© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

BERICHTE DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT DER OBERLAUSITZ

Band 23 | Görlitz 2015 | Seite 43–57

Die Nacktschneckenfauna in Gärten der Stadt Görlitz (Sachsen, Deutschland)

Von ANNE LUDWIG, HEIKE REISE und JOHN M. C. HUTCHINSON

Zusammenfassung

Die Nacktschneckenfauna von Gärten im Stadtgebiet von Görlitz wurde im Frühjahr 2014 durch Handaufsammlungen in 14 Hausgärten, 13 Schrebergärten und vier Hinterhöfen untersucht. Die 13 gefundenen Arten waren, in absteigender Vorkommenshäufigkeit: *Arion lusitanicus* auct. non Mabille, *Deroceras reticulatum*, *Arion distinctus*, *Deroceras invadens*, *Arion fasciatus*, *Limax maximus*, *Boettgerilla pallens*, *Deroceras sturanyi*, *Arion rufus* sowie *Arion silvaticus*, *Lehmannia valentiana*, *Arion circumscriptus* und *Deroceras laeve*. Gärten, die als ordentlicher eingestuft wurden, hatten weniger Nacktschneckenarten ($p = 0{,}02$). Der Fund von *L. valentiana* ist der erste Freilandnachweis in Görlitz. Der gegenwärtige Stand der Etablierung der anderen vier invasiven Arten wird im Zusammenhang mit früheren faunistischen Daten diskutiert. Unsere Untersuchung bildet eine Basis für Langzeitstudien zur weiteren Entwicklung der Nacktschneckenfauna in Görlitz.

Abstract
The slug fauna of gardens in the town of Görlitz (Saxony, Germany)

The slug fauna of gardens in the town of Görlitz was investigated by hand searching 14 house gardens, 13 allotments and four courtyards. The 13 species that were found were, in decreasing order of occurrence, *Arion lusitanicus* auct. non Mabille, *Deroceras reticulatum*, *Arion distinctus*, *Deroceras invadens*, *Arion fasciatus*, *Limax maximus*, *Boettgerilla pallens*, *Deroceras sturanyi*, *Arion rufus*, *Arion silvaticus*, *Lehmannia valentiana*, *Arion circumscriptus* und *Deroceras laeve*. More species of slug occurred in gardens rated as untidier ($p = 0.02$). The discovery of *L. valentiana* is the first outdoor record for Görlitz. The diverse state of establishment of the other four invasive species is discussed in relation to earlier faunistic data. Our investigation provides a baseline for long-term monitoring of the development of the slug fauna in Görlitz.

Keywords: Gastropoda, Saxony, invasive species, horticultural pest, *Arion vulgaris*, *Deroceras invadens*, *Deroceras sturanyi*, *Lehmannia valentiana*.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

1 Einleitung

Neben ihrer Funktion als Erholungsraum dienen Gärten und andere innerstädtische Grünflächen wegen ihrer Vielfalt an Kleinlebensräumen als Refugien für einheimische Arten (Klausnitzer 1993, Buczacki 2007, Horsák et al. 2009, Owen 2010, Lososova et al. 2011). Andererseits sind Gärten, Gärtnereien und Abfallplätze von Pflanzenmaterial und Erde typische Ausbreitungszentren für Neozoen (z. B. Meng & Bössneck 1998, Cowie et al. 2008, Lopez-Vaamonde et al. 2010). Invasive Arten werden zunehmend nicht nur als potentiell bedeutende ökonomische Schädlinge, sondern auch als Bedrohung von Biodiversität und natürlichen Ökosystemen wahrgenommen. Mollusken spielen dabei eine nicht unbedeutende Rolle (Henderson 1989, Civeyrel & Simbeloff 1996, Barker 2002, Cowie et al. 2009).

Unsere Untersuchung beschränkte sich auf Nacktschnecken. Diese sind in synanthropen Habitaten Europas im Vergleich zu Gehäuseschnecken überrepräsentiert (Baade 1993, Horsák 2009) und stellen auch einige bedeutende Schadarten (Barker 2002). Die lokale Fauna hat eine überschaubare Anzahl von Arten, die alle ohne besondere Techniken gesammelt werden können. Besonders relevant sind zudem erhebliche Veränderungen der lokalen Nacktschneckenfauna in den letzten 50 Jahren. Leider gibt es keine detaillierte Basis-Studie der Stadtfauna von Görlitz vor Beginn dieser Veränderungen. Unsere Untersuchung soll als eine solche Referenz für die Dokumentation fortschreitender Veränderungen dienen, umso mehr als die Ankunft weiterer Arten zu erwarten ist. Während Erstfunde neu eintreffender Arten oft publiziert werden, sind das allmähliche Verschwinden häufiger und die Ausbreitung neuer Arten weniger auffällig und meist schlechter dokumentiert (Williamson 2010, Hutchinson et al. 2014). Mitunter ist sogar umstritten, ob eine Art tatsächlich eingeschleppt oder nur übersehen wurde (z. B. *Boettgerilla pallens*: Schmid 1966, *Arion lusitanicus*: Pfenninger et al. 2014).

Eine Reihe von Studien hat die Molluskenfauna verschiedener Stadtlebensräume vergleichend untersucht. Diese beschränkten sich aber meist auf öffentlich zugängliche Flächen, da bei Gärten i. d. R. eine Zutrittsberechtigung der Gartenbesitzer erforderlich ist (z. B. von Proschwitz 1988, Klausnitzer & Hübner 1989, Matzke 1973, 1979, 1989, Dedov & Penev 2004, Lososova et al. 2011). Ausnahmen sind z. B. Studien der Schneckenfauna von Altenburg (Baade 1993), Köln (Tappert 1996), Erfurt (Meng & Bössneck 1998) und Kiew (Tappert & Korniushin 2001) sowie eine Reihe speziell auf Gärten ausgerichteter Untersuchungen in Großbritannien: in Harpenden (Barnes & Weil 1944, 1945), Manchester (North & Bailey 1989) und SO-Schottland (Sumner 2002) sowie die sehr umfangreichen Untersuchungen in Sheffield (Smith et al. 2006a, b).

Görlitz hat, als östlichste Stadt Deutschlands, ein vergleichsweise kontinental geprägtes Klima: durchschnittlicher Jahresniederschlag der letzten 20 Jahre 662 mm, Winter-Mindesttemperatur Mittelwert -17,2°C, absolutes Minimum -22,1°C (im Winter 1956 -30,8° C) (Klein Tank et al. 2002). Die Einwohnerzahl von Görlitz, 1988 noch ca. 77.600, liegt heute bei 55.000 (Stadtverwaltung Görlitz 2015). Die Stadt grenzt im Osten an den deutsch-polnischen Grenzfluss Neiße und auf den übrigen Seiten an Agrarland. Der Stadtteil auf der Ostseite des Flusses ist jetzt die polnische Stadt Zgorzelec. Der Grenzverkehr war durch die Zerstörung der Brücken 1945, die Ankunft einer neuen polnischen Bevölkerung ohne Bindungen nach Deutschland sowie weitere Reiseeinschränkungen in den 1980er Jahren stark eingeschränkt. Die historische Altstadt grenzt an die Neiße und im Süden und Westen an großflächige Gründerzeit-Wohnviertel. In drei Stadtteilen an der Peripherie (Weinhübel, Rauschwalde, Königshufen) wurden in den 1970er bzw. 1980er Jahren größere Neubaukomplexe errichtet (http://www.goerlitz. de/de/stadtleben/stadt-und-ortsteile.html, 27.3. 2015). Nach 1989 wurden mehrere Dörfer eingemeindet; da diese typische dörfliche Strukturen haben, wurden sie in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt.

Über alle Stadtteile verstreut liegen mit Wohngebieten assoziierte Hausgärten verschiedenster Größe und Bewirtschaftung. Hinzu kommt eine erstaunliche Vielzahl an Kleingartenanlagen: es gibt 73 Kleingartenvereine mit insgesamt 4158

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Gartenparzellen, die alle außerhalb von Altstadt und Gründerzeitvierteln liegen (http://www. kleingaertner-goerlitz.de, 25.6.2015). Einige dieser Kleingartenanlagen nehmen große zusammenhängende Flächen von bis zu ca. 12 ha ein. Ebenfalls im Stadtgebiet verstreut sowie an der Peripherie liegen zahlreiche kleinere und größere Parks und sonstige Grünflächen, einschließlich einiger naturnaher Wälder.

