und eine Tiefe von 0,6m.

Foto 1: Alte Kalksteinmauer mit ausgepägtem Lücken- und Fugensystem am Forsthaus Willrode (Wr1) Foto: C. Albrecht, 15.5.1995

Foto 2: Friedhofsmauer aus Muschelkalk in Niedernissa. Foto: C. Albrecht, 20.9.1994

Typische Mauerpflanzengesellschaften treten meist erst nach einer mehrere Jahrhunderte andauernden Sukzession auf. Hier sind insbesondere die Asplenietum-trichomano-rutae-murariae-Gesellschaft (Mauerrautengesellschaft) und das Cymbalarietum-muralis (Mauerzimbelkrautgesellschaft) zu nennen. Die Mauern Bi3, Bü1, Bü2, Ds1, E1, E3, E4, E5, Lb2, Nn1, Ro2 und Sh1 besitzen die klassische Ausprägung einer alten Mauer. Oftmals ist die Zuordnung zu Gesellschaften nicht möglich, weil ruderale Elemente überformend wirken.

Häufige Vertreter höherer Pflanzen an Erfurter Mauern sind beispielsweise das Zimbelkraut (*Cymbalaria muralis*), Schöllkraut (*Chelidonium majus*), Mauerpfeffer-Arten (*Sedum* spp.) und Stinkender Storchschnabel (*Geranium robertianum*).

3.2. Arten

3.2.1. Arteninventar, Diversität und Stetigkeiten

Im Untersuchungszeitraum konnten vom Verfasser insgesamt 37 Gastropodenarten an Mauerbiotopen in Erfurt nachgewiesen werden (Tab. 1). MENG & BÖßNECK (1998) fanden an einer Kalksteinmauer der Cyriaksburg auf dem Gelände der Erfurter Gartenbauausstellung (ega) *Boettgerilla pallens*, womit sich die Artenanzahl auf 38 erhöht. Dies entspricht einem Anteil von 61% der im Stadtgebiet aktuell nachgewiesenen 62 Landschnecken und 45% aller in Erfurt vorkommenden Mollusken (vgl. MENG & BÖßNECK 1998). Die durchschnittliche Artenanzahl beläuft sich auf 5 Arten/Mauerstandort. Der Artenreichtum liegt zwischen 1 und 12 Arten je Standort. Die Mauern A1 (8 Arten), Bü2 (10 Arten), E5 (8 Arten), Hs1 (8 Arten), Mö1 (12 Arten), Ts3 (8Arten), Wl1 (9 Arten) und Wr1 (12 Arten) stellten sich als besonders artenreich heraus. Dieser Artenreichtum erscheint für kleinflächige und oft isolierte Habitate wie Mauern zunächst hoch. Einfluß auf die Ausbildung artenreicher Biozönosen hat jedoch der Grad der Einnischung vorhandener Arten. Vielfältige räumliche Kompartimentierung des Lebensraumes "alte Mauer" ermöglicht letztlich ein relativ weites Ressourcenspektrum. Eine Spezialisierung auf bestimmte Mauerabschnitte erhöht sicherlich ebenfalls die Artenanzahl und ist natürlich vom Ressourcenangebot (Alter und Ausprägung der Mauer - Gefäßpflanzen, Moose, Farne, Mikrophyten, Feuchtigkeitsregime, Besonnung, totes organisches Material, Nährstoffsituation etc.) abhängig. Der mosaikartige Charakter einer alten Mauer erlaubt auch das Vorkommen ansonsten konkurrierender Arten durch räumliche aber auch zeitliche Einnischung. Entscheidende Bedeutung für die Ausprägung des Artenreichtums scheint der Mauerumgebung zuzukommen, also der Natürlichkeit der Umgebung und dem Grad der Isolierung der Mauer. Bis auf E5 liegen alle anderen o.g. (artenreiche) Mauerstandorte im dörflichen Umland der Kernstadt Erfurt an extensiv gepflegten Friedhöfen mit angrenzenden Wald-, Garten- oder Ruderalflächen. Die alte Wehranlage der Festung Petersberg (E5) bietet ebenfalls ein reichhaltiges Biotopmosaik in unmittelbarer räumlicher Nachbarschaft. Mauerstandorte mit nur 1 vorkommenden Art (z.B. E2, Hh1, Lb2, Mb1, Sr1) sind oft in Ortslage extrem isoliert (pessimale Umgebung für die meisten Arten und schlechte Besiedlungsmöglichkeiten) oder weisen zu geringes Alter bzw. ungünstiges abiotisches Faktorengefüge auf (kaum Bewuchs, hoher Versiegelungsgrad usw.).
Mauerkronen und Mauerfüße sind ungefähr doppelt so artenreich wie die eigentliche vertikale Mauer (Gesamtartenzahl: Mauerkronen = 28, Mauerfüße =30 und Mauer = 15). Auch hierin spiegeln sich die differenzierten Nischenangebote der einzelnen Mauerbereiche wider.

Tab. 1: Schneckenfauna der Mauerbiotope Erfurts - Gesamtartenliste mit Gefährdungsangaben

Nr.	Familie	Artname	RLT	RLD
01	Carychiidae	*Carychium tridentatum* (RISSO 1826)		
02	Succineidae	*Succinea oblonga* (DARAPARNAUD 1801)		
03	Cochlicopidae	*Cochlicopa lubrica* (O.F. MÜLLER 1774)		
04	Vertiginidae	*Truncatellina cylindrica* (A.FERUSSAC 1807)	3	V
05		*Truncatellina costulata* (NILSSON 1823)	3	3
06		*Vertigo pygmaea* (DRAPARNAUD 1801)		
07	Pupillidae	*Pupilla muscorum* (LINNAEUS 1758)	3	V
08	Valloniidae	*Vallonia costata* (O.F.MÜLLER 1774)		
09		*Vallonia pulchella* (O.F. MÜLLER 1774)		
10		*Vallonia excentrica* STERKI 1893		
11	Buliminidae	*Merdigera obscura* (O.F.MÜLLER 1774)		
12	Discidae	*Discus rotundatus* (O.F.MÜLLER 1774)		
13	Arionidae	*Arion rufus* (LINNAEUS 1758)		
14		*Arion lusitanicus* MABILLE 1868		
15		*Arion subfuscus* (DRAPARNAUD 1805)		
16		*Arion distinctus* MABILLE 1868		
17		*Arion silvaticus* LOHMANDER 1937		
18		*Arion fasciatus* (NILSSON 1823)		
19	Vitrinidae	*Vitrina pellucida* (O.F.MÜLLER 1774)		
20	Zonitidae	*Aegopinella minor* (STABILE 1864)	3	3
21		*Aegopinella nitidula* (DRAPARNAUD 1805)		
22		*Oxychilus draparnaudi* (BECK 1837)		
23	Limacidae	*Limax maximus* LINNAEUS 1758		
24	Agriolimacidae	*Deroceras laeve* (O.F.MÜLLER 1774)		
25		*Deroceras sturanyi* (SIMROTH 1894)		
26		*Deroceras agrestre* (LINNAEUS 1758)		
27		*Deroceras reticulatum* (O.F.MÜLLER 1774)		
28	Ferussacidae	*Cecilioides acicula* (O.F. MÜLLER 1774)		
29	Clausiliidae	*Balea biplicata* (MONTAGU 1803)		
30	Bradybaenidae	*Fruticicola fruticum* (O.F.MÜLLER 1774)		
31	Hygromiidae	*Cernuella neglecta* (DRAPARNAUD 1805)		
32		*Monachoides incarnatus* (O.F.MÜLLER 1774)		
33		*Trichia hispida* (LINNAEUS 1758)		
34		*Euomphalia strigella* (DRAPARNAUD 1801)		3
35	Helicidae	*Cepaea nemoralis* (LINNAEUS 1758)		
36		*Cepaea hortensis* (O.F.MÜLLER 1774)		
37		*Helix pomatia* LINNAEUS 1758		
		Summe	4	5