2 Material und Methoden

Im Zeitraum vom 7.5. bis zum 1.7.2014, mit Schwerpunkt im Mai, wurden 31 Gärten besammelt, die möglichst gleichmäßig über das Stadtgebiet verteilt liegen sollten (Abb. 1, Tab. 1). Es handelt sich um 14 privat oder gemeinschaftlich genutzte Hausgärten, 13 Schrebergärten in Kleingartenanlagen sowie 4 Hinterhöfe, d. h. kleinere, teilbegrünte und nach mehreren Seiten durch Mauern abgegrenzte Flächen. Zwölf der Hausgärten waren mit festen Wohnhäusern assoziiert, zwei lagen in Wohngebieten, hatten selbst aber kein Wohnhaus.

Hausgärten und Schrebergärten wurden hinsichtlich ihres Ordnungs- und Bewirtschaftungsgrades in sechs Klassen eingeteilt, wobei 1 die höchste und 6 die geringste Ordnung (stark verwildert) repräsentierte (Klassifizierung immer durch A. Ludwig).

In anderen Studien wurden zahlreiche verschiedene Methoden zur quantitativen Erfassung von Gartenschnecken angewendet (z. B. Barnes & Weil 1944, 1945, von Proschwitz 1988, Sionek 1996, Skujienė 2003, Smith et al. 2006b, Lososova et al. 2011). Alle diese Methoden produzieren wahrscheinlich Ergebnisse, die zu einem gewissen Grad verzerrt sind. Wir entschieden uns für einfache Handaufsammlungen, weil seltene Arten mit höherer Wahrscheinlichkeit entdeckt und relativ viele Gärten untersucht werden können. Die grobe Einteilung häufiger Arten in Abundanzklassen war für unsere Zielstellung ausreichend, zumal diese ohnehin saisonalen Schwankungen unterliegen.

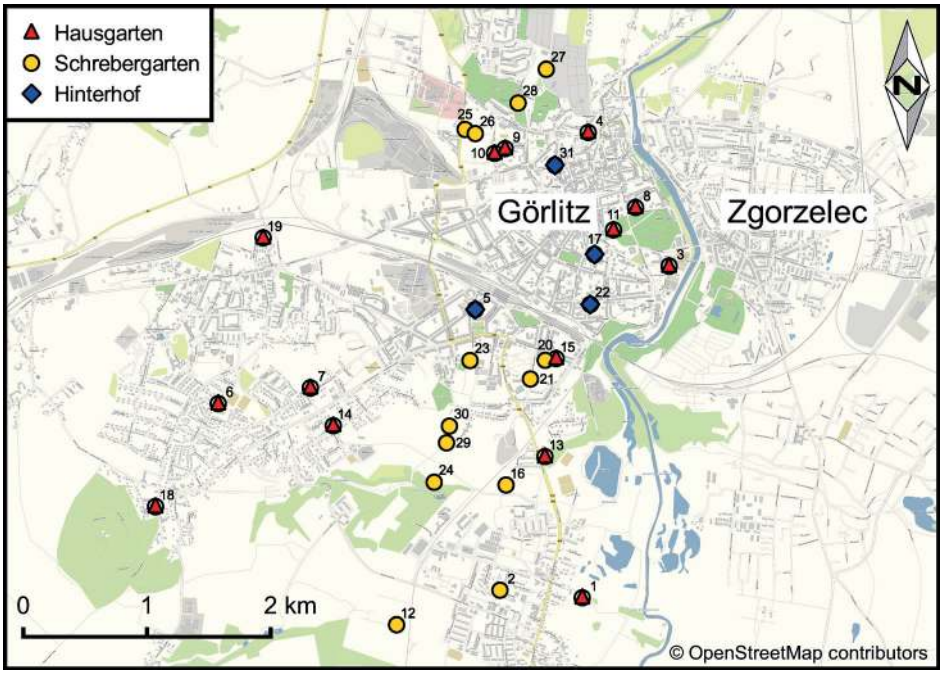

Abb. 1: Sammellokalitäten in Hausgärten, Schrebergärten und Hinterhöfen im Stadtgebiet von Görlitz. Zahlen entsprechen den Garten-Nummern in Tab. 1. Karte produziert mit QGIS (QGIS Development Team, 2015); siehe auch www.openstreetmap.org/copyright.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Tab. 1: Nacktschneckenfunde in jedem Garten. Zahlen (1–6) und Schattierungen für jede Art in jedem Garten repräsentieren die Abundanzklassen. HG = Hausgarten, SG = Schrebergarten, HH = Hinterhof. Index für Unordnung im Garten: 1 = geringste, 6 = höchste (nicht vergeben für HH). Konstanz = Anteil der Gärten, in denen die Art gefunden wurde. Bo. = Boettgerillidae

				Taxon													
				Arionidae						Limacidae		Agriolimacidae				Bo.	
Garten Nr.	Datum	Unordnung	Typ	*A. lusitanicus*	*A. rufus*	*A. distinctus*	*A. fasciatus*	*A. circumscriptus*	*A. sylvaticus*	*L. maximus*	*L. valentiana*	*D. reticulatum*	*D. invadens*	*D. sturanyi*	*D. laeve*	*B. pallens*	Artenzahl pro Garten
1	7.5.14	6	HG	6	–	–	1	–	–	1	–	1	–	–	1	–	5
2	7.5.14	1	SG	5	–	4	–	–	–	3	–	–	1	–	–	–	4
3	7.5.14	3	HG	5	–	4	1	–	–	1	–	1	–	–	–	–	5
4	8.5.14	3	HG	5	–	4	3	–	–	–	–	–	4	–	–	1	5
5	8.5.14	–	HH	4	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
6	9.5.14	2	HG	5	–	5	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	3
7	9.5.14	4	HG	5	–	2	–	–	–	1	–	1	–	1	–	–	5
8	14.5.14	4	HG	4	–	5	2	–	–	1	–	3	1	–	–	–	6
9	14.5.14	2	HG	5	–	4	2	–	–	–	–	3	–	–	–	–	4
10	14.5.14	3	HG	6	–	3	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	4
11	15.5.14	3	HG	5	–	4	–	–	–	1	–	3	–	–	–	–	4
12	17.5.14	3	SG	4	1	4	1	–	–	–	–	3	–	–	–	1	6
13	19.5.14	5	HG	5	–	4	–	1	1	1	–	3	–	–	–	1	7
14	19.5.14	3	HG	5	1	2	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	5
15	21.5.14	3	HG	5	–	1	–	–	–	1	–	2	3	–	–	–	5
16	22.5.14	1	SG	5	–	–	–	–	–	–	–	4	–	–	–	–	2
17	26.5.14	–	HH	4	–	5	1	–	–	–	–	2	1	–	–	1	6
18	26.5.14	4	HG	6	–	4	–	–	–	–	–	3	–	2	–	1	5
19	28.5.14	4	HG	5	–	5	–	–	–	–	–	4	–	–	–	–	3
20	28.5.14	2	SG	4	–	–	–	–	–	–	–	2	1	–	–	–	3
21	28.5.14	3	SG	5	–	5	–	–	–	–	–	4	1	–	–	–	4
22	28.5.14	–	HH	4	–	5	4	–	–	–	–	4	–	–	–	1	5
23	2.6.14	2	SG	5	–	2	–	–	–	–	–	5	–	4	–	–	4
24	2.6.14	1	SG	4	1	3	–	–	–	1	–	–	–	2	–	–	5
25	4.6.14	1	SG	5	–	2	–	–	–	1	–	5	2	–	–	–	5
26	4.6.14	2	SG	5	–	1	–	–	–	–	–	5	–	1	–	–	4
27	4.6.14	3	SG	5	–	–	–	–	–	–	1	5	6	–	–	–	4
28	4.6.14	2	SG	5	–	–	–	–	–	–	–	6	1	–	–	–	3
29	12.6.14	3	SG	5	–	1	–	–	–	–	–	4	–	1	–	–	4
30	12.6.14	5	SG	5	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	4
31	1.7.14	–	HH	4	–	3	3	–	–	–	–	5	–	–	–	1	5
Fundorte pro Art				31	4	25	10	1	1	10	1	27	10	7	1	8	
Konstanz (%)				100	13	81	32	3	3	32	3	87	32	23	3	26	

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Jede Lokalität wurde einmal besammelt, wobei auf der gesamten Fläche, besonders unter Pflanzenpolstern, am Boden stehenden oder liegenden Gegenständen, an schattigen sowie an feuchteren Bereichen gesucht wurde. Die Aufsammlungen erfolgten bei Tageslicht, immer durch A. Ludwig sowie gelegentlich durch eine zweite Person. Der jeweils investierte zeitliche Aufwand lag, abhängig von der Strukturierung und Größe des Gartens, zwischen 30 und 120 Sammlerminuten. An den Lokalitäten 12, 14, 24 und 30 wurden zum ersten Sammeltermin neben typischen *A. lusitanicus* auch junge *Arion rufus*-ähnliche Individuen gesammelt, weshalb dort im Spätsommer noch einmal nachgesucht wurde, da dann eine sichere genitalanatomische Determination möglich war.

Von seltenen und mittelhäufigen Arten wurden alle gefundenen Individuen mitgenommen. Von sehr häufigen Arten wurde eine hinsichtlich Größe und Färbung repräsentative Auswahl gesammelt. Für jede Art erfolgte eine grobe Einschätzung der Individuendichte an der entsprechenden Lokalität. Dazu wurden sechs Abundanzklassen gebildet, wobei 1 die niedrigste und 6 die höchste Individuendichte repräsentiert (Klassifizierung immer durch A. Ludwig).

Nach dem Sammeln wurden die Tiere im Labor lebend nach Arten bzw. Artengruppen vorsortiert und i. d. R. sofort anschließend getötet und konserviert (siehe Reise 2013). Falls für die Artdetermination erforderlich, wurden offensichtlich juvenile Tiere der Gattung *Deroceras* für einige Zeit im Labor gehalten, bis sie genitalanatomisch bestimmbar waren. Die Artdeterminationen folgten Wiktor (1973) und Rowson et al. (2014). Alle gesammelten Tiere sind in der Sammlung des Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz hinterlegt (SMNG p18321-p18471, p18625).

3 Ergebnisse

In den untersuchten Görlitzer Gärten wurden 13 Nacktschneckenarten nachgewiesen (Tab. 1, Abbildungen 3–6) (bei Wertung der drei *Carinarion*-Taxa als separate Arten, aber siehe hierzu auch Geenen et al. 2006, Rowson et al. 2014):

Arionidae:
Spanische Wegschnecke
Arion lusitanicus auct. non Mabille, 1868
Rote Wegschnecke
Arion rufus (Linnaeus, 1758)
Gemeine Wegschnecke
Arion distinctus J. Mabille, 1868
Gelbstreifige Wegschnecke
Arion (Carinarion) fasciatus (Nilsson, 1823)
Graue Wegschnecke
Arion (Carinarion) circumscriptus Johns-ton, 1828
Wald-Wegschnecke
Arion (Carinarion) silvaticus Lohmander, 1937

Limacidae:
Tigerschnegel
Limax maximus Linnaeus, 1758
Gewächshausschnegel
Lehmannia valentiana (Férussac, 1822)

Agriolimacidae:
Genetzte Ackerschnecke
Deroceras reticulatum (O. F. Müller, 1774)
Mittelmeer-Ackerschnecke
Deroceras invadens Reise et al., 2013
Wasserschnegel
Deroceras laeve (O. F. Müller, 1774)
Hammerschnegel
Deroceras sturanyi (Simroth, 1894)

Boettgerillidae:
Wurmnacktschnecke
Boettgerilla pallens Simroth, 1912

Einzelne Gärten beherbergten jeweils 2–7 Nacktschnecken-Arten (Mittelwert gesamt 4,4; Hausgärten 4,7; Kleingärten 4,0). Die Artenzahl war negativ korreliert mit dem Ordnungsgrad von Haus- und Schrebergärten, d. h., unordentliche Gärten hatten mehr Arten als ordentliche Gärten (Abb. 2, Kendal's rank correlation: Haus- und Schrebergärten zusammen $\tau = 0{,}38$, $p = 0{,}021$; nur Hausgärten $\tau = 0{,}55$, $p = 0{,}038$; nicht signifikant für Schrebergärten allein). Schrebergärten waren im Schnitt ordentlicher als Hausgärten und beherbergten damit tendenziell weniger Arten, wobei es aber keinen signifikanten Unterschied gibt ($t_{24} = 1{,}79$, $p = 0{,}08$).

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Die geringste Artenzahl (2) gab es in einem Hinterhof sowie in einem Schrebergarten der Ordnungskategorie 1. Allerdings wurden in den anderen drei Schrebergärten derselben Ordnungskategorie und in den anderen drei Hinterhöfen jeweils 4–6 Arten entdeckt. Im einzigen untersuchten stark verwilderten Garten (Nr. 1) mit Ordnungskategorie 6 wurden 5 Arten entdeckt. Dieser unmittelbar an die Neißewiesen grenzende Garten wurde aber in den vergangenen Jahren wiederholt und über jeweils mehrere Tage überschwemmt. Dort war auch der einzige Fundort der feuchtigkeitsliebenden *D. laeve*.

Die höchste Artenzahl (7) gab es in einem Hausgarten der Ordnungskategorie 5. Dieser alte, extensiv bewirtschaftete und strukturreichste Garten (Nr. 13) hat viele alte Bäume, Büsche und Stauden und grenzt an das Volksbad-Gelände, wo sich eine Vielfalt an Laubgehölzen, Feucht- und Offenflächen findet. Nur in diesem Garten wurden die enger an Gehölze gebundenen *A. circumscriptus* und *A. silvaticus* gefunden (Abb. 4).

Die mit Abstand häufigste Art war *A. lusitanicus*, die auf allen untersuchten Flächen mäßig bis extrem häufig auftrat (Häufigkeitsklassen 4–6). Ebenfalls als eukonstant einzustufen sind *D. reticulatum* (in 87 % der Gärten) und *A. distinctus* (81 %), die im ganzen Stadtgebiet vorkamen und in 41 bzw. 60 % dieser Gärten häufig waren. Neben der stets präsenten *A. lusitanicus* kam in jedem der untersuchten Gärten immer zumindest eine der beiden anderen Arten vor, in 21 Gärten alle drei Arten. Es lässt sich ein leichter saisonaler Trend erkennen, indem *A. distinctus* v. a. im Mai als häufig eingestuft wurde und im Juni seltener war, *D. reticulatum* dagegen in der zweiten Hälfte der Untersuchungszeit häufiger war als in der ersten. Alle übrigen Arten wurden wesentlich seltener als die häufigsten drei Arten und meist mit nur einzelnen oder wenigen Individuen gefunden: *A. fasciatus*, *L. maximus* und *D. invadens* in 32 % der Gärten, *B. pallens* und *D. sturanyi* in 23–26 %, *A. rufus* in 13 % und die restlichen vier Arten nur in jeweils einem Garten.

In vier Gärten an der südlichen Peripherie der Stadt, im weiteren Umfeld des bewaldeten Bachtales „Lönscher Grund“, wurden neben typischen *A. lusitanicus* Jungtiere gesammelt, die genitalanatomisch die Präsenz der äußerlich nicht sicher unterscheidbaren *Arion rufus* indizierten (Abb. 2). Drei dieser Fundorte lagen in den Kleingartenanlagen „Pomologischer