RLT: Rote Liste der Muscheln und Schnecken (Mollusca) Thüringens (VON KNORRE & BÖßNECK 1993)
Kategorien: 0: ausgestorben oder verschollen
1: vom Aussterben bedroht
2: stark gefährdet
3: gefährdet
P: potentiell gefährdet

RLD: Rote Liste der Binnenmollusken [Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia)] (JUNGBLUTH & v. KNORRE 1998)

Kategorien:
0: ausgestorben oder verschollen (Bestand erloschen)
1: vom Aussterben bedroht (Bestand vom Erlöschen bedroht)
2: stark gefährdet
3: gefährdet
R: Arten mit geographischer Restriktion in Deutschland
V: Arten der Vorwarnliste

Unterteilt man die Gesamtstetigkeiten der einzelnen Arten - wie in der Tierökologie üblich - in vier Grade (I = 1-25%, II = 25-50%, III = 50-75%, IV= 75-100%), so kommt der überwiegenden Mehrheit der nachgewiesenen Arten der Stetigkeitsgrad I zu (Tab. 2). Insgesamt 30 Arten sind dieser Kategorie zuzuordnen. Eine Stetigkeit über 25% weisen *Pupilla muscorum*, *Arion distinctus*, *Oxychilus draparnaudi*, *Trichia hispida* und *Helix pomatia* auf. *Vallonia costata* und *Cepaea hortensis* finden sich an über 50% aller Mauern. Interessante Aufschlüsse erlaubt die Betrachtung der Stetigkeiten nachgewiesener Arten in Bezug auf einzelne Mauerabschnitte. Spezialisierungen und Einnischungen lassen sich so dokumentieren (Tab. 2).
Geringe Stetigkeiten an Mauerbiotopen können verschiedene Ursachen haben. Hoch spezialisierte Arten, Formen deren Lebensraumansprüche im Habitat Mauer nur suboptimal erfüllt werden oder zufällig auftretende Taxa sind nur selten nachzuweisen. Sicherlich ungünstige ökologische Bedingungen finden *Succinella oblonga* und *Carychium tridentatum* und verschiedene größere Nackt- und Gehäuseschnecken an Mauern vor. Für letztere, oft aktiv diurnal wandernde Arten, besitzt die Mauer nur Teillebensraumfunktion (Ruhe-, Schlafplatz etc.).

Tab. 2: Schneckenfauna der Mauerbiotope Erfurts - Stetigkeiten (Mauerkrone, eigentliche Mauer, Mauerfuß - Gesamtmauer)
In dieser Tabelle finden lediglich Lebendnachweise Berücksichtigung (Stand: August 1995)

Artname	Stetigkeit Krone absolut	Stetigkeit Krone %	Stetigkeit Mauer absolut	Stetigkeit Mauer %	Stetigkeit Mauerfuß absolut	Stetigkeit Mauerfuß %	Stetigkeit Gesamt absolut	Stetigkeit Gesamt %
Carychium tridentatum	1	2,3	1	2,3	1	2,3	2	4,5
Succinella oblonga			1	2,3			1	2,3
Cochlicopa lubrica	7	15,9	2	4,5	4	9,1	9	20,5
Truncatellina cylindrica	5	11,4	2	4,5			6	13,6
Truncatellina costulata	1	2,3					1	2,3
Vertigo pygmaea	2	4,5			1	2,3	3	6,8
Pupilla muscorum	15	34,1	1	2,3			15	34,1
Vallonia costata	23	52,3	4	9,1	1	2,3	25	56,8
Vallonia pulchella	7	15,9	1	2,3	1	2,3	7	15,9
Vallonia excentrica	5	11,4	2	4,5	1	2,3	6	13,6
Merdigera obscura	3	6,8	3	6,8	3	6,8	6	13,6
Discus rotundatus	6	13,6	5	11,4	3	6,8	9	20,5
Arion rufus	2	4,5	2	4,5	4	9,1	5	11,4
Arion lusitanicus					2	4,5	2	4,5
Arion subfuscus			1	2,3			1	2,3
Arion distinctus	4	9,1	2	4,5	11	25	12	27,3
Arion silvaticus					1	2,3	1	2,3
Arion fasciatus	1	2,3	1	2,3	1	2,3	3	6,8
Vitrina pellucida			1	2,3			1	2,3
Aegopinella minor	1	2,3			1	2,3	2	4,5
Aegopinella nitidula	2	4,5			3	6,8	5	11,4

Artname	Stetigkeit Krone absolut	Stetigkeit Krone %	Stetigkeit Mauer absolut	Stetigkeit Mauer %	Stetigkeit Mauerfuß absolut	Stetigkeit Mauerfuß %	Stetigkeit Gesamt absolut	Stetigkeit Gesamt %
Oxychilus draparnaudi	1	2,3	2	4,5	11	25	13	29,5
Limax maximus					2	4,5	2	4,5
Deroceras laeve					2	4,5	2	4,5
Deroceras sturanyi					1	2,3	1	2,3
Deroceras agrestre	1	2,3					1	2,3
Deroceras reticulatum	1	2,3			1	2,3	2	4,5
Cecilioides acicula	1	2,3	2	4,5			2	4,5
Balea biplicata	2	4,5	1	2,3	1	2,3	2	4,5
Fruticicola fruticum	2	4,5	3	6,8	1	2,3	5	11,4
Cernuella neglecta	1	2,3	1	2,3	1	2,3	1	2,3
Monachoides incarnatus	1	2,3			4	9,1	4	9,1
Trichia hispida	8	18,2	6	13,6	9	20,5	15	34,1
Euomphalia strigella	1	2,3			1	2,3	2	4,5
Cepaea nemoralis					1	2,3	1	2,3
Cepaea hortensis	7	15,9	9	20,5	15	34,1	23	52,3
Helix pomatia	4	9,1	2	4,5	11	25	14	31,8
Summe	28		15		30			

3.2.2. Verbreitung, Ökologie und Biotopbindungstypen

Die zoogeographische Analyse des Arteninventars ergibt, daß holarktisch verbreitete Arten mit 8 und europäisch auftretende Formen mit 7 Vertretern dominieren (vgl. Tab. 3). Fünf Arten mit west- und mitteleuropäischem Verbreitungsstatus wurden nachgewiesen. Betrachtet man die Arten mit einer Stetigkeit >10% zeigt sich die in Abb. 3 dargestellte Verteilung. BÖßNECK (1996) untersuchte 52 thüringische und sächsische Burgstellen und weist darauf hin, daß fast ausschließlich holarktisch bzw. west- und mitteleuropäisch verbreitete Formen höhere Stetigkeiten aufweisen. Dieser Trend läßt sich für die urbanen Mauerbiotope Erfurts bestätigen.