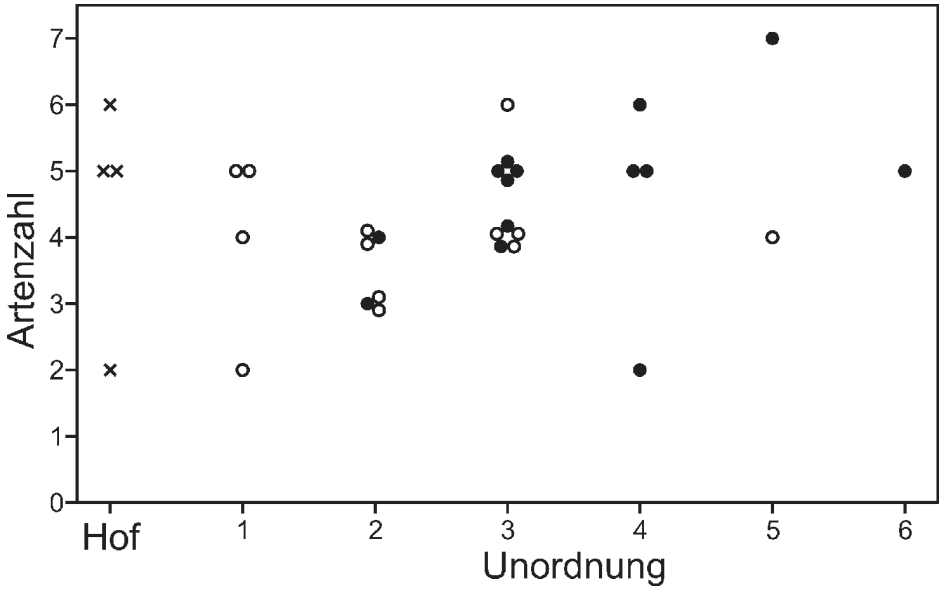

Abb. 2: Zusammenhang von Artenzahl pro Garten und einem qualitativen Index für Unordnung in Hausgärten (volle Kreise) und Schrebergärten (offene Kreise). Der Index wurde nicht für Hinterhöfe (Kreuze) angewendet, so dass diese in einer einzigen Spalte erscheinen.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

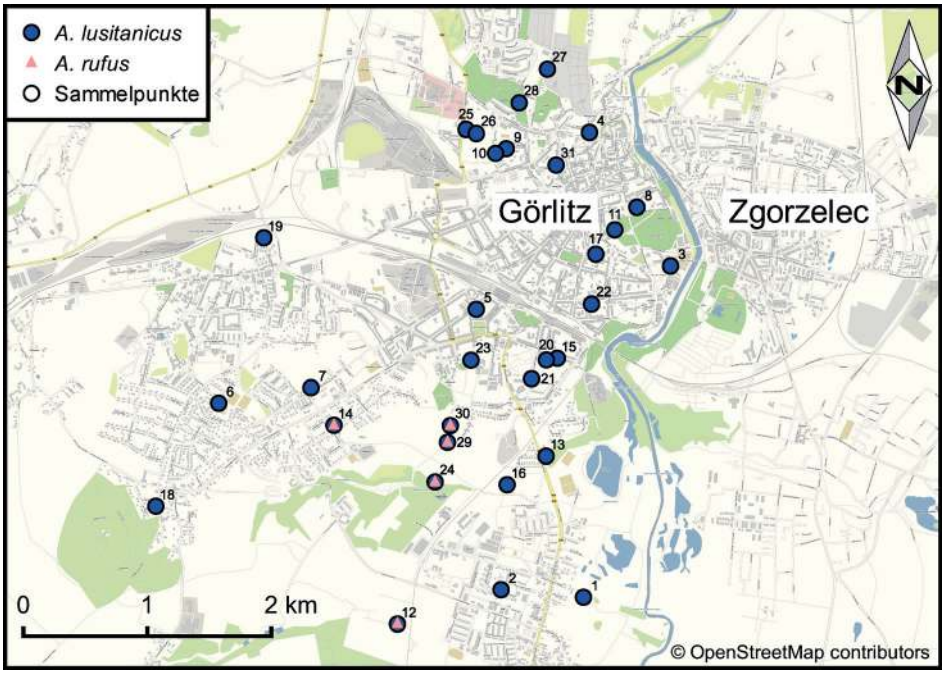

Abb. 3: Verbreitung der großen *Arion*-Arten; siehe auch Abb. 1.

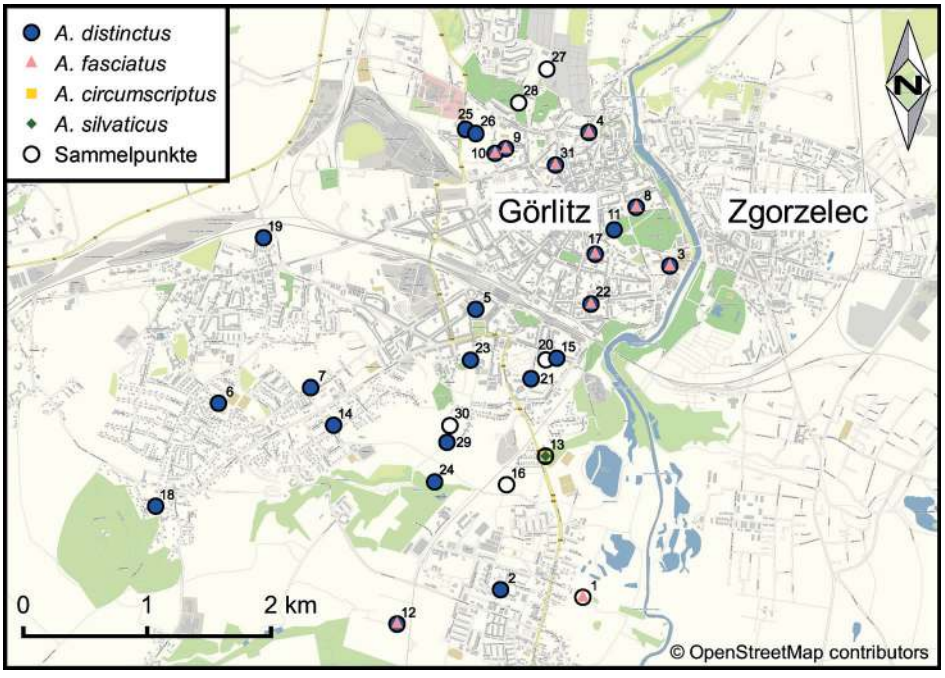

Abb. 4: Verbreitung der kleinen *Arion*-Arten; siehe auch Abb. 1.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

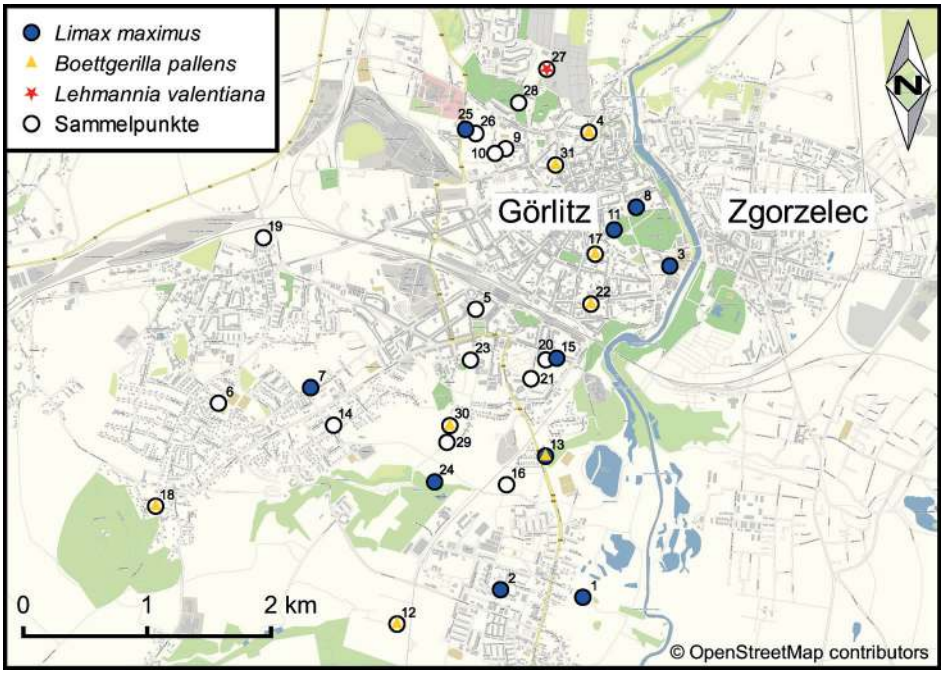

Abb. 5: Verbreitung von *Limax*, *Lehmannia* und *Boettgerilla*; siehe auch Abb. 1.