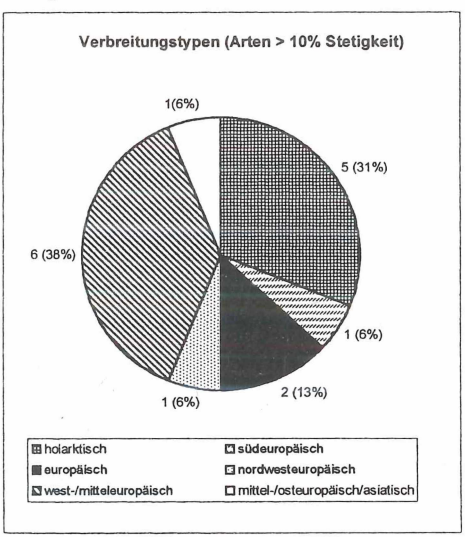


Abb. 3: Verbreitungstypen des Arteninventars (Arten > 10% Stetigkeit)

Tab. 3: Verbreitungstypen, Ökologie/Biotopbindungstypen und Gesamtstetigkeit (zusammengestellt nach BÖßNECK 1996, KERNEY et al. 1983, FECHTER & FALKNER 1989)

Legende: U-ubiquistische Arten, W-Wald, O-Offenland, S-synanthrope Arten, x-xerophil, m-mesophil, h-hygrophil

Artname	Verbreitungstyp	Ökologie und Biotopbindungstyp	Stetigkeit (%)
Carychium tridentatum	europäisch	O, h, W	4,5
Succinea oblonga	europäisch/westasiatisch	O, h	2,3
Cochlicopa lubrica	holarktisch	U	20,5
Truncatellina cylindrica	südeuropäisch	O, x	13,6
Truncatellina costulata	osteuropäisch	O, x	2,3
Vertigo pygmaea	holarktisch	O, m	6,8
Pupilla muscorum	holarktisch	O, x	34,1
Vallonia costata	holarktisch	O, m	56,8
Vallonia pulchella	holarktisch	O, m-h	15,9
Vallonia excentrica	holarktisch	O, x	13,6
Merdigera obscura	europäisch	W	13,6
Discus rotundatus	west-/mitteleuropäisch	U	20,5
Arion rufus	west-/mitteleuropäisch	(U)	11,4
Arion lusitanicus	west-/mitteleuropäisch	(S)	4,5
Arion subfuscus	europäisch	W	2,3
Arion distinctus	west-/mitteleuropäisch	S	27,3
Arion silvaticus	europäisch	W	2,3
Arion fasciatus	nordwesteuropäisch	S	6,8
Vitrina pellucida	holarktisch	U	2,3
Aegopinella minor	südost-/ mitteleuropäisch	O, x	4,5
Aegopinella nitidula	nordwesteuropäisch	W	11,4
Oxychilus draparnaudi	westeuropäisch	S	29,5
Limax maximus	süd-/ westeuropäisch	(U)	4,5
Deroceras laeve	holarktisch	O, W, h	4,5
Deroceras sturanyi	europäisch (osteuropäisch)	U, m	2,3
Deroceras agrestre	westpaläarktisch	O, h	2,3
Deroceras reticulatum	europäisch	U	4,5
Cecilioides acicula	mediterran/ westeuropäisch	O, x	4,5
Balea biplicata	mitteleuropäisch	W	4,5
Fruticicola fruticum	mittel-/ osteuropäisch/ asiatisch	U	11,4
Cernuella neglecta	mediterran	O, x	2,3
Monachoides incarnatus	mittel-/ südosteuropäisch	W	9,1
Trichia hispida	europäisch	U	34,1
Euomphalia strigella	mitteleuropäisch	O, W, m	4,5
Cepaea nemoralis	westeuropäisch	U	2,3
Cepaea hortensis	west-/ mitteleuropäisch	U	52,3
Helix pomatia	südost-/ mitteleuropäisch	U	31,8

Obwohl Landschnecken aufgrund ihrer Substratgebundenheit und verhältnismäßig geringen Mobilität gute Bioindikatoren darstellen, müssen die Kenntnisse bezüglich ökologischer Potenzen, Präferenzen, Nahrungsspektren und anderen Parametern insgesamt als lückenhaft bezeichnet werden. Aus Literaturdaten und der Kenntnis zur Ökologie und Biotopbindung in Thüringen (BÖßNECK 1996) wird versucht, Einordnungen der nachgewiesenen Arten bezüglich bevorzugter Biotoptypen und ggf. Faktoren vorzunehmen.
An den Mauern im Stadtgebiet Erfurt dominieren offenlandbewohnende Arten (15), von denen sieben Vertreter ausgesprochen xerothermophil sind. Diese anspruchsvollen

xerothermophilen Arten finden sich im Wesentlichen an lichtexponierten vertikalen Mauerwänden und vor allem in Mauerkronenbereichen, deren Pflanzengesellschaften aus Halbtrockenrasenelementen bestehen bzw. Felsheidecharakter aufzeigen. Hygrophile (4) und mesophile (4) Offenlandbewohner spielen gegenüber den xerophilen eine untergeordnete Rolle und leben vorrangig im Mauerfußbereich.
Eine zweite ökologische Gruppe umfaßt die Arten mit ubiquisitärer Lebensweise (12). Ausnahmslos in Thüringen weitverbreitete Vertreter werden hierzu gezählt, die auch mit den z.T. extrem schwankenden mikroklimatischen Bedingungen an Mauerbiotopen durch die ökologische Strategie des Generalisten gut auskommen. Immerhin 9 Arten können als silvicole Arten angesehen werden, wovon 5 Formen ausgesprochene Waldbewohner sind. Die örtliche Lage (Ansiedlungswahrscheinlichkeit) und/oder der Bewachsungsgrad der jeweiligen Mauer bedingen deren Auftreten. JOGER (1989) nennt Ähnlichkeiten einiger mauerbesiedelnder Schnecken zu Arten mit corticoler Lebensweise.
Weniger bedeutsam erscheinen die synanthropen Arten mit 4 Vertretern, die allerdings erheblichen Anteil an der Gesamtindividuenzahl an Mauern haben. An der Stadtmauer von Göttingen waren 40% der Schneckenarten synanthrop und 60% eurytop. In Thüringen ist die Anzahl Synanthroper am Artenspektrum mauerbewohnender Formen generell verhältnismäßig gering.

Saxicole und lapidicole Schneckenarten konnten im Stadtgebiet von Erfurt nicht gefunden werden. Gründe hierfür können in der hochgradigen Isolation im urban verdichteten Raum einerseits und in der für Dispersalereignisse eventuell zu großen Entfernung zu natürlichen oder besiedelten Sekundärhabitaten andererseits liegen. Burgmauern in der freien Landschaft zeichnen sich durch hohe Persistenz aus (vgl. BÖßNECK 1996, 1997), während in Erfurt das verhältnismäßig geringere Alter der Mauern und wiederholte anthropogene Eingriffe (Umbau, Reinigung, Restaurierung von Mauern) auch das Ausbleiben von obligat felsbewohnenden Schneckenarten begründen mag.
Betrachtet man die Arten höherer Stetigkeit (>10%=16 Arten), ergibt sich folgende Verteilung: 7 (44%) Arten ohne erkennbare ökologische Bindung (Ubiqisten); 3 (18,5%) xerophile Offenlandarten; 2 (12,5%) Waldarten; 2 (12,5%) synanthrope Arten; 2 (12,5%) mesophile (oder schwach hygrophile) Offenlandarten.
BÖßNECK (1996, 1998) stellte für 52 thüringische und westsächsische Burganlagen eine Dominanz von Waldarten (45%) fest, gefolgt von Ubiquisten (21%) und xerophilen Offenlandarten (16%). In der Stadt Erfurt gelangen ubiquisitäre Arten zur Dominanz gegenüber xerophilen Offenlandbewohnern. Waldbewohnende, synanthrope und mesophile Offenland-Schnecken machen gemeinsam lediglich etwas mehr als ein Drittel der an Erfurter Mauern häufigen Arten aus.
In Bezug auf die trophische Organisation umfassen die Schnecken die größte Phytophagengruppe der Mauerfauna. Einigen Arten wird eine Rolle als sogenannte "ecosystem engineers" im Ökosystem Mauer zugeschrieben, indem bei der Nahrungsaufnahme (endolithische Flechten) mit der Radula Kalk aufgekratzt und damit eine "Feldbestellfunktion" für die Besiedlung durch saxicole Pflanzen erfüllt wird. Nur ganz wenige Gastropoden treten als Räuber oder Omnivore in Erscheinung.

3.2.3. Mauertypische Arten, Synusien und Faunenähnlichkeit

Im Biotop Mauer lassen sich für die Syntope Mauerkrone, vertikale Mauerfläche mit Fugensystem und Mauerfuß m.o.w. typische Schnecken-Synusien, also Lebensvereine von Gastropoden mit charakteristischem Artenbestand, benennen.
Ökologisch anspruchsvolle xerothermophile Arten wie *Pupilla muscorum*, *Truncatellina cylindrica*, *Truncatellina costulata* und *Vallonia costata* sind typisch für Mauerkronen trockenwarmen Charakters mit entsprechender Halbtrockenrasen-artiger Vegetation. Hinzu treten oft noch *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia excentrica*, *Vallonia pulchella* aber auch die euryöken Taxa *Discus rotundatus*, *Trichia hispida* und *Cepaea hortensis*. Eine nahezu ausschließliche Bindung an Mauerkronen, auf die konkreten Standortbedingungen bezogen, zeigen *Pupilla muscorum*, *Truncatellina cylindrica*, *Truncatellina costulata*, *Vallonia costata* und vermindert auch *Vallonia pulchella* (siehe auch Tab. 2).

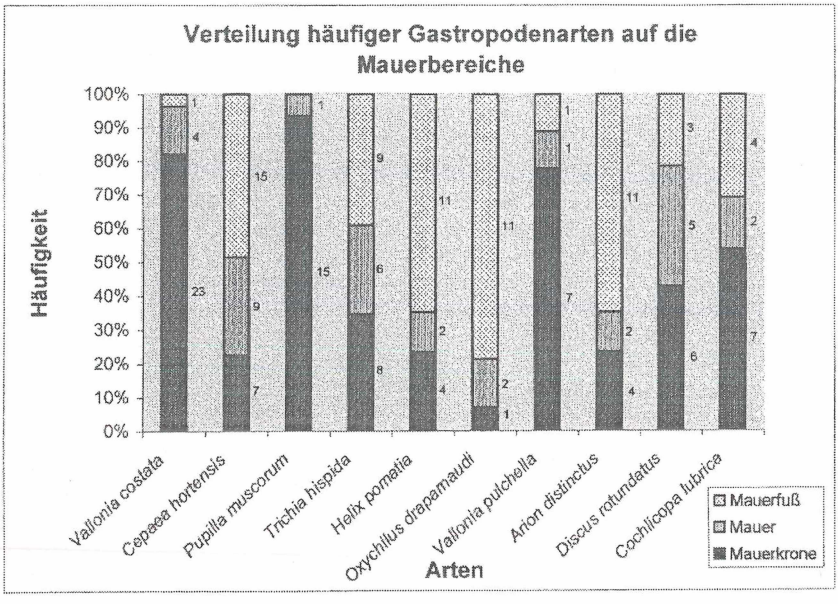


Abb. 4: Verteilung häufiger Gastropoden-Arten auf die Mauerbereiche

Die Zylinderwindelschnecke *Truncatellina cylindrica* bevorzugt trockenwarme offene Standorte, tritt aber auch im Stadtgebiet von Erfurt regelmäßig in anthropogen stark beeinflußten Biotopen auf (vgl. MENG & BÖßNECK 1998). Bemerkenswert ist die hohe Stetigkeit und auch Individuendichte einer weiteren Windelschnecke auf Erfurts Mauerkronen, der Moospuppenschnecke *Pupilla muscorum*. Selbst winzige, deutlich unter einem halben Quadratmeter große Mauerkronenabschnitte werden besiedelt (z.B. E3, Lb2, Tt2). Von besonderem Interesse ist die osteuropäisch verbreitete Wulstige Zylinderwindelschnecke *Truncatellina costulata*. Sie lebt an der Mauer Sh1 in einer relativ individuenstarken Population. Sekundärhabitate scheinen am Rande ihres Verbreitungsgebietes bevorzugt zu werden (BÖßNECK 1996). In Thüringen ist diese Art selten. Auf 23 von 44 untersuchten Mauerkronen konnte die holarktisch verbreitete Gerippte Grasschnecke *Vallonia costata*

nachgewiesen werden. Sie präferiert offene Standorte auf kalkreichem Untergrund und kommt auf Mauerkronen gelegentlich mit *Vallonia pulchella* und/oder *Vallonia excentrica* gemeinsam vor. Für die Glatte Grasschnecke *Vallonia pulchella* wurde an der Mauerkrone Tl1 erstmals ein Nachweis aus dem östlichen Stadtgebiet erbracht (vgl. MENG & BÖßNECK 1998).