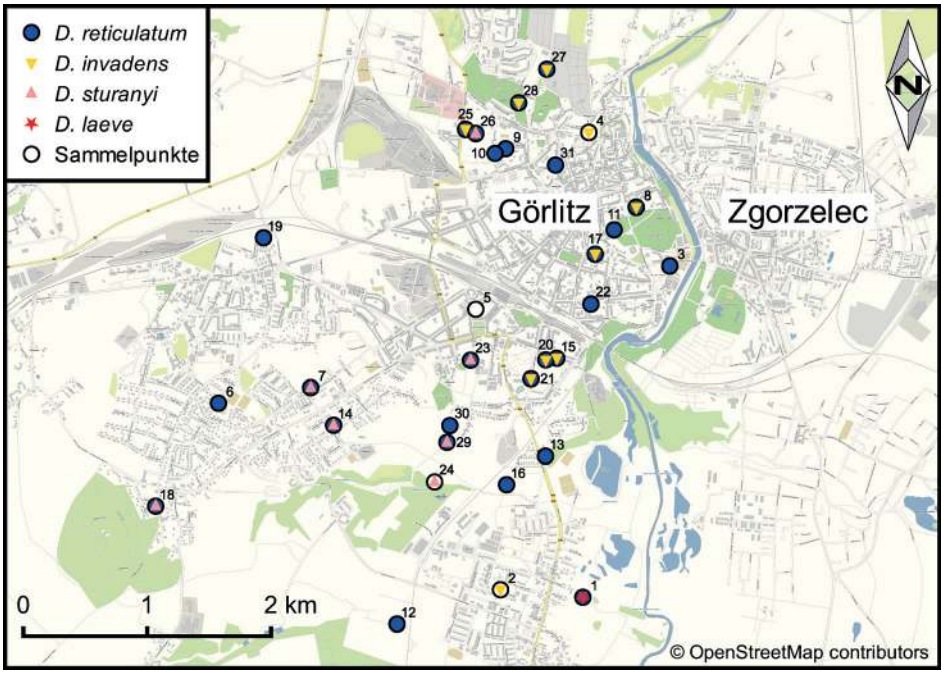

Abb. 6: Verbreitung der *Deroceras*-Arten; siehe auch Abb. 1.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Garten“ (Nr. 24, 30) und „Eschengrund“ (Nr. 12), die jeweils über durchgehende Gehölzstreifen mit dem Lönschen Grund verbunden sind. Ein Fundort befand sich in einem Hausgarten (Nr. 14), ca. 350 m vom Wald entfernt. Eine gezielte Nachsuche am 3. September bestätigte mit dem Fund geschlechtsreifer Tiere in Garten Nr. 30, auf einem nahe gelegenen Gartenabfall-Platz derselben Kleingartenkolonie sowie im Waldgebiet des Lönschen Grundes das Vorkommen von *A. rufus*, jedoch immer gemeinsam mit *A. lusitanicus*.

Mit Ausnahme eines Hinterhofes wurde in allen Gärten mindestens eine von vier *Deroceras*-Arten gefunden (Abb. 6). Neben der allgemein weit verbreiteten *D. reticulatum* war das in Gärten der östlichen Stadthälfte *D. invadens*, weiter westlich dagegen v. a. *D. sturanyi*. An keinem der Fundorte wurden die beiden, nur anatomisch sicher unterscheidbaren, Arten zusammen gesammelt (aber nicht signifikant verschieden vom Erwartungswert bei unabhängiger Verbreitung der beiden Arten: Fishers Exakt Test, zweiseitig, $p = 0{,}07$). Am nächsten waren sich *D. invadens* und *D. sturanyi* mit einer Entfernung von ca. 90 m in zwei Gärten der Kleingartenanlage Kummerau.

Im nördlichsten untersuchten Garten (Nr. 27) wurden in einer Kleingartenanlage in unmittelbarer Nähe zum städtischen Friedhof drei Individuen der Art *L. valentiana* gesammelt (Abb. 5). Die Tiere befanden sich im Freiland, aber in dem Garten befand sich auch ein gemauertes Gewächshaus. In diesem sowie einem anderen Garten derselben Kleingartenanlage (ca. 40 m Entfernung) tauchte die Art nicht auf.

4 Diskussion

Insgesamt ist die Zahl von 13 nachgewiesenen Arten (2–7 Arten pro Garten, Mittelwert 4,4) sehr gut vergleichbar mit anderen Untersuchungen städtischer Gärten: Sheffield, England, 13 Arten, 1–7 pro Garten, Mittelwert 4,9 (Smith et al. 2006b); Harpenden, England, 9 Arten, 3–9 pro Garten (aber alle vier *Arion*-Arten repräsentieren Artenkomplexe und somit evtl. jeweils mehr als eine Art) (Barnes & Weil 1944); Manchester, England, 10 Arten (*Arion*-Artenkomplexe wie vorige) (North & Bailey 1981); 3 Schrebergärten in Litauen 7 Arten, 5–6 pro Garten (Skujienė 2003); mehrere Schrebergärten-Kolonien in Rzeszów, SO-Polen 10 Arten (Sionek 1996); 27 Gärten in Altenburg 9 Arten (Baade 1993), 7 Gärten in Köln 9 Arten, 1–6 pro Garten, Mittelwert 3,4 (Tappert 1996), 25 Gärten in Erfurt 13 Arten, 0–6 pro Garten, Mittelwert 2,5 (Meng & Bössneck 1998). Deutlich mehr wurden in 16 Gärten SO-Schottlands gefunden: 18 Arten (5–10 pro Garten, Mittelwert 6,7), aber hier waren nicht nur urbane Gärten, sondern auch Gärten in ländlicher und in bewaldeter Umgebung außerhalb von Städten enthalten (Sumner 2002).

In der vorliegenden Studie wurden 65 % aller im Stadtgebiet von Görlitz nachgewiesen Nacktschnecken-Arten (unpublizierte Sammlungsdaten des SMNG) gesammelt. Zu den sieben fehlenden gehören fünf typische Waldarten, die nicht in den Gärten zu erwarten waren: *Limax cinereoniger* Wolf, 1803, *Lehmannia marginata* (O. F. Müller, 1774), *Malacolimax tenellus* (O. F. Müller, 1774), *Arion fuscus* (O. F. Müller, 1774) und *Tandonia rustica* (Millet, 1843). Solche Arten tauchen in Stadtfaunen auf, wenn Parks u. ä. bewaldete Flächen untersucht wurden (z. B. von Proschwitz 1988, Matzke 1989, Tappert 1996, Jueg 2001). Zwei Arten wurden in synanthropen Habitaten von Görlitz nachgewiesen, fehlen aber in unserer Studie: *Deroceras agreste* (Linnaeus, 1758) kommt auf offenen Grünland-Flächen entlang der Neiße sowie Feldrändern vor. Für den Bierschnegel, *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758), liegen mehrere Nachweise aus der Innenstadt vor, aber alle aus Nachtaufsammlungen von innerstädtischen Gehwegen etc. (unpublizierte Daten). Da wir die Gärten nicht nachts untersuchten, könnte die Art in einzelnen Hinterhöfen und Hausgärten in Nachbarschaft geeigneter Keller o. ä. übersehen worden sein.

Artenspektrum und Dichten können sogar zwischen benachbarten Gärten stark variieren (Barnes & Weil 1944). Unsere Daten zeigen erwartungsgemäß einen Zusammenhang von Artenzahl und Ordnungsgrad der Gärten. Dies könnte über einen damit verbundenen Strukturreichtum wirken (in „unordentlichen“ Gärten

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

mehr Versteckmöglichkeiten, Eiablageplätze, totes Pflanzenmaterial als Nahrung). Auch andere Faktoren sind denkbar, z. B. Pestizideinsatz, Beet-Bearbeitung, Tolerierung von Schnecken. Die umfangreichen Untersuchungen von Gärten in Sheffield ergaben signifikante Korrelationen von Artenzahl und Abundanzen von Nacktschnecken mit einer Vielzahl von Faktoren (Smith et al. 2006a, b), aber auch hier bleibt bei Korrelationen allein eine Unsicherheit über die tatsächlich wirkenden Einflussgrößen. Ein identifizierter Faktor war die Präsenz von Bäumen.

Bäume könnten die Verbreitung von Arten des *Carinarion*-Komplexes in unserer Untersuchung erklären. Während *A. fasciatus* in Gärten der Görlitzer Innenstadt relativ weit verbreitet war, fanden wir *A. silvaticus* und *A. circumscriptus* nur in einem Garten mit alten Bäumen (Abb. 3). Die letzteren beiden Taxa werden als mit Gehölzen assoziiert angesehen, während *A. fasciatus* offenere Lebensräume bevorzugt (Wiese 2014) und auch in anderen, klimatisch ähnlichen Stadtfaunen relativ häufig gefunden wurde (z. B. Matzke 1979, 1989, von Proschwitz 1988).

In unserer Studie fanden wir keine Individuen des *Arion subfuscus*-Artenkomplexes (ebenso Tappert 1996 in Gärten in Köln und Meng & Bössneck 1998 in Erfurt), obwohl *A. fuscus* in der Region in Wäldern jeder Art häufig ist. Das steht im Gegensatz zu Gärten in Großbritannien (Barnes & Weil 1944, North & Bailey 1989, Sumner 2002), Litauen (Skujienė 2003) und SO-Polen (Sionek 1996). Die Diskrepanz könnte im Zusammenhang mit genetischen Unterschieden zwischen verschiedenen Taxa des Artenkomplexes oder einfach mit unterschiedlichem Baumbestand in den Gärten stehen. In Altenburg wurde *A. subfuscus* s. l. auch in 2 von 27 Gärten nachgewiesen, aber auch ein deutlicher Schwerpunkt in Gehölzen (Baade 1993).

In den meisten früheren Untersuchungen mittel- und westeuropäischer Städte werden *D. reticulatum* und *A. distinctus* (bzw. *A. hortensis* agg.) als die vorherrschenden Nacktschneckenarten in Gärten und Gartenanlagen aufgeführt (z. B.: Barnes & Weil 1944, 1945, Matzke 1973, 1979, 1989, Streib 1984, von Proschwitz 1988, Klausnitzer & Hübner 1989, North & Bailey 1989, Baade 1993, Meng & Bössneck 1998, Sumner 2002, Tappert 1996). Sie gehörten auch in Görlitzer Gärten zu den drei eudominanten Arten, *A. lusitanicus* war jedoch die häufigste Art und die einzige, die auf allen Flächen in hoher Dichte vorkam. Zum Zeitpunkt der oben erwähnten Studien war die Art noch nicht eingeschleppt bzw. erst in einer frühen Phase der Etablierung. Sie dürfte nun auch in vielen anderen Städten des mittel- und westeuropäischen Festlandes (z. B. Frankfurt, Kappes 2012) den beiden anderen Arten den Rang abgelaufen haben. In osteuropäischen Städten, in denen *A. lusitanicus* und *A. distinctus* fehlen oder noch selten sind, scheint *D. reticulatum* die allein vorherrschende Art zu sein, z. B. Moskau, Kiew und in drei litauischen Städten (Tappert & Korniushin 2001, Skujienė 2003, Tappert 2009).

4.1 Invasive Arten

Mit ihren Vorkommen in allen Gärten und in grundsätzlich hohen Dichten zeigt *A. lusitanicus* ihr enormes Potential als invasive Schadschneckenart. Sie wurde 1994 erstmalig in Görlitz und damit in Ostsachsen nachgewiesen (Reise et al. 1996) und hat seitdem alle synanthropen Lebensräume besiedelt. Mit ihrer Ausbreitung im Stadtgebiet ging ein gleichzeitiger Rückgang der heimischen *Arion rufus* einher (Reise et al., unpubl. Daten). Diese war vor Etablierung von *A. lusitanicus* eine häufige synanthrope Art (wie auch in Altenburg: Baade 1993 und der südostpolnischen Stadt Rzeszów: Sionek 1996) und ist nun weitgehend auf naturnahe Lebensräume beschränkt. Bemerkenswert sind daher die Garten-Funde von *A. rufus* im Umfeld des Lönschen Grundes. Offenbar hat sich die Art in dem innerstädtischen Waldgebiet bislang gehalten und besiedelt möglicherweise von dort aus immer wieder benachbarte Siedlungsflächen.

Auch weitere vier der in den Gärten nachgewiesenen Nacktschnecken-Arten wurden vermutlich innerhalb der letzten 100 Jahre in die Oberlausitz eingeschleppt. Die Mittelmeer-Ackerschnecke, *D. invadens* (Abb. 7), wird als stark invasive Art eingestuft, die nun fast weltweit verbreitet ist und regional als bedeutender Agrarschädling auftreten bzw.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

in natürliche Habitate eindringen kann (Lososova et al., 2011, Hutchinson et al. 2014). In Görlitz tauchte sie kurz vor *A. lusitanicus* auf (1991: Reise & Backeljau 1994). Ähnliche Massenvorkommen wie weiter westlich (Van Goethem et al. 1984, North & Bailey 1989, Hutchinson et al. 2014) oder wie in Görlitz bei *A. lusitanicus* zu beobachten, sind jedoch nicht zu erkennen, was auf eine Einschränkung der Art durch das relativ kontinental geprägte Klima in Görlitz und damit verbundene niedrige Wintertemperaturen zurückzuführen sein könnte (Hutchinson et al. 2014).

Abb. 7: *Deroceras invadens* auf Blumentopf kriechend; unter solchen Töpfen, Ziegelsteinen und anderen am Boden liegenden Gegenständen ist die eingeschleppte Art oft zu finden.
Foto: J. M. C. Hutchinson

Die äußerlich extrem ähnliche, aus SO-Europa stammende *D. sturanyi* ist schon viel länger, seit 1962, aus dem Görlitzer Umland und seit 1976 aus dem Stadtgebiet bekannt (unpublizierte Sammlungsdaten des SMNG). Sie ist aber in den Gärten etwas seltener als *D. invadens* (23 % vs. 32 % der Gärten) und scheint bislang auch kaum als bedeutender Schädling aufgetreten zu sein. Durch ihre Assoziation mit Grünland soll *D. sturanyi* gelegentlich Schaden verursachen können (Wiktor 1973). Unsere Daten vermitteln den Eindruck, dass der östliche Stadtteil von *D. invadens* und der westliche von *D. sturanyi* besetzt wird (Abb. 6). Eine gezielte Nachsuche im Frühjahr 2015 konnte dies aber nicht bestätigen: *D. invadens* ist auch im westlichen Stadtteil verbreitet (J. Balkenhol, nicht publ. Daten).

Die Wurmnacktschnecke, *B. pallens*, lebt zumeist unterirdisch in bis zu 60 cm Tiefe (Gunn 1992) und kann gelegentlich unter am Boden liegenden Gegenständen gefunden werden. Dies könnte der Grund dafür sein, dass nie viele Individuen pro Fundort gefunden wurden und kein einziges in Gärten der Ordnungskategorien 1 und 2, wo kaum Gegenstände auf dem Boden liegen (siehe auch von Proschwitz 1988). Die vermutlich aus den Bergwäldern des Kaukasus stammende Art breitet sich schon seit Mitte des vorigen Jahrhunderts in Europa aus (Reise et al. 2000). Aus dem Gebiet von Görlitz (und der Oberlausitz) ist sie seit 1966 bekannt (Vater 1966). Es gibt aber keine Hinweise, dass die Art Schaden verursacht (Reise et al. 2000).

Lehmannia valentiana wurde mit dieser Studie erstmalig im Görlitzer Freiland nachgewiesen. Die Kleingartenanlage, in der die Tiere gefunden wurden, liegt in Nachbarschaft zu Städtischem Friedhof und Friedhofsgärtnerei, also einem typischen Ausbreitungszentrum invasiver Arten. Ältere Nachweise aus Görlitz stammen von Topfpflanzen, die 2000 bzw. 2001 auf einem Baumarkt am nördlichen Stadtrand gekauft worden waren (Reise, unpublizierte Daten). In Sachsen ist *L. valentiana* außerdem aus Gewächshauskulturen in Dresden und Brand-Erbisdorf bekannt (K. Schniebs, mdl. Mitteilung). Vorkommen der Art in Gewächshäusern sind in Mitteleuropa seit Jahrzehnten keine Seltenheit (z. B. Flasar & Kroupova 1974, Leiss & Reischütz 1996, Albrecht & Meng 1997, Horsák et al. 2004), wohl aber etablierte Freilandpopulationen (Jueg 2001, Wiese 2011). Unser Fund ist vergleichbar mit anderen in der Nachbarschaft von Gewächshäusern (z. B. Plate 1965) oder auf Blumenrabatten (Tappert 1996), für die ohne weitere Nachsuche nicht auszuschließen ist, dass die Tiere nicht erfolgreich im Freiland überwintern können. Anders ist die Situation in Großbritannien, wo *L. valentiana* sich bereits 1981 im Freiland etabliert hatte und seitdem explosionsartig ausbreitet, stellenweise auch in naturnahen Wäldern (Rowson et al. 2014). Ob sich im deutlich kontinentaleren Görlitz eine Freilandpopulation etablieren kann, bleibt abzuwarten. Bei hoher Dichte kann *L. valentiana* in Garten- und Gewächshauskulturen Schäden verursachen (Rowson et al. 2014, Horsák 2004).