Generell eher ungünstige ökologische Bedingungen für die Besiedlung durch viele Schneckenarten weist die vertikale Mauerfläche auf, was sich auch im Artenreichtum (s.o.) ausdrückt. Porösität des Gesteins, Fugentiefe, Mikroklima im Fugen- und Hohlraumsystem, Rohbodenqualität, Exposition und Bewuchs sind wesentliche Faktoren für das Vorkommen von Schnecken. Es gibt Mauerkronen, die über arten- und individuenreiche Mauerkronen und/oder -füße verfügen, deren vertikale Mauerflächen aber z.B. aufgrund von Verfugung und damit Nahrungsknappheit und fehlenden Rückzugsmöglichkeiten nahezu "schneckenfrei" sind. Den Syntop vertikale Mauer präferierende Arten konnten im Untersuchungsgebiet nicht ermittelt werden (siehe auch Abb. 4). Die Nachweise von *Succinea oblonga*, *Arion subfuscus* und auch *Vitrina pellucida* hängen wohl nicht unmittelbar mit dem Habitattyp Mauerwand zusammen, sondern ergeben sich aus der Umgebungsstruktur der Untersuchungsstandorte. Die euryöken Formen *Cepaea hortensis* und *Trichia hispida* mit höheren Stetigkeiten an den Mauerflächen sind als größere Arten mit weiterem Aktionsradius zur Migration entlang der Mauerflächen befähigt. An mindestens zwei Mauern lebt die subterrane Blindschnecke *Cecilioides acicula* im Rohboden bzw. Moder des Spaltensystems.

Regelmäßig an Mauerfüßen anzutreffen ist die westeuropäisch und mediterran verbreitete Große Glanzschnecke *Oxychilus draparnaudi*. Sie zählt zu den häufigsten synanthropen Arten mit nach Norden gerichteter Ausbreitungstendenz. Weiterhin zeigen die Garten-Wegschnecke *Arion distinctus*, die Weißmündige Schnirkelschnecke *Cepaea hortensis* und die Weinbergschnecke *Helix pomatia* hohe Abundanzen. *Cepaea hortensis* ist aber gleichermaßen an vertikalen Mauerflächen und auf Kronen zu finden. An vier Standorten konnte die südosteuropäisch verbreitete Waldart *Monachoides incarnatus* an Mauerfüßen gefunden werden (Hs1, Mö1, Ro1, Wr1). Naturnahe Wald- bzw. Gehölzflächen grenzen unmittelbar an diese Mauern an. Ökologisch wenig anspruchsvoll wirkt *Aegopinella nitidula*, die an drei Mauerfüßen auftrat. Ausschließlich an Mauerfüßen fanden sich *Cepaea nemoralis*, *Deroceras sturanyi*, *Deroceras leave*, *Arion silvaticus*, *Arion lusitanicus* und *Limax maximus*, allerdings in sehr geringen Stetigkeiten (1 bis maximal 2 besiedelte Standorte). Von *Limax maximus* abgesehen scheinen dies Individuen von Gelegenheitsnutzern, verdrifteten bzw. migrierenden Arten aus Nachbarbiotopen ohne irgendeine spezielle Bindung an den Mauerlebensraum zu sein. Größere Arten nutzen den Lebensraum Mauer zu bestimmten Zeiten als Versteck, Ruheplatz oder Reproduktionsort. Für einige Arten wie z.B. *Limax maximus* wurde auch ein Heimfindevermögen zu Mauern nachgewiesen (JOGER 1988).
JOGER (1988) bezeichnet diesen Input an Arten als ein Charakteristikum des Mauerbiotops.

Die Faunenähnlichkeit zweier Gebiete auf rein qualitativer Basis wird durch den Sörensen-Quotienten beschrieben. Er berücksichtigt lediglich die Zahl der gemeinsam vorkommenden Arten. Insgesamt 22 Standorte (mit mindestens 5 nachgewiesenen Arten) wurden einer hierarchischen Clusteranalyse unterzogen (Abb. 5).

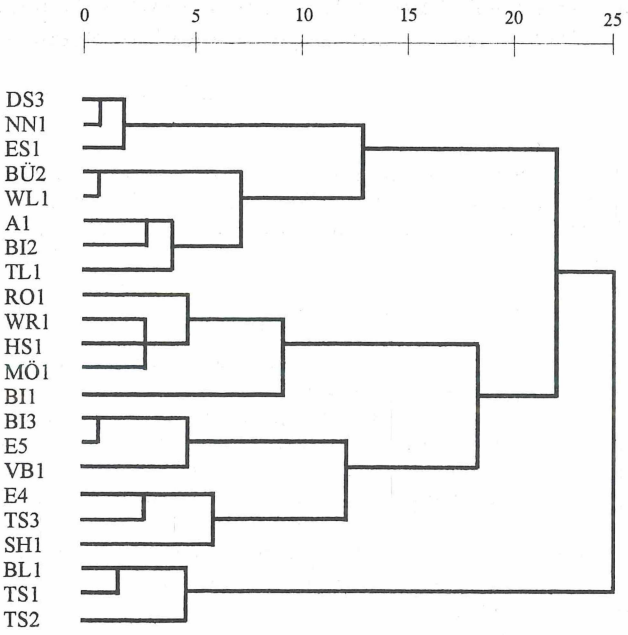


Abb. 5: Cluster-Analyse von 22 Mauerstandorten (jeweils mindestens 5 Arten) - Sörensen-Quotient, Ward-Methode, Euklidische Distanz)

Bei der insgesamt relativ geringen Anzahl von Arten haben Formen geringer Stetigkeiten naturgemäß hohen Einfluß auf die Clusterbildung. Vorkommen aller drei *Vallonia*-Arten sowie von *Cepaea hortensis* und *Helix pomatia* determinieren den Cluster Ds3, Nn1, Es1. Das gemeinsame Auftreten *von Cochlicopa lubrica*, *Pupilla muscorum*, *Discus rotundatus*, *Trichia hispida*, *Cepaea hortensis* und *Helix pomatia* ist für die Clusterbildung Bü2, Wl1 verantwortlich. Cluster A1, Bi2, Tl1 wird durch die Artenkombination *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia costata*, *Deroceras reticulatum*, *Trichia hispida* hervorgerufen. Hohe Faunenähnlichkeit besteht zu den vorgenannten Clustern. Die Standorte Ro1, Wr1, Hs1 und Mö1 bilden ein Cluster, da es sich um in Wald- bzw. Gehölzbeständen gelegene Mauern mit adäquaten Artenspektrum handelt. *Carychium tridentatum*, *Merdigera obscura, Discus rotundatus*, *Arion rufus*, *Arion distinctus*, *Monachoides incarnatus* sowie *Cepaea hortensis* kommen zumindest an jeweils drei der vier Standorte vor. *Vallonia costata*, *Discus rotundatus* und *Fruticicola fruticum* bestimmen die hohe Ähnlichkeit der Mauer Bi1 zu den vorher genannten. Bi3, E5, Vb1 (mit *Truncatellina cylindrica*, *Vallonia excentrica*, *Discus rotundatus*, *Oxychilus draparnaudi* und *Cepaea hortensis* sowie E4, Ts3 und Sh1 (mit *Arion fasciatus*, *Aegopinella nitidula*, *Oxychilus draparnaudi*, *Cepaea hortensis und Helix pomatia*) besitzen untereinander hohe Faunenähnlichkeit. Die Mauern Bl1, Ts1 und Ts2 zeigen nur *Arion distinctus*, *Oxychilus draparnaudi* und *Trichia hispida* als gemeinsame Arten und sind mit 5 bzw. 6 Arten insgesamt recht artenarm. Daher sollte die Clusterbildung nicht überbewertet werden, zumal die Distanz zu den restlichen Clustern sehr gering ist (s. Abb. 5).