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Es darf angenommen werden, dass sich die Fauna mit voranschreitender Etablierung bereits präsenter Neozoen und dem Auftauchen neuer Arten weiter verändern wird. In weiter westlich gelegenen Gebieten werden eine Reihe weiterer invasiver Arten für synanthrope Lebensräume angegeben (Meng & Bössneck 1998, Rowson et al. 2014, Wiese 2014). Ein Beispiel ist *Tandonia budapestensis* (Hazay, 1880), die vereinzelt aus Deutschland, aber nicht Sachsen, bekannt ist und auch schon in einigen tschechischen und slowakischen Gärten vorkommt (Horsák et al. 2013). Klimaveränderungen könnten bei der Etablierung solcher Arten behilflich sein. Keine klimatischen Probleme dürften aus Osten bzw. Südosten vordringende Arten haben, z. B. *Krynickillus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851 (Šteffek et al. 2008, bereits in Erfurt: Meng & Bössneck 1999) und *Deroceras caucasicum* (Simroth, 1901) (Chernyshev 2006, Tappert 2009, Gural-Sverlova et al. 2009).

Insgesamt bieten die in dieser Studie gesammelten Daten eine gute Grundlage für langfristige Beobachtungen, um Faunenveränderungen zu erkennen. Da Beobachtungen zur Ausbreitung von *A. lusitanicus* gezeigt haben, dass die Neiße eine effiziente Ausbreitungsbarriere darstellt (Reise et al., unpublizierte Daten), wäre auch eine vergleichende Studie in Gärten der benachbarten polnischen Stadt Zgorzelec wünschenswert.

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt allen Görlitzer Bürgerinnen und Bürgern, die für die Erfassungen ihre Gärten geöffnet haben. Kai Gromann, Andreas Finke und Elisabeth Striese halfen bei der Sammelarbeit, Anne-Katrin Schwarzer bei der Determination junger *Arion rufus*-Exemplare und Thomasz Kalinowski bei der Erstellung der Verbreitungskarten. Vielen Dank an Willi Xylander für die Begutachtung, Kommentierung und Bewertung der dieser Publikation zugrunde liegenden Bachelorarbeit (Ludwig 2014), an Ullrich Bößneck und Bernhard Klausnitzer für hilfreiche Kommentare zum Manuskript und an Johannes Balkenhol für die gezielte weitere Nachsuche nach *Deroceras invadens* und *Deroceras sturanyi* im Görlitzer Stadtgebiet im Rahmen eines Schülerpraktikums.

Literatur

Albrecht, C. & S. Meng (1997): Die Schnecken der Gewächshausanlagen des Erfurter Erwerbsgartenbaus (Mollusca: Gastropoda). – Thüringer faunistische Abhandlungen **4**: 33–43

Baade, H. (1993): Die Molluskenfauna des Stadtgebietes von Altenburg/Thüringen (Gastropoda, Bivalvia). – Mauritiana (Altenburg) **14**: 55–91

Barker, G. M. (ed.) (2002): Molluscs as crop pests. – CABI Publishing; Wallingford, UK: xii + 468 S.

Barnes, H. F. & J. W. Weil (1944): Slugs in gardens: their numbers, activities and distribution. Part I. – Journal of Animal Ecology **13**: 140–175

Barnes, H. F. & J. W. Weil (1945): Slugs in gardens: their numbers, activities and distribution. Part 2. – Journal of Animal Ecology **14**: 71–105

Buczacki, S. (2007): Garden natural history. – Collins; London: x + 324 S.

Chernyshev, A. V. (2006): The slug *Deroceras caucasicum* (Simroth, 1901) in the Russian Far East: 10 years after the first finding. – The Bulletin of the Russian Far East Malacological Society **10**: 133–134 [in russisch]

Civeyrel, L. & D. Simbeloff (1996): A tale of two snails: is the cure worse than the disease? – Biodiversity and Conservation **5**: 1231–1252

Cowie, R. H., K. A. Hayes, C. T. Tran & W. M. Meyer III (2008): The horticultural industry as a vector of alien snails and slugs: widespread invasions in Hawaii. – International Journal of Pest Management **54**: 267–276

Cowie, R. H., R. T. Dillon, Jr., D. G. Robinson & J. W. Smith (2009): Alien non-marine snails and slugs of priority quarantine importance in the United States: a preliminary risk assessment. – American Malacological Bulletin **27**: 113–132

Dedov, I. & L. Penev (2004): Species composition and origins of the terrestrial gastropod fauna of Sofia City, Bulgaria. – Ruthenica **10**: 121–131

Flasar, I. & V. Kroupova (1976): Die Malakofauna der Gewächshäuser in Bratislava (Tschechoslowakei) (Gastropoda). – Malakologische Abhandlungen herausgegeben vom Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden **5**: 139–154

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Geenen, S., K. Jordaens & T. Backeljau (2006): Molecular systematics of the *Carinarion* complex (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata): a taxonomic riddle caused by a mixed breeding system. – Biological Journal of the Linnean Society **89**: 589–604

Gunn, A. (1992): The ecology of the introduced slug *Boettgerilla pallens* (Simroth) in North Wales. – Journal of Molluscan Studies **58**: 449–453

Gural-Sverlova, N. V., I. A. Balashov & R. I. Gural (2009): Recent distribution of terrestrial molluscs of the family Agriolimacidae on the territory of Ukraine. – Ruthenica **19**: 53–61 [in russisch]

Henderson, I. (ed.) (1989): Slugs and snails in world agriculture: BCPC Monograph No. 41. – British Crop Protection Council; Thornton Heath: xii + 422 S.

Horsák, M., L. Dvořák & L. Juřičková (2004): Greenhouse gastropods of the Czech Republic: current stage of research. – Malakológiai Tájékoztató **22**: 141–147

Horsák, M., L. Juřičková, K. Kintrová & O. Hájek (2009): Patterns of land snail diversity over a gradient of habitat degradation: a comparison of three Czech cities. – Biodiversity and Conservation **18**: 3453–3466

Horsák, M., L. Juřičková & J. Picka (2013): Molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Nakladatelství Kabourek; Zlín: 264 S.

Hutchinson, J. M. C., H. Reise, & D. G. Robinson (2014): A biography of an invasive terrestrial slug: the spread, distribution and habitat of *Deroceras invadens*. – NeoBiota **23**: 17–64

Jueg, U. (2001): Die Mollusken (Gastropoda & Bivalvia) im Stadtgebiet von Ludwigslust. – Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft West-Mecklenburg **1**: 13–50

Kappes, H., L. Katzschner & C. Nowak (2012): Urban summer heat load: meteorological data as a proxy for metropolitan biodiversity. – Meteorologische Zeitschrift **21**: 525–528

Klausnitzer, B. (1993): Ökologie der Großstadtfauna. 2. bearbeitete und erweiterte Auflage. – Gustav Fischer Verlag; Jena: 454 S.

Klausnitzer, B. & M. Hübner (1989): Zur Landschneckenfauna des Stadtgebietes von Leipzig (Gastropoda, Stylommatophora). – Malakologische Abhandlung aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden **14**: 119–124

Klein Tank, A. M. G. et al. (2002): Daily dataset of 20th-century surface air temperature and precipitation series for the European Climate Assessment. – International Journal of Climatology **22**: 1441–1453

Leiss, A. & P. L. Reischütz (1996): Ein Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna der Gewächshäuser in Wien und Niederösterreich. – Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum **9**: 173–184

Lopez-Vaamonde, C., M. Glavendekić & M. R. Paiva (2010): Invaded habitats. – In: Roques, A., M. Kenis, D. Lees, C. Lopez-Vaamonde, W. Rabitsch, J.-Y. Rasplus & D. B. Roy (eds), Alien terrestrial arthropods of Europe. – BioRisk **4**: 45–50

Lososová, Z., M. Horsák, M. Chytrý, T. Čejka, J. Danihelka, K. Fajmon, O. Hájek, L. Juřičková, K. Kintrová, D. Láníková, Z. Otýpková, V. Řehořek & L. Tichý (2011): Diversity of Central European urban biota: effects of human-made habitat types on plants and land snails. – Journal of Biogeography **38**: 1152–1163

Ludwig, A. (2014): Verbreitung von Nacktschnekken in synanthropen Lebensräumen in Görlitz. – Bachelorarbeit, Universität Leipzig: 32 S.