4. Naturschutzproblematik

Im Untersuchungsgebiet wurden fünf sogenannte "Rote-Liste-Arten" nachgewiesen, was einem Anteil von 13,5% des Gesamtartenspektrums entspricht (siehe Tab. 1).

In Erfurt selten ist die deutschlandweit gefährdete silvicole *Euomphalia strigella*. Sie bevorzugt lichte gehölzbestandene Standorte. Die Offenlandarten *Pupilla muscorum* (xerophil), *Truncatellina cylindrica* (xerothermophile), *Vertigo pygmaea* (mesophil) und *Aegopinella minor* (thermophil) weisen aufgrund veränderter Landnutzung seit längerem negative Bestandstendenzen auf. Sie gelten in Thüringen als gefährdet (V. KNORRE & BÖßNECK 1993). *Truncatellina costulata* erreicht in Thüringen ihre südwestliche Arealgrenze, ist selten und gefährdet. Die besondere Bedeutung alter Mauerkronen mit entsprechendem Bewuchs als Lebensraum für diese Arten auch im urbanen Raum wird hierdurch deutlich.

Alte Mauern mit ihren spezifischen mosaikartigen Standortbedingungen sind Lebensräume hohen naturschutzfachlichen Wertes. Sie bilden Rückzugs- und Refugialbiotope. Als Sonderlebensräumen kommt ihnen im besiedelten Bereich und besonders in Großstädten eine wesentliche ökologische Rolle für viele als bedroht oder selten eingeschätzte Tier- und Pflanzenarten zu.
Vielfach diskutiert wird der Konflikt zwischen ästhetischen und denkmalschützerischen Ansprüchen sowie Naturschutzinteressen (EBERHARD 1994, GRIMBACH 1994, FISCHER 1991 u.v.a.). Auch in Erfurt wird dieser Nutzungswiderspruch offensichtlich (siehe z.B. BÖßNECK et al. 1992). Im Untersuchungsgebiet waren Ende 1995 bereits eine Mauer durch Verbau, neun Mauern durch "Sanierung" und zwei durch vollständigen Abriß akut gefährdet (gesamt 12 Mauern = 27%). Eine mittelfristige Gefährdung (ca. 5 Jahre) wurde für acht Standorte (18%) prognostiziert. Somit mussten 20 Mauern (45%) als gefährdet angesehen werden. Stichprobenartige Überprüfungen 1999 bestätigten diese Tendenz. Aus Sicht des Autors sind Mauerbiotope die gefährdetsten Kleinlebensräume im besiedelten Bereich der Landeshaupstadt.

Äußerst ungünstig gestalten sich die durch das Thüringer Naturschutzgesetz (ThürNatG) vorgegebenen rechtlichen Möglichkeiten zum Mauerschutz für die zuständige untere Naturschutzbehörde. Oftmals verbleiben lediglich Appelle an Besitzer bzw. Nutzungsberechtigte.
Auf die enorme naturschutzfachliche Bedeutung von Mauerbiotopen verweisen u.a. BLAB 1994, BRITISH TRUST FOR CONSERVATION VOLUNTEERS 1989, EIGNER 1987, FISCHER 1991, KREMER 1990, LOHMANN 1989, SCHULTE et al. 1997, SCHUMACHER 1994, STIFTUNG UMWELTEINSATZ SCHWEIZ 1996, WESTHUS et al. 1993. Kompromisse im Nutzungskonflikt sind möglich. Viele Autoren gaben bereits Anleitungen zum naturschutzgerechten Vorgehen bei Sanierung und Neuanlage von Mauerwerken (BARTH 1987, BÖßNECK & SCHIKORA 1998, DRACHENFELS 1982, GÖDDE 1993, 1987, HAAG & KLOSE 1985, HAESE 1991, HOFFMANN 1991, HUTTER 1988, JAHN 1985, KAULE 1993 u.a.).

In Erfurt sollte ein Mauerschutz-Programm (insbesondere für Naturstein- und Lehmmauern) folgende Ziele verfolgen:
- systematische Erfassung aller noch vorhandenen Mauerbiotope und Zustands- und Gefährdungsanalyse
- Verhinderung sämtlicher "ad hoc - Maßnahmen" ohne vorherige Fachgutachten zum baulichen Zustand und ökologischer Bedeutung
- Einzelfallentscheidungen bei unbedingt notwendigen Sanierungen, Umbauten oder Neuerrichtungen

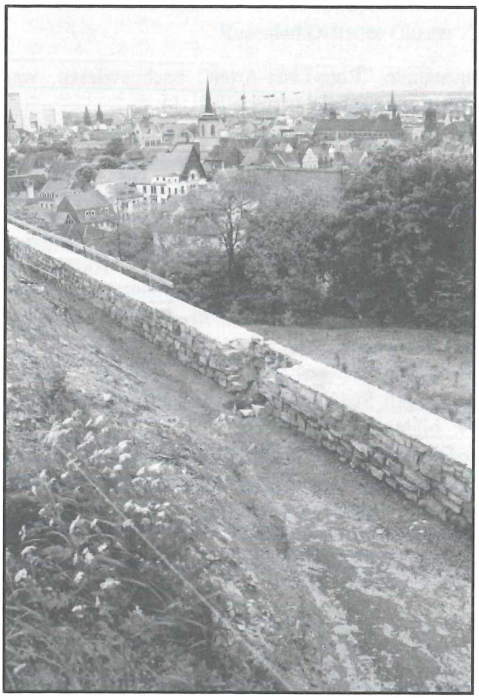


Foto 3: Sanierung und Vernichtung ökologisch wertvoller Mauerabschnitte der Festungszitadelle Petersberg. Foto: C. Albrecht, 22.5.1995

Eine vollständige Versiegelung (insbesondere Betonplattenaufbringung und Zement-Verputz) der Mauerkronen ist zu vermeiden. Die Genese der besonders wertvollen Mauerkronen-Pflanzengesellschaften nimmt Jahrhunderte in Anspruch. Bei unumgänglichen Maßnahmen sollte daher das Versetzen von Vegetation und Humusauflage in Betracht gezogen werden. Abschnittsweises und zeitlich versetztes Vorgehen ist unbedingt einzufordern.
Die Versiegelung, Veränderung des Nährstoff- und Bodenregimes der Mauerfüße (Herbizideinsatz) muß abgelehnt werden. Einer Sterilierung gleichkommende Verfugung der Mauerritzen und -spalten, das Auskratzen und Vernichten der Vegetation und Sand-Ausstrahlen aus rein ästhetischen Gesichtspunkten ist grundsätzlich negativ zu beurteilen.
Sollten tatsächlich Sanierungen und Neuerrichtungen notwendig werden, ist auf die Verwendung von authochtonem Gesteinsmaterial und weichem, zementfreien Mörtel zu achten. Besiedelungsmöglichkeiten für Tiere und Pflanzen können durch bewußtes Schaffen von Lücken und Fugen in der Mauer und die unregelmäßige Gestaltung der Mauerkrone verbessert werden.

Als Vorrangobjekte für den Schutz von repräsentativen Mauerbiotopen in der Landeshauptstadt Erfurt sind die Objekte Bi2, Bü1, Bü2, Bü3, E1, E2, E3, E4, E5, Es1, Lb2, Md1, Nn1, Ro1, Sh1, Tl1, Ts1, Ts 3, Wl1 und Wr1 zu bewerten.

Literatur

ALBRECHT, C. & S. MENG (1997): Die Schnecken der Gewächshausanlagen des Erfurter Erwerbsgartenbaus (Mollusca: Gastropoda). - Thür. Faun. Abh. **IV**: 33-43.
BARTH, W.-E. (1987): Praktischer Umwelt- und Naturschutz. - Hamburg und Berlin.

BLAB, J. (1994): Historische Bauwerke und deren Umfeld in ihrer Bedeutung für den Tierartenschutz. - In: Landschaftsverband Rheinland (Hrsg.): Tagungsbeiträge 3. Fachtagung Naturschutz und Landschaftspflege bei historischen Objekten, 7. - 8. Oktober 1993, Köln: 38-53.

BÖßNECK, U. (1995): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Schnecken-Gemeinschaften im Bereich thüringischer und sächsischer Burgen unter besonderer Berücksichtigung des Arten- und Biotopschutzes. - Tagungsband: Biotopkartierung im besiedelten Bereich/15. Jahrestagung - 15.-17. September 1994 Erfurt; Schriftenreihe der TLU Jena, Erfurt: 52-58.

- (1996): Mollusken-Lebensgemeinschaften an 52 Burgen und Burgruinen in Thüringen und Westsachsen - ein Beitrag zur Wirbellosen-Faunistik an alten Siedlungsplätzen. - Malak. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden **18**: 83-106.

- & T .SCHIKORA (1998): Burg- und Stadtmauern in Weißensee (Lkr. Sömmerda) ein Ökosystem im Konflikt zwischen Natur- und Umweltschutz. - Landschaftspflege u. Naturschutz Thür. **3**: 72-80.

BÖßNECK, U.; G. LÖBNITZ & H. PONTIUS (1992): Geschützte und schutzwürdige Lebensräume in der Stadt Erfurt. - Acta academiae scientiarum. Abh. Akad. gemeinnütziger Wiss. Erfurt **1**: 1-64.

BRANDES, D. (1990): Die Flora der Dörfer unter besonderer Berücksichtigung von Niedersachsen. - Braunschw. naturkdl. Schr. **3**: 569-593.

- (1992): Flora und Vegetation von Stadtmauern. - Tuexenia **12**: 315-339.

- (1987): Die Mauervegetation im östlichen Niedersachsen. - Braunschw. naturkdl. Schr. **2**: 607-627.

- (1992): Asplenietea - Gesellschaften an sekundären Standorten in Mitteleuropa.- Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. **4**: 73-93.

- (1994): Flora und Vegetation von Burgen im Harzgebiet. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt/Halle **13**: 91-93.

BRITISH TRUST FOR CONSERVATION VOLUNTEERS (1989): Dry Stone Walling - A Practical Conservation Handbook. - Wallingford.

DARLINGTON, A. (1981): Ecology of Walls. - London.

DRACHENFELS, O. v. (1982): Grundlagen eines Hilfsprogrammes für Wildbienen, Falten-, Weg- und Grabwespen. - Dipl.-Arb. Institut für Landschaftspflege und Naturschutz Universität Hannover, 294 S.

EBERHARD, J. (1994): Berücksichtigung des Artenschutzes aus der Sicht des Architekten in der Denkmalpflege. - In: Landschaftsverband Rheinland (Hrsg.): Tagungsbeiträge 3. Fachtagung Naturschutz und Landschaftspflege bei historischen Objekten, 7. - 8. Oktober 1993, Köln: 54-64.

EIGNER, J. (1987): Naturschutz auf Friedhöfen und gebäudeumgebenden Flächen - geordnete Unordnung. - In: Naturschutz im kirchlichen Bereich. - Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig Holstein: 43-62.

FECHTER, R. & G. FALKNER (1990): Weichtiere. - München.

FISCHER, H. (1991): Denkmalschutz gegen Naturschutz? - Oder gemeinsame Bemühungen um das "Denkmal". - Info-Dienst des Deutschen Heimatbundes e.V., Umwelt Landschaft Denkmal, Bonn: 2-8.

FRANK, A. (1911): Die Mollusken der Umgebung Erfurts. - Jahrb. Königl. Akad. gemeinnütziger Wiss. Erfurt, N.F. **37**. 95-139.

GÖDDE, M. (1993): Zum Erhalt bedrohter Mauerpflanzenbestände. - Vogel und Umwelt **7**: 275-278.

- (1987): Hilfsprogramm für Mauerpflanzen. - Naturschutz praktisch. - Merkbl. z. Biotop- und Artenschutz **73**, Recklinghausen, 4 S.

GRIMBACH, N. (1994): Praxisbeispiel: Feste Zons, Rheinland. - In: Landschaftsverband Rheinland (Hrsg.): Tagungsbeiträge 3. Fachtagung Naturschutz und Landschaftspflege bei historischen Objekten, 7. - 8. Oktober 1993, Köln: 79-94.

- (1987): Floristische Untersuchung der alten Stadtmauer von Zons. - Der Niederrhein **54**:161-171.

HAAG, O. & P. KLOSE (1985): Die Trockenmauer - Lebensraum wärmeliebender Tiere und Pflanzen - Bauanleitung. - BUND Informationen **37**, Freiburg.