Matzke, M. (1973): Landgastropoden innerhalb einer Großstadt am Beispiel von Halle an der Saale. – Malakologische Abhandlungen herausgegeben vom Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden **4**: 21–38

Matzke, M. (1979): Landgastropoden innerhalb einer Kleinstadt am Beispiel von Lichtenstein am Fuße des Westerzgebirges. – Malakologische Abhandlungen herausgegeben vom Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden **6**: 145–167

Matzke, M. (1989): Synanthrope Besiedlung von Parkanlagen am nördlichen Fuße des Westerzgebirges mit Gastropoden. – Malakologische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden **14**: 155–159

Meng, S. & U. Bössneck (1998): Besiedelung urbaner Biotope der Stadt Erfurt (Thüringen) durch Mollusken – ein Beitrag zur Stadtökologie von Wirbellosen. – Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt **17**: 71–127

Meng, S. & U. Bössneck (1999): *Krynickillus melanocephalus* Kaleniczenko 1851 in Deutschland eingeschleppt (Gastropoda: Stylommatophora: Agriolimacidae). – Malakologische Abhandlungen des Staatlichen Museums für Tierkunde Dresden **19**: 303–309

North, M. C. & S. E. R. Bailey (1989): Distribution of *Boettgerilla pallens* in North-West England. – In: Henderson, I. (ed.), Slugs and snails in world agriculture: BCPC Mono-

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

graph No. 41. British Crop Protection Council; Thornton Heath: 327–329

Owen, J. (2010): Wildlife of a garden: a thirty-year study. – Royal Horticultural Society; London. 261 S.

Pfenninger, M., A. Weigand, M. Bálint & A. Klussmann-Kolb (2014): Misperceived invasion: the Lusitanian slug (*Arion lusitanicus* auct. non-Mabille or *Arion vulgaris* Moquin-Tandon 1855) is native to Central Europe. – Evolutionary Applications **7**: 702–713

Plate, H.-P. (1965): Die Nacktschnecke *Boettgerilla vermiformis* Wiktor 1959 in einem Berliner Gartenbaubetrieb. – Zeitschrift für angewandte Zoologie **52**: 507–511

Proschwitz, T. v. (1988): Die Landschneckenfauna einiger Kulturbiotope der Stadt Göteborg (SW-Schweden), mit einigen Bemerkungen zur Entwicklung des anthropochoren Faunenelementes: 1. Freilandbiotope (Gastropoda). – Malakologische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden **13**: 143–157

QGIS Development Team (2015): QGIS Geographic Information System. – Open Source Geospatial Foundation Project. – http://qgis.osgeo.org

Reise, H. (2013): Wie seziert man Nacktschnecken? – Mitteilungen der deutschen malakozoologischen Gesellschaft **88**: 29–32

Reise, H. & T. Backeljau (1994): *Deroceras panormitanum* (Lessona & Pollonera, 1882), sensu Giusti, 1986 in Ostsachsen (Gastropoda, Stylommatophora, Agriolimacidae). – Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz **68**, 1: 71–76

Reise, H., T. Backeljau & D. Seidel (1996): Erstnachweise dreier Schneckenarten und weitere malakofaunistisch bemerkenswerte Funde aus der Oberlausitz. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz **5**: 39–47

Reise, H., J. M. C. Hutchinson, R. G. Forsyth, & T. J. Forsyth (2000): The ecology and rapid spread of the terrestrial slug *Boettgerilla pallens* in Europe with reference to its recent discovery in North America. – Veliger **43**: 313–318

Rowson, B., J. Turner, R. Anderson & B. Symondson (2014): Slugs of Britain and Ireland: identification, understanding and control. – Field Studies Council Publications; Telford, UK: iv + 136 S.

Schmid, G. (1966): Weitere Funde von *Boettgerilla vermiformis*. – Mitteilungen der deutschen malakozoologischen Gesellschaft **1**: 131–136

Sionek, R. (1996): Badania nad występowaniem ślimaków nagich (Gastropoda: Stylommatophora) w ogrodach działkowych miasta Rzeszowa. – Progress in Plant Protection **36**, 2: 26–29

Skujienė, G. (2003): Species composition and abundance dynamics of slugs in gardens during the plant vegetation period. – Acta Zoologica Lituanica **13**: 425–431

Smith, R. M., K. J. Gaston, P. H. Warren & K. Thompson (2006a): Urban domestic gardens (VIII): environmental correlates of invertebrate abundance. – Biodiversity and Conservation **15**: 2515–2545

Smith, R. M., P. H. Warren, K. Thompson & K. J. Gaston (2006b): Urban domestic gardens (VI): environmental correlates of invertebrate species richness. – Biodiversity and Conservation **15**: 2415–2438

Stadtverwaltung Görlitz, Statistikstelle (Hrsg.) (2015): Statistische Monatszahlen der Stadt Görlitz, Januar 2015. – http://www.goerlitz.de/de/buerger/aktuelles/statistische-zahlen.html

Šteffek, J., A. Stalažs & E. Dreijers (2008): Snail fauna of the oldest cemeteries from Riga (Latvia). – Malacologica Bohemoslovaca **7**: 79–80

Streib, U. (1984): Verbreitungsmuster rezenter Schnecken im Stadtgebiet von Mainz (Mollusca: Gastropoda). – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **22**: 149–209

Sumner, A. T. (2002): The Lothians garden survey. – Conchologists' Newsletter **10**: 161–167

Tappert, A. (1996): Die Molluskenfauna von Köln. – In: Hoffmann H.-J., W. Wipking, K. Cölln (eds), Beiträge zur Insekten-, Spinnen- und Molluskenfauna der Großstadt Köln (II). – Decheniana Beihefte **35**: 579–643

Tappert, A. (2009): Die Molluskenfauna von Moskau und der Moskauer Oblast, Russland. – Schriften zur Malakozoologie aus dem Haus der Natur – Cismar **24**: 5–62

Tappert, A. & A. Korniushin (2001): Zur Molluskenfauna von Kiew, Lwiw und dem Norden der Ukraine. – Schriften zur Malakozoologie aus dem Haus der Natur – Cismar **17**: 9–28

Van Goethem, J. L., J. J. De Wilde & R. Marquet (1984): Over de verspreidung in Belgie van de naaktslakken van het genus *Deroceras* Rafinesque, 1820 (Mollusca, Gastropoda, Agriolimacidae). – Studiedocumenten Nr 14. – Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen; Brussels: 45 S.

Vater, G. (1966): *Boettgerilla vermiformis* Wiktor 1959 (Gastropoda) auch in der Oberlausitz. –

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz **41**, 15: 49 –50

Wiese, V. (2011): Gewächshaus-Schnegel *Lehmannia valentiana* (Férussac 1822) im Museumsgarten in Cismar (Gastropoda: Limacidae). – Schriften zur Malakozoologie aus dem Haus der Natur – Cismar **26**: 53–54

Wiese, V. (2014): Die Landschnecken Deutschlands: Finden – Erkennen – Bestimmen. – Quelle & Meyer; Wiebelsheim: 352 S.

Wiktor, A. (1973): Die Nacktschnecken Polens: Arionidae, Milacidae, Limacidae (Gastropoda, Stylommatophora). – Państwowe Wydawnictwo Naukowe; Warschau: 182 S. + viele Tafeln

Williamson, M. (2010): Variation in the rate and pattern of spread in introduced species and its implications. – In: Perrings, C., H. Mooney & M. Williamson (eds), Bioinvasions and globalization. Oxford University Press; Oxford: 56–65

Anschrift der Verfasser

Anne Ludwig, Dr. Heike Reise und
Dr. John M. C. Hutchinson
Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz
Am Museum 1
02826 Görlitz
E-Mail: ludwigaludwig@web.de
heike.reise@senckenberg.de
majmch@googlemail.com

Manuskripteingang	30.3.2015
Manuskriptannahme	27.4.2015
Erschienen	7.12.2015

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Ludwig Anne, Reise Heike, Hutchinson John M. C.

Artikel/Article: Die Nacktschneckenfauna in Gärten der Stadt Görlitz (Sachsen, Deutschland) 43-57