HAESE, U. (1991): Beispiele für naturschutzgerechte Sanierung von historischem Mauerwerk. - Info - Dienst des Deutschen Heimatbundes e.V., Umwelt Landschaft Denkmal, Bonn:12-14.

HECKMANN, E. (1992): Mauervegetation in Marsberg. - LÖLF-Mitteilungen **4**: 15-23.

HOFFMANN, A. (1991): Sanierung alter Mauern mit Fugenvegetation - Aufruf zu einem ökologisch verträglicheren Vorgehen. - Naturschutz und Landschaftsplanung **3**: 114-116.

HUTTER, C.-P., G. THIELKE, C.-P. HERRN & B. FAUST (1988): Naturschutz in der Gemeinde- Praktischer Ratgeber für Jedermann. - Stuttgart, Wien.

JAHNS, U. (1985): Grundlagen für den Schutz der Mauer- und Ruderalvegetation im Siedlungsbereich. - Dipl.-Arbeit Institut für Landschaftspflege und Naturschutz Universität Hannover, 151 S.

JOGER, H.G. (1988): Untersuchungen über die Tierwelt einer Stadtmauer. - Zool. Jb. Syst. **115**: 69-91.

- (1989): Die Stadtmauer als Lebensraum für Tiere. - Verh. d. Ges. f. Ökologie Bd. **XVIII**: 215-219.

- (1991): Die Mauer als Lebensraum für Tiere. - Info - Dienst des Deutschen Heimatbundes e.V., Umwelt Landschaft Denkmal, Bonn: 9-12.

JOGER, U.; W. MATTHEY, E.D. SANTA, C. WANNENMACHER (1989): Praktische Ökologie (Laborbücher Biologie). - Frankfurt/M., Aarau und Salzburg.
JUEG, U. (1994): Die Verbreitung der Schließmundschnecke *Balea perversa* (LINNAEUS, 1758) in Mecklenburg-Vorpommern unter besonderer Berücksichtigung der Vorkommen an Feldsteinmauern. - Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern **1**: 52-57.
JUNGBLUTH, J.H. & D. v. KNORRE (1998): Rote Liste der Binnenmollusken [Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia)]. - In: Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands. - Schr.-R. Landschaftspfl. Naturschutz **55**: 283-289.
KALUSCHE, D. (1988): Mauern - differenzierte Lebensräume. - Praxis der Naturwissenschaften **1**: 7-13.
KAULE, G. (1993): Arten- und Biotopschutz. - Stuttgart.
KERNEY, M.P., R.A.D. CAMERON & J.H. JUNGBLUTH (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Ein Bestimmungsbuch für Biologen und Naturfreunde. - Hamburg und Berlin.
KLAUSNITZER, B. (1988): Verstädterung von Tieren. - Wittenberg.
- (1993): Ökologie der Großstadtfauna. - Jena und Stuttgart.
KNORRE, D.v. & U. BÖßNECK (1993): Rote Liste der Muscheln und Schnecken (Mollusca) Thüringens. - Naturschutzreport **5**: 36-40.
KREMER, B. (1990): Schutzwürdige Lebensräume der Kulturlandschaft - 4. Mauern, Dächer und Ruinen. - Rhein. Heimatpfl. **27**: 267-273.
LOHMANN, M. (1989): Mauern und Zäune als schützenswerte Kleinbiotope. - In: Dorfökologie - Wege und Einfriedungen, Laufener Seminarbeiträge, Akad. Natursch. Landschaftspfl. (ANL) Laufen/Salzach: 74-76.
MIOTK, P. (1989): Die Vielfalt dörflicher Lebensräume: Mauern, Lesesteinwälle und Hohlwege. - In: Dorfökologie - Wege und Einfriedungen, Laufener Seminarbeiträge, Akad. Natursch. Landschaftspfl. (ANL) Laufen/Salzach: 26-53.
PLACHTER, H. & M. REICH (1989): In: Dorfökologie - Wege und Einfriedungen, Laufener Seminarbeiträge, Akad. Natursch. Landschaftspfl. (ANL) Laufen/Salzach: 77-96.
PIELOU, E.C. (1984): The interpretation of ecological data. - New York.
SATTELMAYR, E. (1990): Vergleichende tierökologische Untersuchungen an Mauern. - Dipl.-Arbeit Universität Ulm, 120 S.
SCHMITT, C. (1952): Die alte Mauer. - Berlin - Kleinmachnow.
SEGAL, E. (1969): Ecological notes on wall vegetation. - The Hague.
SUKOPP, W. & R. WITTIG (1998): Stadtökologie. - Stuttgart, Jena, New York.
SCHULTE, W., P. WERNER, H.-P. BLUME, J. BREUSTE, L. FINKE, M. GRAUTHOFF, W. KUTTLER, V. MOOK, A. MUEHLENBERG, W. PUSTAL, K. REIDL, V. VOGGENREITER & R. WITTIG (1997): Richtlinien für eine naturschutzbezogene, ökologisch orientierte Stadtentwicklung in Deutschland. - Natur und Landschaft **72**: 535-549.
SCHUMACHER, W. (1994): Historische Bauwerke und ihr Umfeld als bemerkenswerte Pflanzenstandorte. - In: Landschaftsverband Rheinland (Hrsg.): Tagungsbeiträge 3. Fachtagung Naturschutz und Landschaftspflege bei historischen Objekten, 7. - 8. Oktober 1993, Köln: 30-37.
STIFTUNG UMWELTEINSATZ SCHWEIZ (HRSG.) (1996): Trockenmauern - Anleitung für den Bau und Reparatur. - Thun.
WERNER, P. (1989): Zur Geschichte dörflicher Einfriedungen - Friedhofsmauern in Oberbayern. - In: Dorfökologie - Wege und Einfriedungen, Laufener Seminarbeiträge, Akad. Natursch. Landschaftspfl. (ANL) Laufen/Salzach: 19-25.
WERNER, W.; M. GÖDDE & GRIMBACH, N. (1989): Vegetation der Mauerfugen am Niederrhein und ihre Standortverhältnisse. - Tuexenia **9**: 57-73.
WESTHUS, W.; W. HEINRICH, S. KLOTZ, H. KORSCH, R. MARSTALLER, S. PFÜTZENREUTER, & R. SAMIETZ (1993): Die Pflanzengesellschaften Thüringens - Gefährdung und Schutz. - Naturschutzreport **6**: 4-257.
WITTIG, R. (1991): Ökologie der Großstadtflora. - Stuttgart.
WOODELL, S. (1979): The flora of walls and pavings. - In: LAURIE, I.C.: Nature in cities, New York: 135-157.

Anschrift des Verfassers: Christian Albrecht
Friedrich- Schiller-Universität Jena
Institut für Ökologie
Dornburger Straße 159
D-07743 Jena

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Thüringer Faunistische Abhandlungen

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Albrecht Christian

Artikel/Article: Die Malakofauna (Mollusca: Gastropoda^) der Mauerbiotope im Stadtgebiet von Erfurt (Thüringen) 11-30